

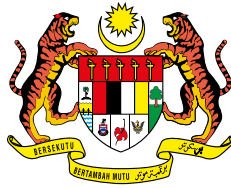


KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

# MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK DOMESTIK

TINGKATAN 4 DAN 5





# **RUKUN NEGARA**

**Bahawasanya Negara Kita Malaysia**  
mendukung cita-cita hendak;

Mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan  
seluruh masyarakatnya;

Memelihara satu cara hidup demokrasi;

Mencipta satu masyarakat yang adil di mana kemakmuran negara  
akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama;

Menjamin satu cara yang liberal terhadap  
tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan pelbagai corak;

Membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan  
sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia,  
berikrar akan menumpukan  
seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut  
berdasarkan prinsip-prinsip yang berikut:

**KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN  
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA  
KELUHURAN PERLEMBAGAAN  
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG  
KESOPANAN DAN KESUSILAN**

(Sumber: Jabatan Penerangan, Kementerian Komunikasi dan Multimedia Malaysia)



MATA PELAJARAN VOKASIONAL

# MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK DOMESTIK

TINGKATAN 4 DAN 5

## PENULIS

Fazirah binti Abdul Wahab  
Hartini binti Hamid  
Mohd Asrul bin Abd. Majid  
Wan Nazrul Azwana binti Wan Jalal

## EDITOR

Izyan Afifi binti Ismail

## PEREKA BENTUK

Al Fatma binti Ibrahim

## ILUSTRATOR

Maski Yu bin Latif Yu

 **aras mega (m) sdn bhd**  
[164242-W]

2020





KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

No. Siri Buku: 0173

KPM2019 ISBN 978-967-2448-54-9

Cetakan Pertama 2020

© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Mana-mana bahan dalam buku ini tidak dibenarkan diterbitkan semula, disimpan dalam cara yang boleh dipergunakan lagi, ataupun dipindahkan dalam sebarang bentuk atau cara, baik dengan cara elektronik, mekanik, penggambaran semula mahupun dengan cara perakaman tanpa kebenaran terlebih dahulu daripada Ketua Pengarah Pelajaran Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Diterbitkan untuk Kementerian Pendidikan Malaysia oleh:

Aras Mega (M) Sdn. Bhd. (164242-W)

No. 18 & 20, Jalan Damai 2,

Taman Desa Damai, Sungai Merab,

43000 Kajang, Selangor Darul Ehsan.

No. Telefon: 03-89258975

No. Faks: 03-89258985

Laman Web: [www.aramega.com](http://www.aramega.com)

Reka Letak dan Atur Huruf:

Aras Mega (M) Sdn. Bhd.

Muka Taip Teks: Minion Pro

Saiz Muka Taip Teks: 11 poin

## PENGHARGAAN

Penghasilan buku ini melibatkan kerjasama banyak pihak. Sekalung penghargaan dan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang terlibat:

- Jawatankuasa Penambahbaikan Pruf Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Penyemakan Pembetulan Pruf Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Penyemakan Naskhah Sedia Kamera, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Pegawai-pegawai Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Bahagian Pendidikan dan Latihan Teknikal Vokasional, Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Peningkatan Mutu, Aras Mega (M) Sdn. Bhd.
- Semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam usaha menjayakan penerbitan buku ini.

# KANDUNGAN

<b>Pendahuluan</b>	<b>v</b>
<b>Pengenalan Ikon</b>	<b>vi</b>
<b>TINGKATAN 4</b>	
<b>MODUL 1: ASAS MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK</b>	<b>2</b>
1.1 Kerjaya Dalam Bidang Menservis Peralatan Elektrik	4
1.2 Mengamalkan Kemahiran Teras	11
<b>MODUL 2: PERALATAN UJIAN MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK DOMESTIK</b>	<b>26</b>
2.1 Pena Ujian	28
2.2 Penguji Kapasitor	32
2.3 Penguji Soket	36
2.4 Penguji Tebatan	39
2.5 Meter Pelbagai	48
<b>MODUL 3: KOMPONEN ASAS ELEKTRIK</b>	<b>66</b>
3.1 Perintang	68
3.2 Kapasitor	77
3.3 Pengubah	85
3.4 Fius	94
3.5 Diod Separuh Pengalir	98
3.6 Transistor	103
3.7 Geganti	113
<b>MODUL 4: LITAR BEKALAN KUASA</b>	<b>134</b>
4.1 Litar Bekalan Kuasa Arus Ulang-alik (AU)	136
4.2 Litar Bekalan Kuasa Arus Terus (AT)	146
<b>MODUL 5: SISTEM KAWALAN</b>	<b>158</b>
5.1 Sistem Kawalan Manual	160
5.2 Sistem Kawalan Automatik	175



<b>MODUL 6: BEBAN</b>	<b>186</b>
6.1 Elemen Pemanas	188
6.2 Motor	193
6.3 Transduser	199
6.4 Injap Solenoid	203
<b>MODUL 7: MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK (ELEMEN PEMANAS)</b>	<b>212</b>
7.1 Seterika Elektrik	214
7.2 Cerek Elektrik	222
7.3 Pemanas Air Elektrik	230
7.4 Ketuhar Elektrik	239
7.5 Mesin Pengering Pakaian	248
7.6 Periuk Nasi Elektrik	256
<b>TINGKATAN 5</b>	
<b>MODUL 8: MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK (MOTOR)</b>	<b>274</b>
8.1 Kipas Meja dan Kipas Siling	276
8.2 Mesin Basuh Automatik	293
8.3 Pembersih Vakum	303
8.4 Pengisar dan Pengadun	310
8.5 Mesin Gerudi Tangan Elektrik	324
<b>MODUL 9: SISTEM AUDIO VISUAL</b>	<b>340</b>
9.1 Sistem Siar Raya	342
9.2 Sistem Penggera Keselamatan Rumah (SPKR)	355
9.3 Sistem Kamera Litar Tertutup (SKLT)	364
<b>MODUL 10: KOMUNIKASI</b>	<b>382</b>
10.1 Komunikasi Berkesan Secara Lisan dan Bukan Lisan	384
10.2 Kemahiran Membuat Keputusan	391
<b>MODUL 11: KEUSAHAWANAN</b>	<b>400</b>
11.1 Agensi yang Membantu Usahawan	402
11.2 Pemasaran	409
11.3 Pengiraan Kos	415
11.4 Penubuhan Perniagaan	418
<b>Glosari</b>	<b>429</b>
<b>Rujukan</b>	<b>432</b>
<b>Indeks</b>	<b>434</b>

# PENDAHULUAN

Buku Teks **Menservis Peralatan Elektrik Domestik Tingkatan 4 dan 5 (MPED)** ditulis berasaskan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) merupakan salah satu Mata Pelajaran Vokasional (MPV) iaitu mata pelajaran elektif dalam kelompok Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) yang digubal untuk murid Tingkatan 4 dan 5. Buku teks MPED merupakan pengenalan kepada bidang kemahiran kerja Menservis Peralatan Elektrik Domestik untuk menjadi asas kepada pembentukan minat dan motivasi murid bagi menceburi kerjaya dalam bidang kemahiran atau melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi dalam bidang berkenaan.

Buku teks MPED mengandungi 11 modul utama iaitu Asas Menservis Peralatan Elektrik, Peralatan Ujian Menservis Peralatan Elektrik Domestik, Komponen Asas Elektrik, Litar Bekalan Kuasa, Sistem Kawalan, Beban, Menservis Peralatan Elektrik (Elemen Pemanas), Menservis Peralatan Elektrik (Motor), Sistem Audio Visual, Komunikasi dan Keusahawanan. Selain itu, buku ini mengandungi elemen seperti memupuk kesedaran terhadap kelestarian pembangunan melalui amalan teknologi hijau dan menyokong Revolusi Industri ke-4 dari segi bidang ilmu dan kemahiran yang diperlukan oleh murid.

Kurikulum ini juga bermatlamatkan untuk melahirkan murid yang berpengetahuan, berkemahiran serta mempunyai nilai dan etika profesional, berdaya saing mengamalkan teknologi hijau dan menerapkan elemen keusahawanan serta komunikasi sebagai persediaan untuk mereka menceburi kerjaya dalam bidang kemahiran atau melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi dalam bidang berkaitan bagi menyumbang kepada pembangunan negara.

Penggunaan visual seperti gambar foto, ilustrasi, jadual dan rajah dalam buku teks ini diharapkan dapat membantu murid memahami dan menguasai mata pelajaran MPED dengan lebih berkesan. Pada bahagian akhir setiap modul juga disediakan aktiviti dan soalan latihan bertujuan sebagai pengukuhan dan pengayaan pengetahuan murid. Semasa menggunakan modul ini juga murid didedahkan dengan beberapa jenis maklumat penyendal bertujuan untuk memberikan maklumat tambahan, kefahaman dan kesedaran dalam topik-topik yang dipelajari.

Akhir sekali, diharapkan dengan penerbitan buku teks ini mampu menjadi bahan rujukan dan panduan kepada guru dan murid dalam proses Pembelajaran dan Pemudahcara (PdPc) sekali gus menjadi pemangkin dalam pembentukan rakyat Malaysia yang berilmu dan berakhlak mulia.

# PENGENALAN IKON



MODUL  
1

ASAS MENSERVIS  
PERALATAN ELEKTRIK

Pembahagian unit dalam buku yang disertakan dengan halaman rangsangan.



Pecahan unit yang lebih terperinci untuk kefahaman murid.



**Imbas saya**

Mengimbas kod QR yang mengandungi informasi.



**KBAT**

Soalan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi.

**Glosari**

Menerangkan maksud sesuatu perkataan.

**Aktiviti**

Menyediakan aktiviti tambahan yang bertujuan untuk meningkatkan kefahaman murid pada akhir setiap modul.

**Latihan**

Menguji kefahaman pelajar dengan soalan yang disediakan pada akhir setiap modul.



**PAK21**

Pembelajaran Abad ke-21.

2.1.1

Nombor Standard Pembelajaran yang terkandung dalam DSKP.



**Info Tambahan**

Maklumat tambahan berkaitan topik yang dibincangkan.

**Amali**

Mencadangkan aktiviti amali yang boleh dilakukan oleh murid sama ada di dalam atau di luar kelas dengan bimbingan guru.



Imbas halaman yang mengandungi ikon ini.

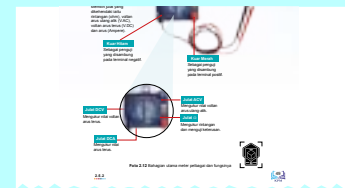
1



Muat turun aplikasi AR dengan mengimbas kod QR ini.

2

Cari halaman yang mempunyai ikon AR.



3

Imbas imej pada halaman tersebut menggunakan telefon pintar atau tablet untuk menikmati pengalaman pembelajaran baharu.



# TINGKATAN 4

**MODUL 1: ASAS MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK**

**MODUL 2: PERALATAN UJIAN MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK DOMESTIK**

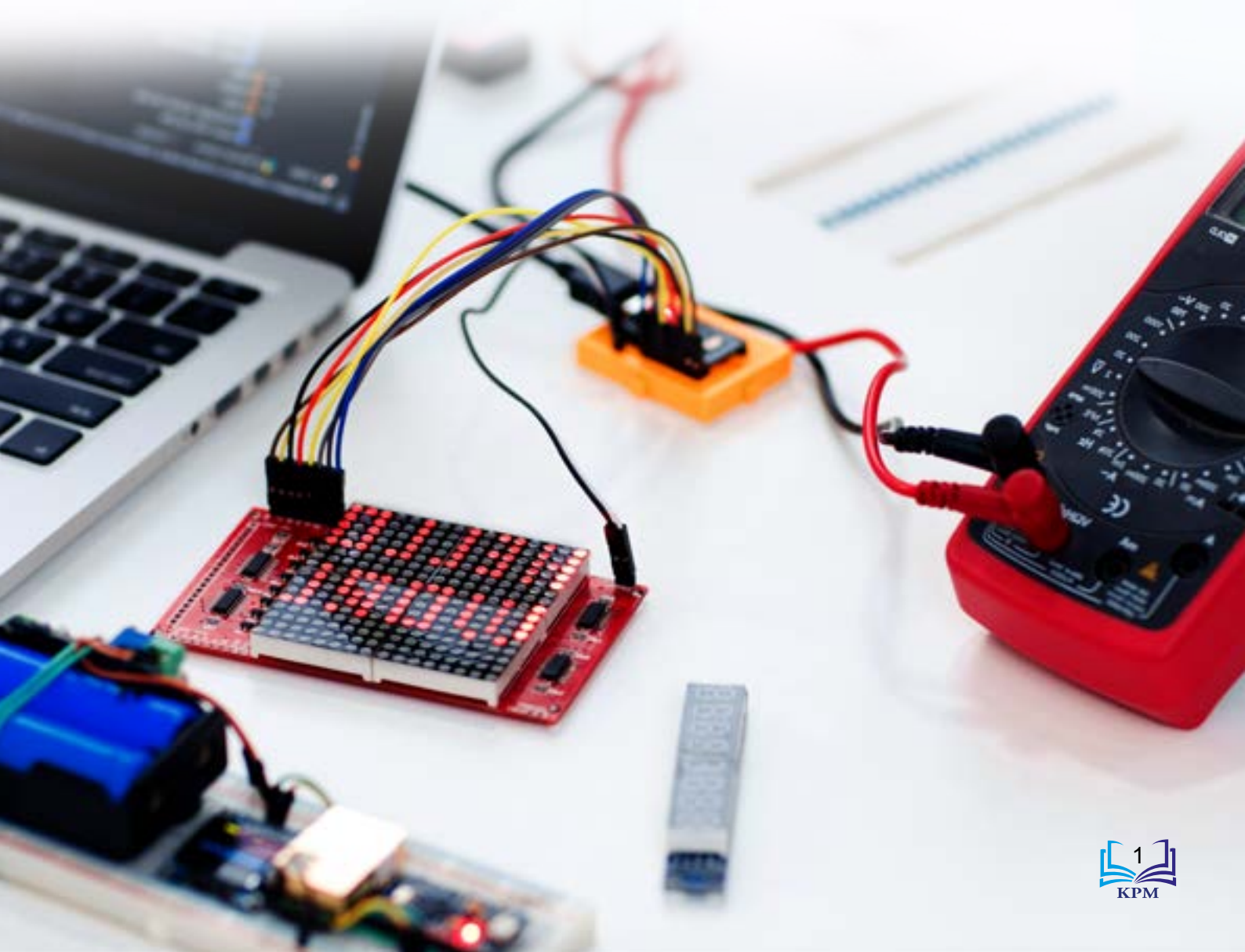
**MODUL 3: KOMPONEN ASAS ELEKTRIK**

**MODUL 4: LITAR BEKALAN KUASA**

**MODUL 5: SISTEM KAWALAN**

**MODUL 6: BEBAN**

**MODUL 7: MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK (ELEMEN PEMANAS)**



# MODUL 1

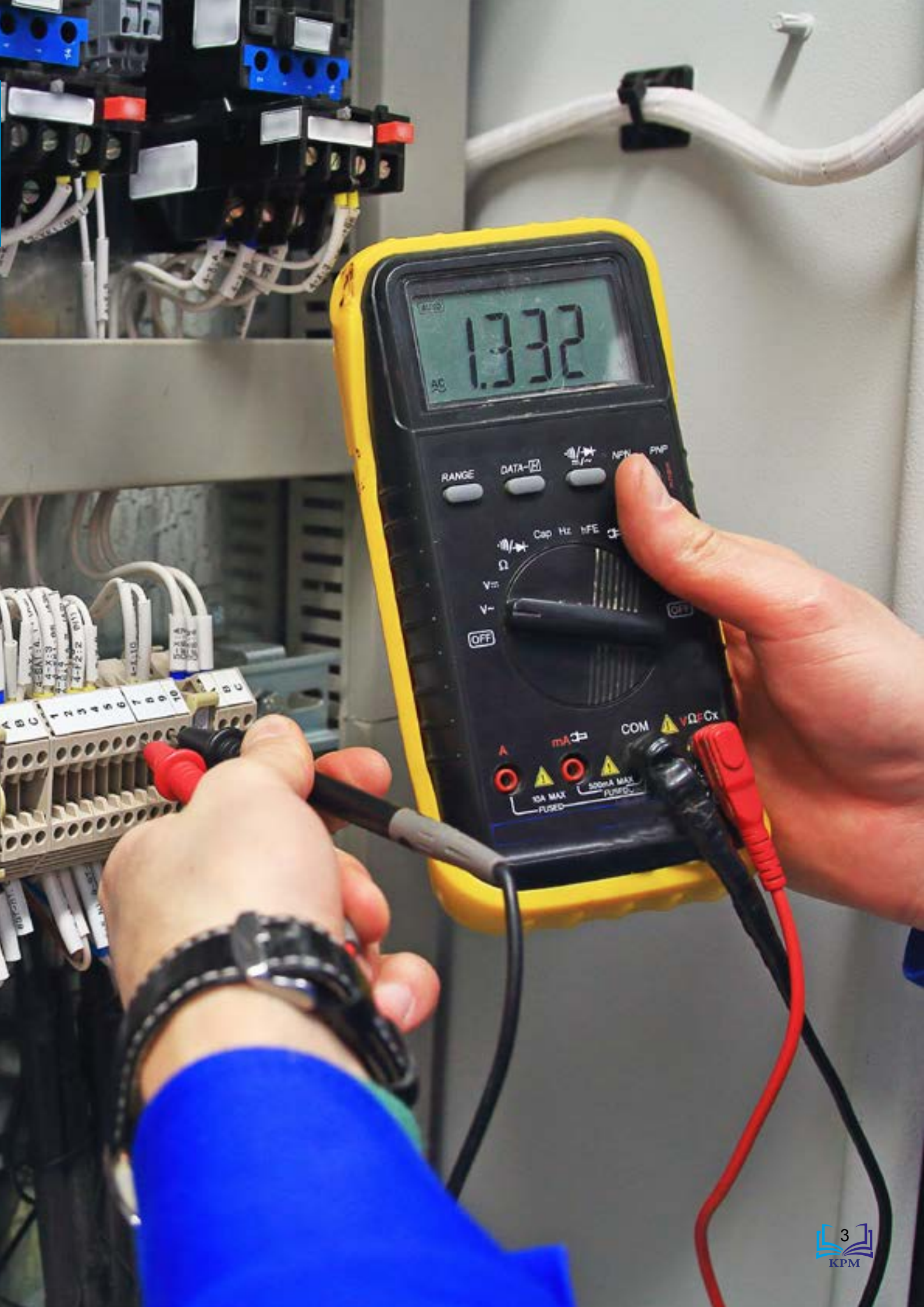
## ASAS MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Mengenal pasti teknologi terkini berkaitan peralatan elektrik.
- Menerangkan keperluan teknologi terkini berkaitan peralatan elektrik dalam kehidupan kini.
- Mempertimbangkan kerjaya yang terkini dalam bidang menservis peralatan elektrik.
- Mencadangkan kerjaya masa hadapan dalam bidang menservis peralatan elektrik.
- Menyatakan etika dan budaya kerja yang baik.
- Menerangkan peraturan dalam Akta 514 iaitu Akta Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan 1994.
- Menerangkan langkah keselamatan semasa bekerja.
- Menunjukkan masalah keselamatan dalam kerja menservis peralatan elektrik domestik.
- Mengkategorikan punca kemalangan dalam kerja menservis peralatan elektrik.
- Mencadangkan kerja yang bersistem dalam menservis peralatan elektrik domestik.
- Merancang aktiviti dan jadual kerja untuk menservis peralatan elektrik.





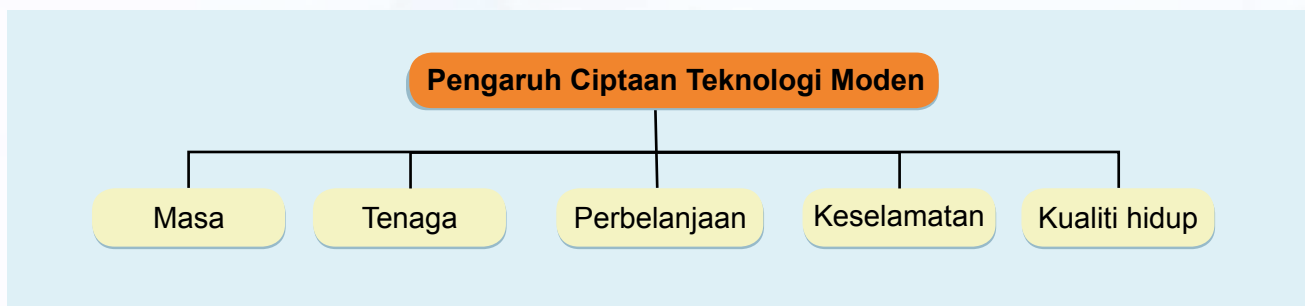


Teknologi Terkini Peralatan Elektrik Domestik

Merujuk kepada *Kamus Dewan Edisi Keempat*, menservis bermaksud membaiki keadaan sesuatu seperti perkakas elektrik, jentera, kenderaan dengan mencuci bahagian-bahagiannya serta menukar bahagian yang perlu, mengganti minyak dan sebagainya. Sementara, domestik pula bermaksud berkenaan hal dalaman atau berkenaan kegiatan rumah tangga.

Menservis peralatan elektrik domestik membawa maksud membaiki peralatan elektrik yang digunakan dengan mencuci, menukar bahagian yang perlu, mengganti minyak dan sebagainya.

Pelbagai alatan elektrik atau teknologi dicipta untuk membantu pengurusan tempat kediaman. Peralatan elektrik membantu dalam menguruskan kerja penyelenggaraan, penjagaan keselamatan dan menjamin keselesaan di tempat kediaman.



Rajah 1.0 Aspek yang mempengaruhi ciptaan teknologi moden

Pada era globalisasi, teknologi semakin berkembang seiring dengan keperluan dan kehendak manusia dalam urusan seharian. Sebagai contoh perkembangan teknologi dalam kaedah memasak nasi dalam kehidupan seharian ditunjukkan pada Foto 1.0.



Foto 1.0 Perkembangan teknologi dalam kaedah memasak nasi



## Keperluan Teknologi Terkini Berkaitan Peralatan Elektrik dalam Kehidupan Kini

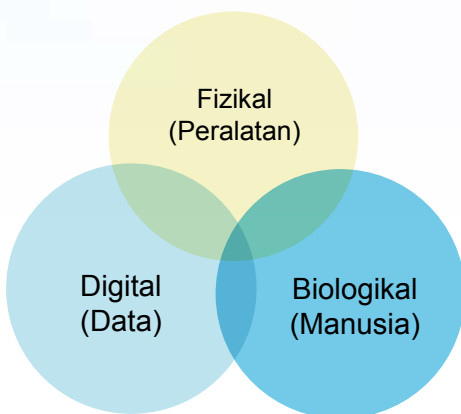
Industri 4.0 adalah istilah yang sering digunakan merujuk kepada proses pembangunan dalam industri pengeluaran dan automasi ke tahap yang lebih pintar daripada yang sedia ada dengan teknologi yang lebih sesuai dan fleksibel. Mesin beroperasi secara bebas atau bekerjasama dengan manusia dan akan beroperasi secara autonomi iaitu menjadi entiti bebas yang akan mengumpulkan dan menganalisis data.



Rajah 1.1 Perkembangan Industri 1.0 sehingga Industri 4.0

Klaus Schwab merupakan pengasas dan pengerusi eksekutif *World Economic Forum* (WEF) menerusi bukunya *The Fourth Industrial Revolution* menjelaskan Industri 4.0 mengubah cara bekerja dan hidup. Perubahan ini dipacu oleh tiga domain teknologi utama yang merentasi sembilan tonggak Industri 4.0.

Jadual 1.0 Sembilan tonggak industri 4.0



Robotik Autonomi ( <i>Autonomous Robot</i> )	Simulasi ( <i>Digital Twin</i> )	Teknologi Awan ( <i>Cloud Computing</i> )
Integrasi Sistem	Teknologi Peranti Pintar ( <i>Internet Of Things</i> )	Keselamatan Siber
Pembuatan Additif ( <i>Percetakan 3D</i> )	Realiti Maya ( <i>Augmented Reality</i> )	Analisis Data Besar ( <i>Big Data</i> )

Rajah 1.2 Domain teknologi utama



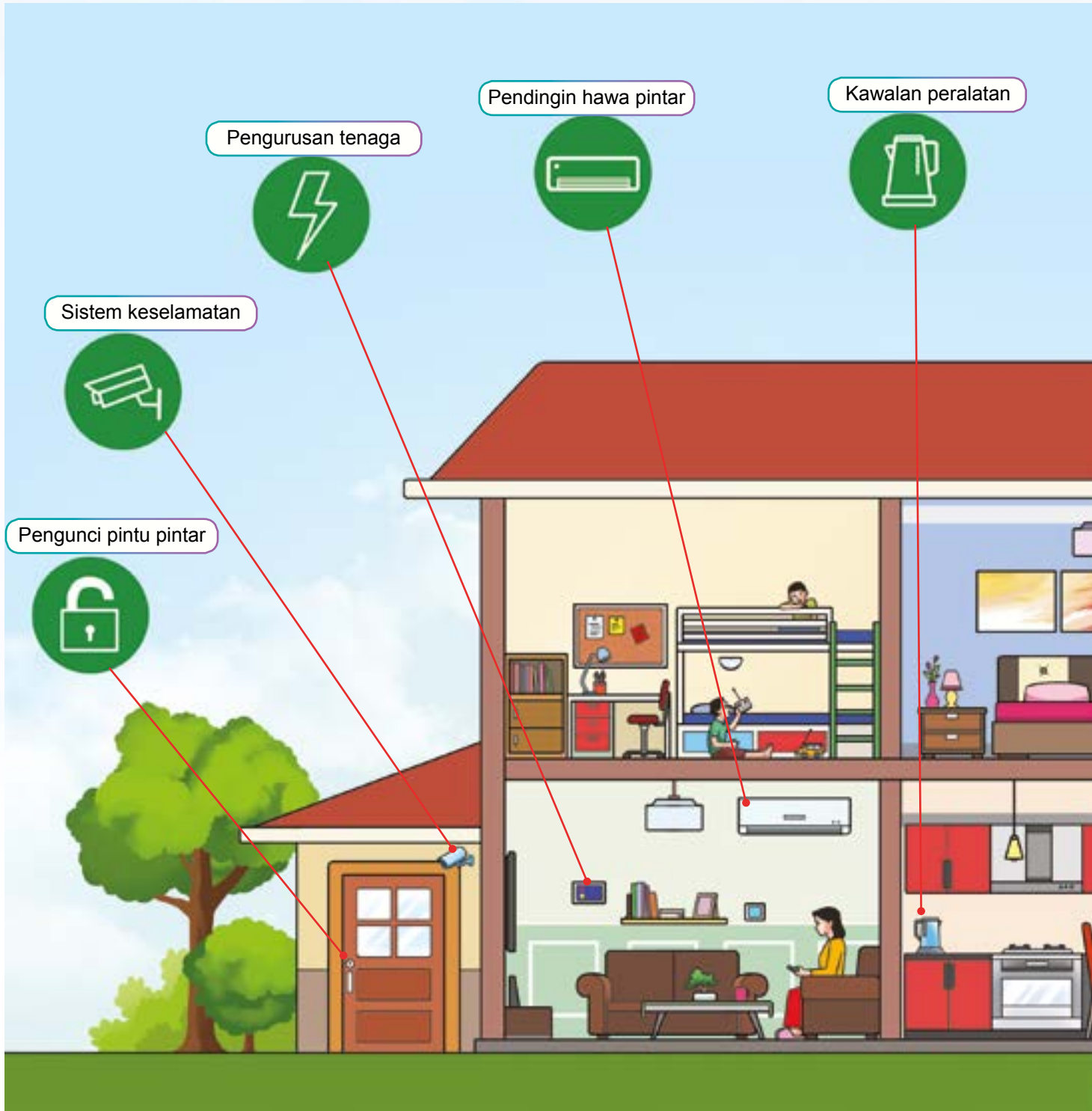
### Imbas saya

Layari laman sesawang <http://arasmega.com/qr-link/video-industri-4-0-2/> untuk menonton video Industri 4.0.



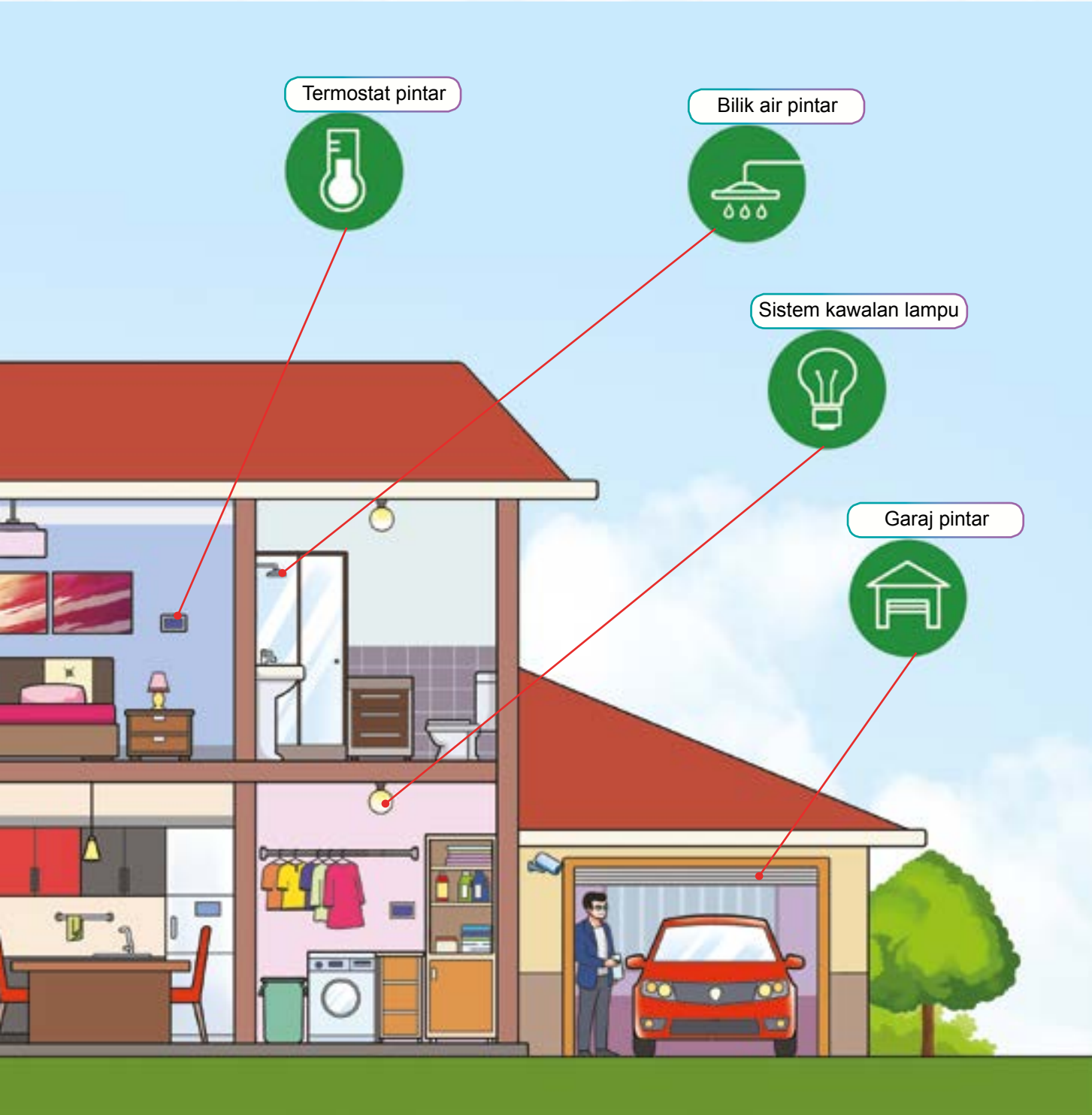
## Rumah Pintar

Teknologi “Rumah Pintar” diperkenalkan secara global di peringkat antarabangsa. Pemilik kediaman bebas meninjau persekitaran rumah dan mengawal selia penggunaan elektrik menerusi telefon pintar serta mempunyai peralatan yang berfungsi secara automatik. Teknologi rumah pintar mudah digunakan bagi kawasan berpagar atau mempunyai komuniti tersendiri seperti kondominium atau pangsapuri. Sistem induk yang diwujudkan dalam kawasan perumahan memudahkan pengurusan rumah pintar dilakukan oleh pihak pengurusan.



Rajah 1.3 Ciri-ciri rumah pintar





Terkini, teknologi “Rumah Pintar” memudah dan melancarkan kerja-kerja manusia serta meningkatkan tahap keselamatan di kediaman atau tempat tinggal manusia. Berikut merupakan fungsi peralatan elektrik yang digunakan pada "Rumah Pintar".

Pengunci pintu pintar	Pintu rumah tanpa kunci. Kawalan menggunakan telefon pintar android, pemilik kediaman boleh membuka pintu rumah walaupun dia berada di mana-mana sahaja.
Sistem keselamatan	Sistem Kamera Litar Tertutup membolehkan pemilik kediaman memantau keadaan luar dan dalam rumah di mana sahaja pemiliknya berada.
Pengurusan tenaga	Penjimatan tenaga dapat dibuat secara jarak jauh. Pemilik kediaman mampu memantau penggunaan tenaga semasa.
Pendingin hawa pintar	Kawalan suhu menggunakan arahan suara. Alat ini juga mampu mengadaptasi kelembapan dan suhu persekitaran secara automatik.
Kawalan peralatan	Pemilik kediaman boleh menghidup dan mematikan suis peralatan elektrik di rumah dari jauh.
Termostat pintar	Dapat mengawal suhu di seluruh kawasan secara pintar dan menyamakan udara rumah secara automatik.
Bilik air pintar	Cermin bilik air berlampu automatik, pemanas air pintar yang mengeluarkan muzik ketika mandian, mangkuk tandas automatik dan jimat air, serta kawalan fungsi secara arahan suara.
Sistem kawalan lampu	Lampu bilik yang mampu menyejuk dan memanaskan bilik mengikut suhu persekitaran. Boleh dilaraskan untuk mengeringkan baju.
Garaj pintar	Mempunyai sensor pergerakan yang akan terbuka sendiri apabila pemilik kediaman tiba di rumah dan dapat mengawalnya dari jauh.

**Rajah 1.4** Fungsi peralatan elektrik pada rumah pintar



## Kerjaya Terkini dalam Bidang Menservis Peralatan Elektrik

Peluang kerjaya dalam industri Menservis Peralatan Elektrik Domestik adalah merangkumi beberapa bidang, iaitu:

### 1. Perniagaan dan Keusahawanan

Era pembangunan ekonomi yang semakin pesat ini memberi peluang perniagaan yang semakin banyak dan pelbagai jenis. Kemudahan prasarana yang disediakan oleh kerajaan seperti jalinan sistem pengangkutan dan perhubungan memudahkan kewujudan dan perjalanan sesebuah perniagaan.



Rajah 1.5 Peluang kerjaya dalam bidang menservis peralatan elektrik

### 2. Pekerja Bermajikan

Kemahiran menservis memberi peluang yang luas dalam bidang pekerjaan seperti sektor perindustrian dan tenaga pengajar. Pekerjaan bermajikan yang boleh diceburi ialah:

Operator

Juruteknik

Penyelia

Jurutera

### 3. Persendirian

Seseorang itu boleh mengaplikasikan segala yang dipelajarinya untuk bekerja sendiri seperti memberi perkhidmatan menservis peralatan elektrik, pemasangan alat siar raya, pemasangan sistem penggera, pemasangan sistem kamera litar tertutup dan perkhidmatan pendawaian satu fasa. Pekerjaan ini boleh dilakukan sendiri tanpa perlu memberi upah kepada orang lain untuk melakukannya. Hal ini akan menjimatkan kos menservis dan memberikan keuntungan kepada pekerja persendirian.



#### Info Tambahan

Setiap perniagaan yang hendak dijalankan perlu berdaftar di bawah Suruhanjaya Syarikat Malaysia.



## Kerjaya Masa Hadapan dalam Bidang Menservis Peralatan Elektrik

Pekerja ialah nadi pembangunan, kemajuan dan transformasi negara. Melalui Program Transformasi Ekonomi yang diperkenalkan pada tahun 2010 misalnya, banyak peluang pekerjaan telah ditawarkan dalam 12 Bidang Ekonomi Utama Negara (NKEA).

Kemunculan Revolusi Industri 4.0 yang membawa manusia ke arah kemajuan dan penggunaan teknologi, dijangka akan mewujudkan pelbagai peluang pekerjaan baharu dalam ekonomi digital yang banyak mengaplikasikan penggunaan mesin dan robotik. Sebahagian ekosistem pekerjaan juga berubah. Foto 1.1 merupakan antara kerjaya yang dijangka bakal menjadi perhatian pada masa hadapan:



### Info Tambahan

12 Bidang Ekonomi Utama Negara (NKEA)

- Pertanian
- Perkhidmatan Perniagaan
- Pendidikan
- Elektrikal dan Elektronik
- Perkhidmatan Kewangan
- Kesihatan
- Greater KL dan Lembah Klang
- Minyak, Gas dan Tenaga
- Minyak Sawit
- Komunikasi dan Infrastruktur
- Pelancongan
- Perniagaan Borong dan Runcit



Pelatih Robot Rumah



Juruteknik Penyepadu Sistem Sensor



Jurutera Realiti Maya (*Augmented Reality*)



Jurutera Elektrik dan Elektronik

Foto 1.1 Kerjaya pada masa hadapan



Bincangkan kerjaya dalam bidang menservis peralatan elektrik yang mungkin wujud pada masa hadapan.



### Imbas saya

Layari laman sesawang <http://arasmega.com/qr-link/video-15-kerjaya/> untuk menonton video 15 kerjaya pada masa hadapan.





## 1.2

# Mengamalkan Kemahiran Teras



## Etika dan Budaya Kerja yang Baik

Etika merupakan prinsip moral atau nilai akhlak dan tingkah laku yang menjadi pegangan individu mahupun sesuatu kumpulan manusia. Etika dan budaya kerja yang baik perlu diamalkan bukan sahaja untuk memastikan keselamatan diri daripada mengalami kemalangan dan kecederaan, malah dapat menghasilkan hasil kerja yang berkualiti dan terhindar daripada sebarang masalah.

**Jadual 1.1** Etika kerja

Etika Kerja				
Definisi: Disiplin dan sikap terhadap kerja.				
Menepati waktu	Amanah	Produktif	Akauntabiliti	Berintegriti
Patuh peraturan	Berdisiplin	Jujur	Bertoleransi	Bersedia berubah ke arah positif

**Jadual 1.2** Budaya kerja

Budaya Kerja				
Definisi: Cara peradaban yang menjadi amalan semua pekerja dalam sesebuah organisasi.				
Kerja secara berhemah	Bertanggungjawab	Setia kepada organisasi	Seronok	Menepati janji
Berani	Hormat-menghormati	Bersedia membantu	Bersedia dibantu	Semangat berpasukan



## Akta dan Undang-undang Pekerjaan

Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan di bawah Kementerian Sumber Manusia bertanggungjawab untuk memastikan keselamatan, kesihatan dan kebajikan orang yang sedang bekerja serta melindungi keselamatan dan kesihatan orang lain di tempat kerja.

Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514)

Akta-akta ini diwujudkan untuk melindungi dan menjaga kebajikan pekerja. Pekerja yang mengalami kemalangan semasa bekerja atau ketika berada di tempat kerja boleh menuntut hak mereka sebagaimana yang diperuntukkan dalam akta-akta tersebut.



### Imbas saya

Layari laman sesawang <https://drive.google.com/open?id=18IUU6u6HSoG4qAYYrA8NPh0QdillME8> untuk melihat contoh akta yang lain.





## Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja (Akta 514)

Akta ini diwartakan pada 25 Februari 1994 bagi menangani masalah jumlah kemalangan di tempat kerja yang semakin tinggi pada waktu itu.



Rajah 1.6 Tujuan akta keselamatan dan kesihatan pekerja



### Info Tambahan

Skop Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja (AKKP) adalah merangkumi semua yang bekerja dalam semua ekonomi kecuali angkatan tentera dan mereka yang bekerja di atas kapal perdagangan.



### Imbas saya

Layari laman sesawang <http://www.dosh.gov.my/index.php/ms/perundangan/akta> untuk mengetahui lebih lanjut berkaitan Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja. (Dicapai pada 16 Mei 2019)



## **1** Kewajipan am pereka bentuk, pengilang, pengimport dan pembekal

- Memastikan reka bentuk dan pembinaan loji atau bahan selamat digunakan.
- Menjalankan ujian dan pemeriksaan bagi tujuan tersebut.
- Memberikan maklumat yang tepat dalam penggunaan loji atau bahan tersebut.

## **2** Kewajipan am majikan kepada pekerja

- Menyenggara loji dan sistem kerja yang selamat.
- Mengambil langkah-langkah yang diperlukan dalam penyimpanan, pengendalian, pengangkutan bahan.
- Menyediakan maklumat, arahan, latihan dan pengawasan ke atas aktiviti-aktiviti yang merbahaya.
- Menyenggara sistem keluar masuk yang selamat.
- Menyediakan persekitaran tempat kerja yang bebas daripada bunyi bising, habuk dan sebagainya.

## **3** Kewajipan am majikan kepada orang lain selain pekerja

- Membentuk dasar keselamatan dan kesihatan.
- Memastikan orang awam tidak terdedah kepada bahaya yang dihasilkan.
- Memberi maklumat kepada orang lain tentang aktiviti yang dijalankan.

## **4** Kewajipan am pekerja

- Memberi perhatian terhadap keselamatan dan kesihatan dirinya dan orang lain.
- Memberi kerjasama kepada majikan atau orang lain dalam hal yang berkaitan dengan pematuhan AKKP.
- Memakai peralatan perlindungan diri yang dibekalkan oleh majikan.
- Mematuhi arahan keselamatan dan kesihatan.

**Rajah 1.7** Kewajipan am yang dilaksanakan untuk semua peringkat



## Langkah Keselamatan Semasa Bekerja

### A Langkah-langkah keselamatan diri



Pakai pakaian yang sesuai.



Tempat kerja yang selamat.



Fokus semasa membuat kerja.

### B Langkah-langkah keselamatan peralatan dan mesin



Gunakan peralatan yang betul dan selamat.



Tidak menggunakan alat atau mesin yang tidak diketahui cara penggunaannya.



Jangan membiarkan mesin beroperasi tanpa diawasi walaupun untuk seketika.

### C Langkah-langkah keselamatan tempat kerja



Pastikan peraturan-peraturan keselamatan dipaparkan.



Pastikan peralatan atau mesin berada di tempat yang selamat dan tersusun.



Tempat kerja perlu kemas, bersih serta pencahayaan dan pengudaraan yang baik.





## Masalah Keselamatan dalam Kerja Menservis Peralatan Elektrik Domestik

### A Masalah renjatan elektrik

Renjatan elektrik boleh berlaku apabila seseorang tersentuh dawai atau peralatan elektrik yang ada arus mengalir melaluinya atau dalam keadaan litar hidup. Renjatan elektrik boleh menjadikan seseorang itu tidak sedarkan diri, hilang daya pernafasan dan denyutan jantung terhenti.



Rajah 1.8 Langkah-langkah menolong mangsa terkena renjatan elektrik

Bantuan pernafasan diberikan kepada mangsa untuk membantu memulihkan pernafasan kepada mangsa sehingga boleh bernafas semula, sekali gus dapat menyelamatkan nyawa. Bantuan pernafasan cara *Cardio Pulmonary Resuscitation* (CPR) adalah cara yang paling berkesan dan mudah dikendalikan.



Rajah 1.9 Kaedah bantuan pernafasan (CPR)



### Imbas saya

Imbas ini untuk melihat kaedah bantuan pernafasan (CPR) untuk mangsa renjatan elektrik.



## B Masalah kebakaran

Kebakaran boleh berlaku disebabkan oleh kerosakan penebat, kerosakan sistem pembumian, kegagalan peranti pelindung, percikan bunga api dan kerosakan penangkap kilat.

Perkara penting yang perlu diketahui sebagai langkah berjaga-jaga adalah:

- i. Tempat letak alat pemadam api.
- ii. Jenis kebakaran yang boleh dipadam dengan alat pemadam api.
- iii. Cara menggunakan alat pemadam api.
- iv. Dapatkan bantuan untuk memadamkan kebakaran dengan segera.

Kebakaran dikelaskan berdasarkan punca kebakaran dan cara memadamkan kebakaran tersebut, seperti jadual di bawah:

**Jadual 1.3** Kelas api, punca kebakaran dan jenis alat pemadam api

Kelas Api	Punca Kebakaran	Jenis Alat Pemadam Api yang Sesuai
Kelas A	Kayu, kain dan kertas	- Alat pemadam api jenis air - Alat pemadam api jenis debu kering - Menggunakan air secara semburan
Kelas B	Minyak, cat, varnis, getah dan plastik	- Alat pemadam api jenis buih - Alat pemadam api jenis debu kering - Alat pemadam api jenis karbon dioksida - Menggunakan air secara semburan
Kelas C	Gas propana, gas asetelina, gas metana dan peralatan elektrik	- Alat pemadam api jenis buih - Alat pemadam api jenis debu kering - Alat pemadam api jenis karbon dioksida - Menggunakan air secara semburan
Kelas D	Potassium, sodium, kalsium, natrium, titanium dan magnesium	- Alat pemadam api jenis debu grafit - Alat pemadam api jenis soda ash - Alat pemadam api jenis debu kering TEC - Pasir kering

## Langkah-langkah menggunakan alat pemadam api kebakaran

1		<b>P</b>	<p><i>Pull out pin</i></p> <p>Pusingkan pin dan cabut keluar pin</p>
2		<b>A</b>	<p><i>Aim nozzle</i></p> <p>Halakan muncung 2 m daripada punca api</p>
3		<b>S</b>	<p><i>Squeeze</i></p> <p>Tekan pemicit</p>
4		<b>S</b>	<p><i>Sweep</i></p> <p>Gerakkan ke kiri dan ke kanan</p>

## C Masalah kemalangan

Jenis kecederaan yang biasanya berlaku di bengkel ialah:

**Jadual 1.4** Jenis kecederaan di bengkel

Jenis Kecederaan	Punca	Kesan
Melecur	Terkena benda panas.	Kecederaan pada kulit dan dalam tubuh.
Luka	Terpotong oleh benda tajam.	Kecederaan tisu badan yang menyebabkan pengaliran darah.
Patah tulang	Terjatuh atau terhentak oleh benda tumpul.	Anggota badan tidak dapat berfungsi secara normal.



## Pertolongan cemas

Pertolongan cemas adalah bantuan awal yang diberikan kepada mangsa kecederaan sebelum menerima rawatan perubatan selanjutnya. Sebuah kotak pertolongan cemas harus disediakan di tempat kerja atau bengkel supaya rawatan awal dapat diberikan kepada mangsa kecederaan.

Antara bahan atau ubatan yang perlu ada di dalam kotak pertolongan cemas ialah pencuci luka, krim antiseptik, 'inhalant', gauze, kapas dan kain anduh. Ubat-ubatan dan bahan dalam kotak pertolongan cemas perlulah diperiksa tarikh luput ketika hendak digunakan.



Foto 1.2 Ubat-ubatan dan kelengkapan merawat dalam peti pertolongan cemas



### Info Tambahan

Antara label amaran bahaya yang diguna pakai di peringkat antarabangsa:





## Kemalangan dalam Kerja Menservis Peralatan Elektrik

Kemalangan berlaku disebabkan oleh kecuaiian sikap tidak mematuhi peraturan dan undang-undang yang ditetapkan. Kemalangan boleh menyebabkan kemusnahan harta benda, kecacatan anggota, bahkan kehilangan jiwa. Oleh itu, ciri-ciri keselamatan amatlah penting dititikberatkan bagi memastikan keselamatan diri, alat dan mesin dapat menghasilkan kerja yang berkualiti.

**Jadual 1.5** Punca kemalangan di tempat kerja

Kecuaian Manusia	Keadaan Peralatan dan Mesin	Keadaan Tempat Kerja
Pemakaian yang tidak sesuai.	Menggunakan peralatan dan mesin yang rosak.	Tiada papan tanda amaran berbahaya.
Tidak mematuhi peraturan keselamatan yang telah ditetapkan.	Menggunakan mesin atau peralatan pengujian yang tidak disenggara dengan baik.	Peralatan atau mesin ditempatkan pada lokasi berbahaya.
Tidak mahir cara membaiki peralatan.	Terdapat bahagian peralatan yang terdedah yang tidak dilindungi.	Keadaan kawasan kerja yang tidak sesuai.
Tidak menumpukan perhatian semasa mengendalikan peralatan atau mesin.	Tidak menggunakan peralatan atau mesin yang betul.	Peralatan tidak disimpan di tempat yang selamat dan tersusun.



## Kerja yang Bersistem dalam Menservis Peralatan Elektrik Domestik

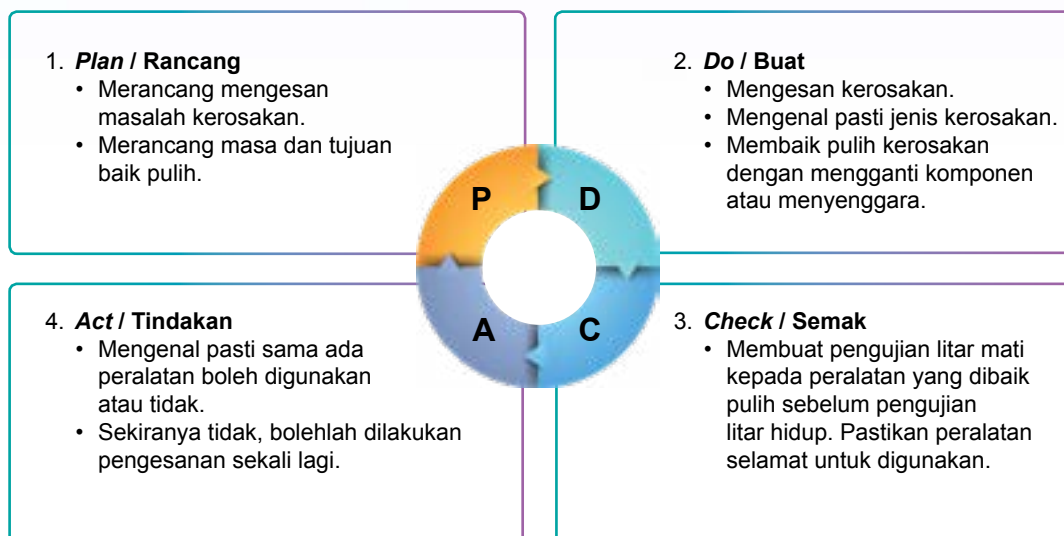
Cara kerja yang bersistem hendaklah dipatuhi bagi memastikan kerja menservis dapat dilakukan dengan baik dan mengikut masa yang ditetapkan. Salah satu sistem kerja yang boleh digunakan dalam menservis peralatan elektrik domestik adalah Sistem PDCA yang terdiri daripada:

Langkah 1: *Plan* (P) – Rancang

Langkah 2: *Do* (D) – Buat

Langkah 3: *Check* (C) – Semak

Langkah 4: *Act* (A) – Tindakan



**Rajah 1.10** Langkah melaksanakan sistem kerja selamat



## Aktiviti dan Jadual Kerja untuk Menservis Peralatan Elektrik

Jadual kerja perlu dibuat sebelum projek dilaksanakan. Ini merupakan langkah penting bertujuan supaya semua aktiviti dapat dilaksanakan dengan teratur mengikut masa yang dikehendaki. Hal ini juga merupakan hasil daripada perancangan kerja yang bersistem. Jadual 1.6 di bawah menunjukkan kerja bersistem untuk menghasilkan kerja projek litar bekalan kuasa AT.

**Jadual 1.6** Jadual kerja untuk projek litar bekalan kuasa AT

Bil.	Aktiviti	Minggu				
		1	2	3	4	5
1	1.1 Menyediakan litar skematik bekalan kuasa AT komponen					
	1.2 Menyediakan senarai bahan					
	1.3 Mendapatkan komponen yang berkaitan					
2	2.1 Menguji komponen					
	2.2 Memasang komponen pada papan jalur					
	2.3 Menyemak semula sambungan yang telah siap					
	2.4 Memateri komponen pada papan jalur					
3	3.1 Menguji kefungsi litar					
	3.2 Mengenal pasti kerosakan					
	3.3 Membaiki kerosakan					



1. Bincangkan secara berkumpulan tentang perkembangan peralatan elektrik domestik selain daripada periuk nasi elektrik. Bentangkan mengikut kreativiti kumpulan masing-masing.
2. Pilih satu prospek kerjaya. Bincangkan secara berkumpulan kelebihan dan kekurangan prospek kerjaya yang dipilih.
3. Dengan bantuan dan kerjasama guru, buat lawatan industri ke tempat yang berkaitan dengan mata pelajaran Menservis Peralatan Elektrik Domestik. Sediakan laporan lawatan.
4. Dengan melayari internet, cari video yang berkenaan dengan Revolusi Industri 4.0, *Internet of Things*, "Rumah Pintar" atau "Bandar Pintar". Bincangkan bersama kumpulan, tentang kesan positif dan negatif perkembangan teknologi masa kini tersebut.
5. Cadangkan secara individu atau berkumpulan tentang satu kerjaya masa hadapan dalam bidang menservis peralatan elektrik berdasarkan perkembangan teknologi masa kini.
6. Bincangkan secara berkumpulan tentang peranan Akta Pekerjaan 1955, Akta Kumpulan Wang Simpanan Pekerja 1991 dan Akta Keselamatan Sosial Pekerja 1969.
7. Cari maklumat secara berkumpulan tentang kes-kes kemalangan yang berlaku melibatkan elektrik. Bentangkan secara persembahan multimedia.
8. Lakukan tunjuk cara penggunaan alat pemadam api secara berkumpulan.
9. Berdasarkan tayangan video cara pengendalian CPR yang dilayari di Internet, nyatakan perbezaan kaedah antara pengendalian CPR untuk orang dewasa, kanak-kanak dan bayi.
10. Lakarkan perancangan aktiviti secara berkumpulan atau individu dan bina satu jadual kerja yang bersistem dalam proses menservis peralatan elektrik domestik yang mengikut prosedur.

## Latihan

1. Apakah yang dimaksudkan dengan "Rumah Pintar"?

---

---

2. Nyatakan kerjaya terkini dalam bidang menservis peralatan elektrik.

i)

ii)

iii)

iv)

3. Nyatakan kerjaya masa hadapan dalam bidang menservis peralatan elektrik yang boleh diceburi.

i)

ii)

iii)

iv)

4. Pada pendapat anda, apakah keistimewaan mata pelajaran ini?

---

---

5. Apakah tujuan Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja (Akta 514) digubal?

i)
ii)
iii)
iv)

6. Senaraikan langkah-langkah keselamatan yang boleh diambil di bengkel kerja.

Keselamatan Diri	Keselamatan Peralatan dan Mesin	Keselamatan Tempat Kerja

7. Padankan jenis-jenis masalah keselamatan dengan sebab-sebabnya.

Jenis Masalah Keselamatan	Punca
Renjatan Elektrik	Kerosakan penebat, kerosakan sistem pembumian, percikan bunga api
Melecur	Terpotong oleh benda tajam
Kebakaran	Hentakan oleh benda tumpul Ditimpa oleh objek berat
Luka	Tersentuh dawai atau peralatan elektrik yang terdapat arus bocor
Patah tulang	Terkena benda panas, seperti besi panas atau air panas

8. Namakan empat jenis alat pemadam api.

i)	iii)
ii)	iv)

9. Sebagai seorang murid mata pelajaran vokasional Menservis Peralatan Elektrik Domestik, huraikan tanggungjawab anda bagi memastikan tiada kemalangan yang boleh berlaku di bengkel.

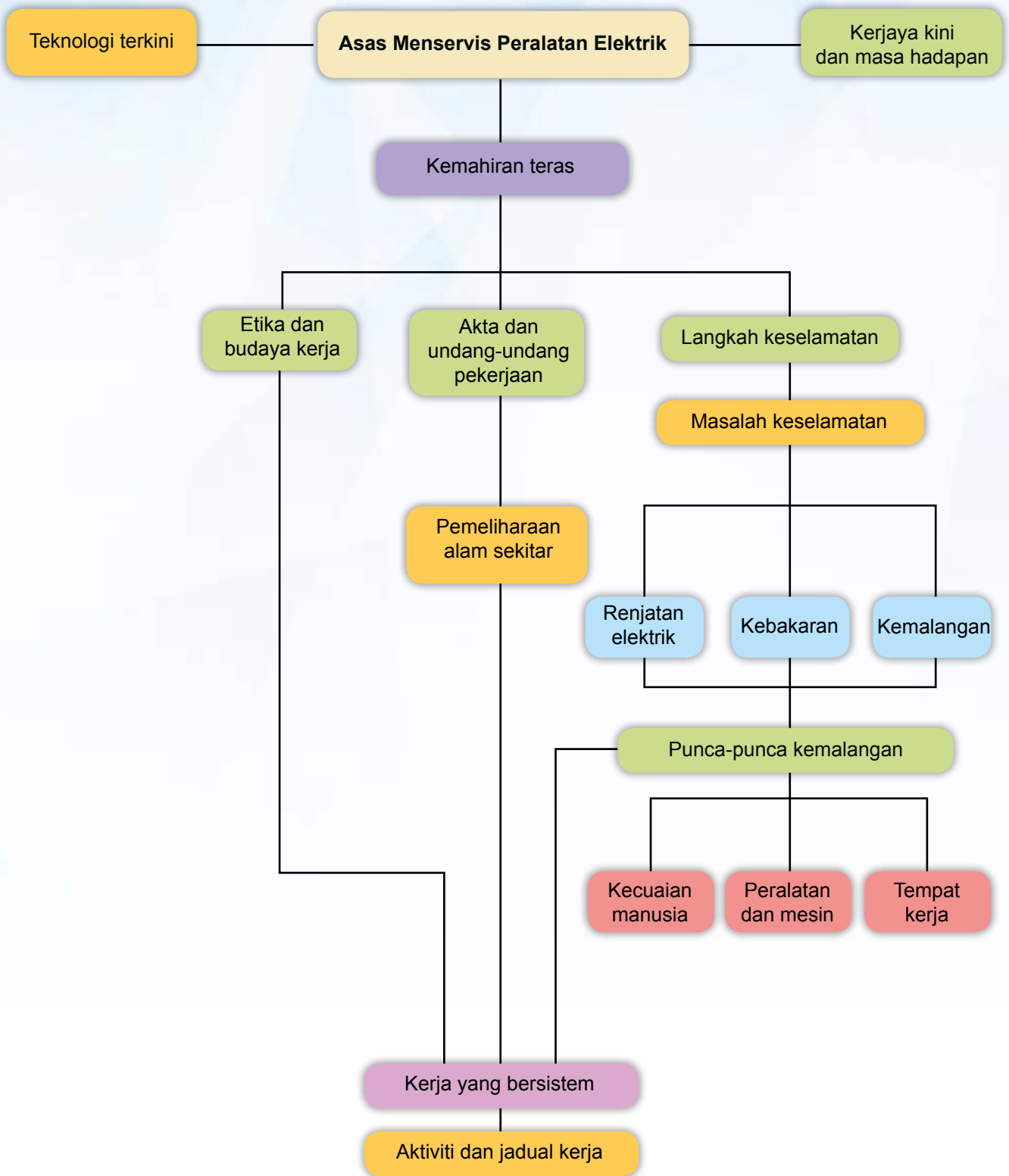
---



---



# Rumusan



## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 1			
ASAS MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan teknologi terkini peralatan elektrik serta etika dan budaya kerja.	1		
Menerangkan keperluan teknologi terkini, peraturan keselamatan tempat kerja dan langkah keselamatan semasa bekerja.	2		
Memberi respon cara mengatasi masalah keselamatan dalam kerja menservis peralatan elektrik domestik.	3		
Membezakan punca kemalangan dalam kerja menservis peralatan elektrik mengikut prosedur.	4		
Merancang kerjaya dan kerja yang bersistem dalam menservis peralatan elektrik domestik dengan mengikut prosedur dan bersikap positif.	5		
Menyimpulkan cadangan kerjaya masa depan dengan perancangan aktiviti dan jadual kerja untuk menservis peralatan elektrik secara sistematik dan boleh diteladani.	6		

# MODUL 2

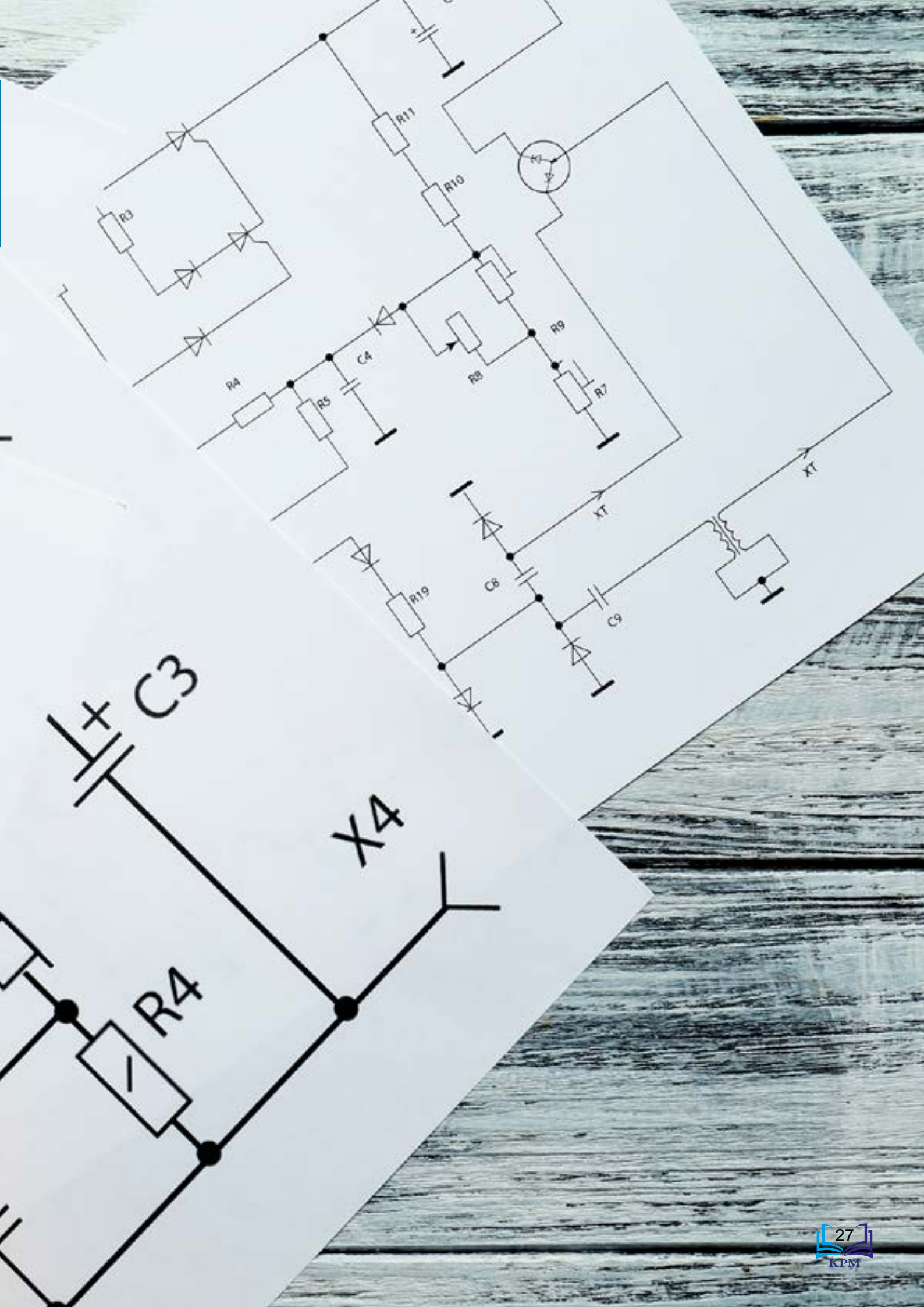
## PERALATAN UJIAN MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK DOMESTIK

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Menyatakan fungsi pena ujian, penguji kapasitor, penguji soket, penguji tebatan, meter pelbagai.
- Mengenal pasti bahagian utama pena ujian, penguji kapasitor, penguji soket, penguji tebatan, meter pelbagai dan fungsinya.
- Menggunakan pena ujian, penguji kapasitor, penguji soket, penguji tebatan, meter pelbagai dengan betul dan selamat.
- Merumuskan hasil dari nilai pengujian.







Pena ujian merupakan peralatan ujian asas yang perlu ada dalam menjalankan kerja-kerja berkaitan menservis peralatan elektrik domestik. Berikut adalah contoh-contoh pena ujian yang boleh didapati di pasaran untuk membantu anda di rumah.



Foto 2.0 Jenis pena ujian



### Fungsi Pena Ujian

1. Pena ujian digunakan untuk:
  - i. mengesan kehadiran elektrik.
  - ii. mengesan kebocoran arus elektrik atau wayar hidup.
2. Pena ujian sesuai dan selamat digunakan untuk mengesan voltan elektrik antara julat 50V hingga 500V.



## Bahagian Utama Pena Ujian dan Fungsinya

### Plat Logam

Berfungsi sebagai penutup dan perantara aliran arus dari pena ujian ke badan penguji sebelum dibumikan.

### Spring

Menyambungkan mentol neon dengan plat logam.

### Klip

Digunakan untuk meyematkan pena ujian ke poket.

### Mentol Neon

Sebagai petunjuk kehadiran atau kebocoran arus elektrik.

### Sarung penebat

### Sarung Penebat

Menjadi penebat bagi mengelakkan pengguna terdedah kepada aliran arus daripada mata pena ujian.

### Mata

Berfungsi sebagai sesentuh antara pena ujian dan tempat yang diuji.

Foto 2.1 Bahagian utama pena ujian dan fungsinya



## Cara Menggunakan Pena Ujian dengan Betul dan Selamat

Pena ujian digunakan untuk menguji kehadiran dan kebocoran arus yang terdapat pada barangan elektrik. Namun begitu, langkah-langkah yang betul dan selamat perlu diambil kira semasa proses pengujian dilakukan.

### i Menunjukkan cara memegang pena ujian dengan betul



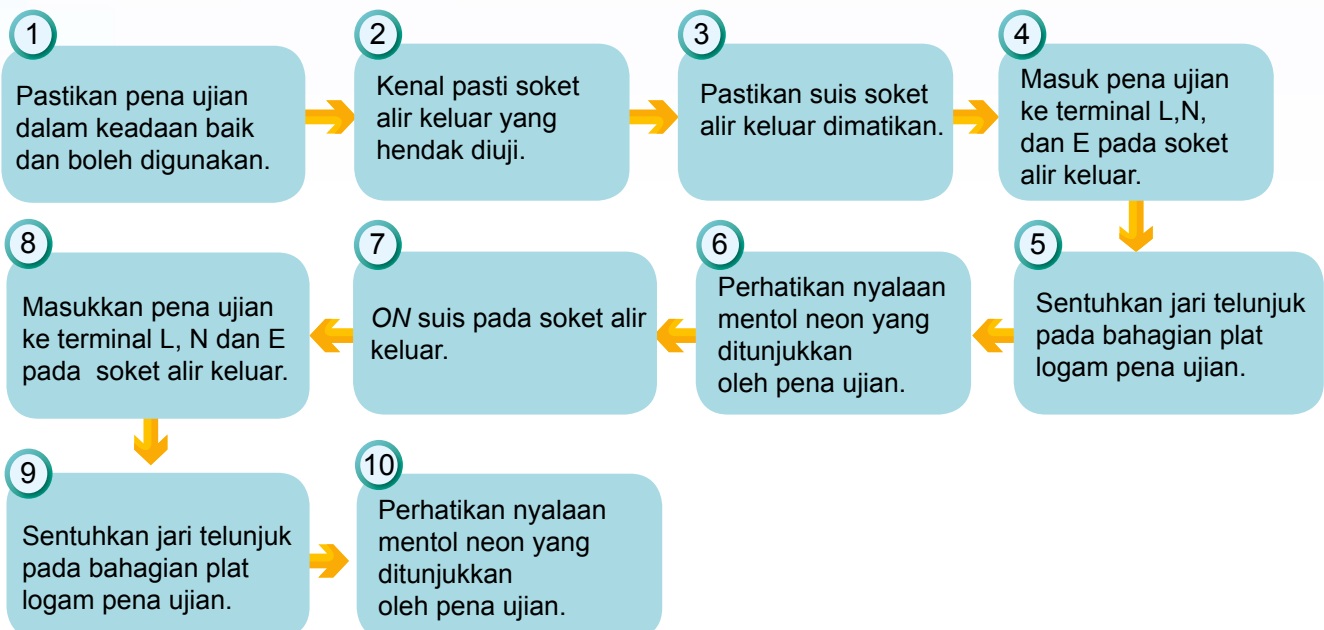
### ii Menguji punca Hidup pada soket alir keluar



#### Info Tambahan

Pena ujian tidak sesuai digunakan untuk melonggar atau mengetatkan skru.

Foto 2.2 Menguji punca Hidup pada soket alir keluar

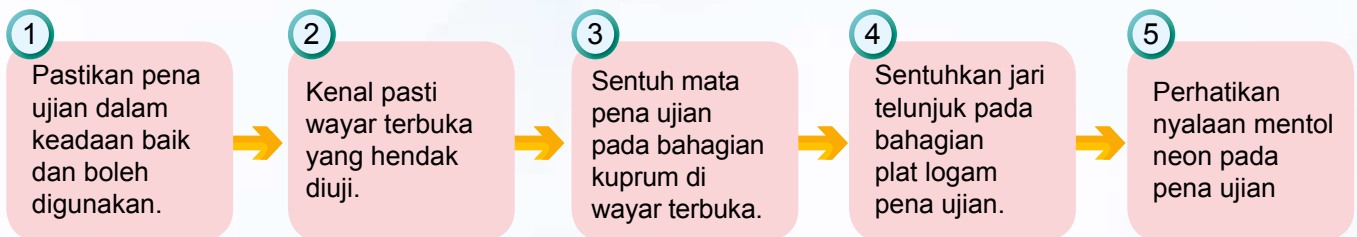


Rajah 2.0 Langkah-langkah menguji punca Hidup pada soket alir keluar

iii Menguji punca hidup pada wayar terbuka



Foto 2.3 Menguji punca Hidup pada wayar terbuka

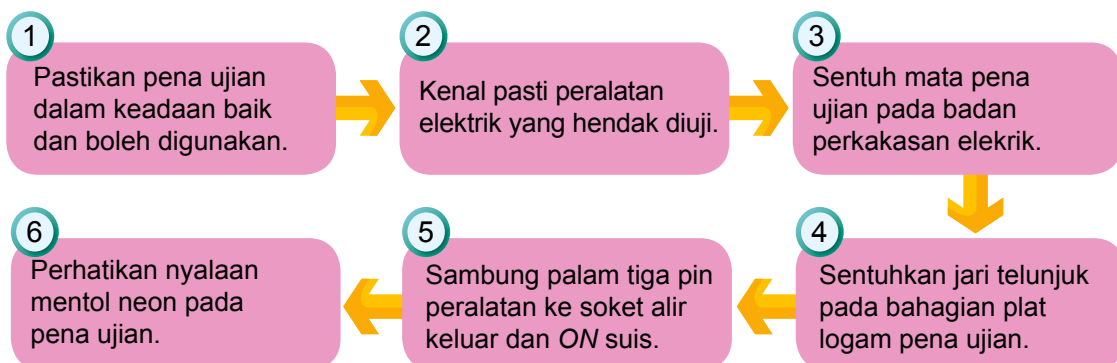


Rajah 2.1 Langkah-langkah menguji punca Hidup pada wayar terbuka

iv Langkah-langkah menguji kebocoran arus pada badan peralatan elektrik domestik



Foto 2.4 Menguji kebocoran arus pada badan peralatan elektrik domestik



Rajah 2.2 Langkah-langkah menguji kebocoran arus pada badan peralatan elektrik domestik



Terdapat pelbagai jenis penguji kapasitor yang ada di pasaran. Bagi mengukur nilai setiap kapasitor, kita memerlukan sebuah alat ukur iaitu penguji kapasitor. Alat ini direka khas untuk mengukur nilai kapasitor dengan tepat. Selain penguji kapasitor, Meter LCR dan meter pelbagai juga dapat mengukur beberapa nilai komponen elektronik.

### Fungsi Penguji Kapasitor

Fungsi penguji kapasitor adalah untuk mengukur nilai kapasitor dan boleh juga digunakan untuk menguji kapasitor sama ada dalam keadaan baik atau rosak bergantung kepada nilai yang diperolehi semasa pengujian. (Penguji kapasitor boleh menguji semua jenis kapasitor dari julat 0.01  $\mu$ Farad hingga 10,000  $\mu$ F). Berikut merupakan contoh model yang boleh digunakan untuk menguji kapasitor.

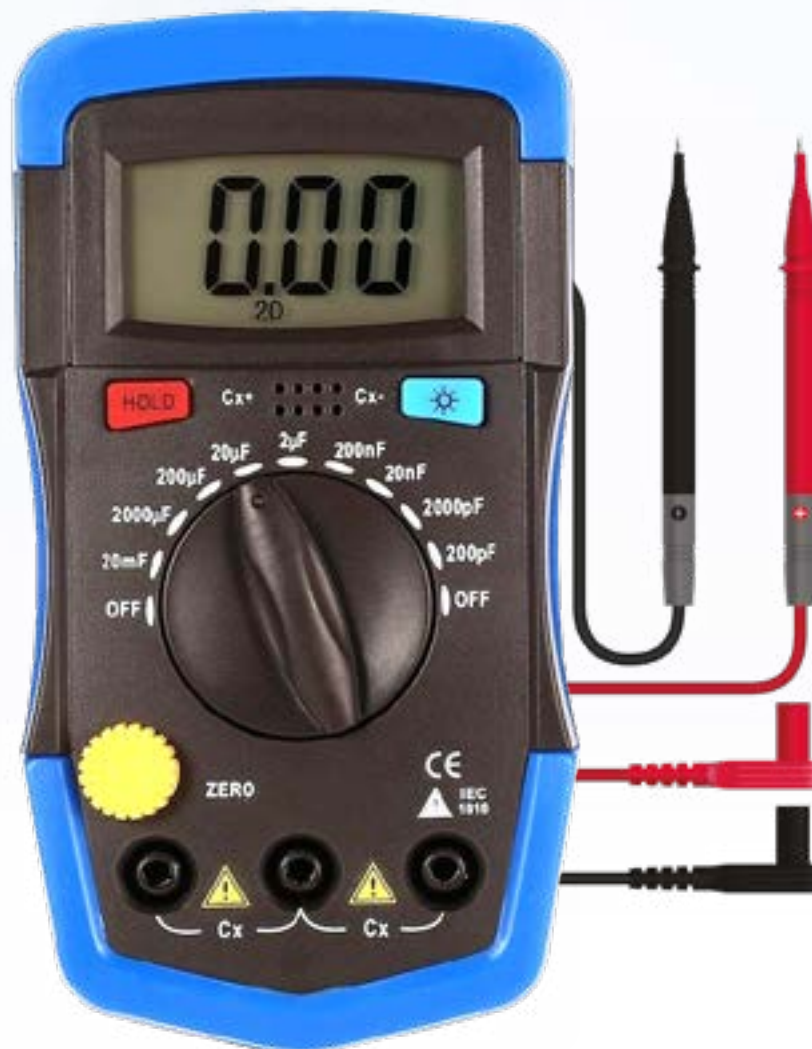


Foto 2.5 Penguji kapasitor



#### Info Tambahan

Meter LCR digunakan untuk mengukur *inductance* (L), *capacitance* (C), dan *resistance* (R) dari komponen elektrik.



## Bahagian Utama Penguji Kapasitor dan Fungsinya

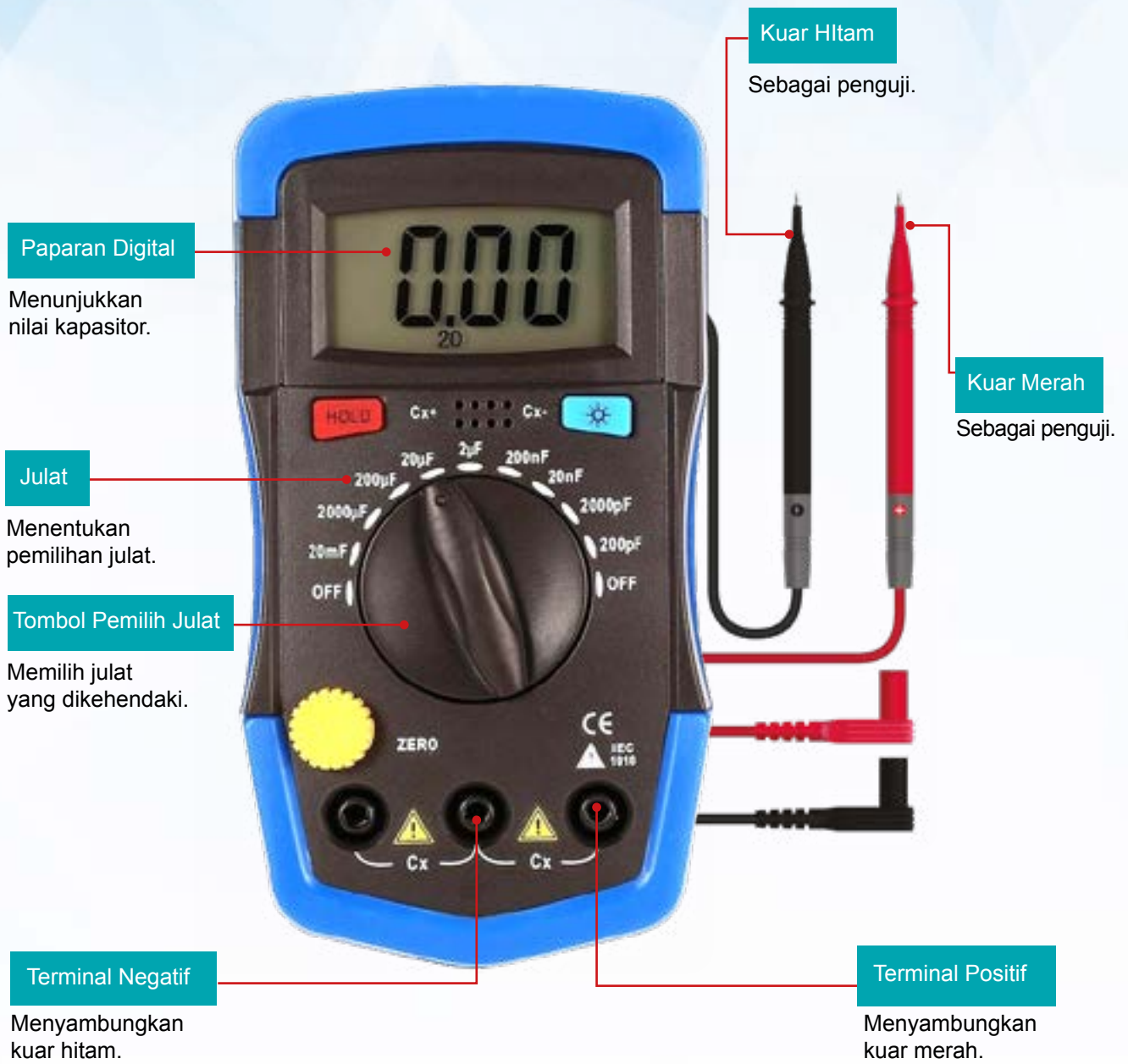


Foto 2.6 Bahagian utama penguji kapasitor dan fungsinya



### Info Tambahan

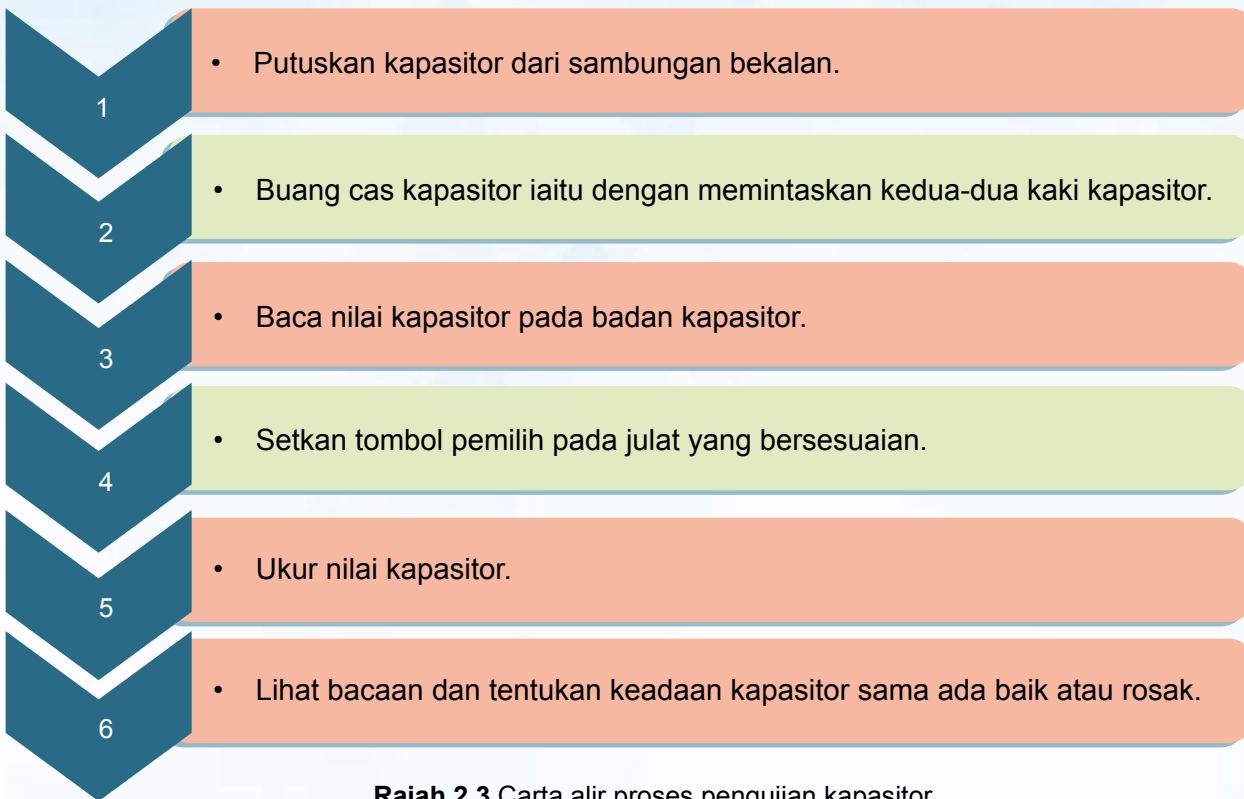
Kuar merah dan kuar hitam mestilah disambung mengikut polariti yang betul pada kaki kapasitor.



## Menggunakan Penguji Kapasitor



### Proses pengujian kapasitor



**Rajah 2.3** Carta alir proses pengujian kapasitor

Pemilihan julat penguji kapasitor berdasarkan nilai kapasitor yang diuji.

**Jadual 2.0** Julat dan nilai kapasitor

Nilai Kapasitor	Julat
0.01 $\mu$ Farad – 10 $\mu$ F	20 $\mu$ F
> 10 $\mu$ F	200 $\mu$ F




### Info Tambahan

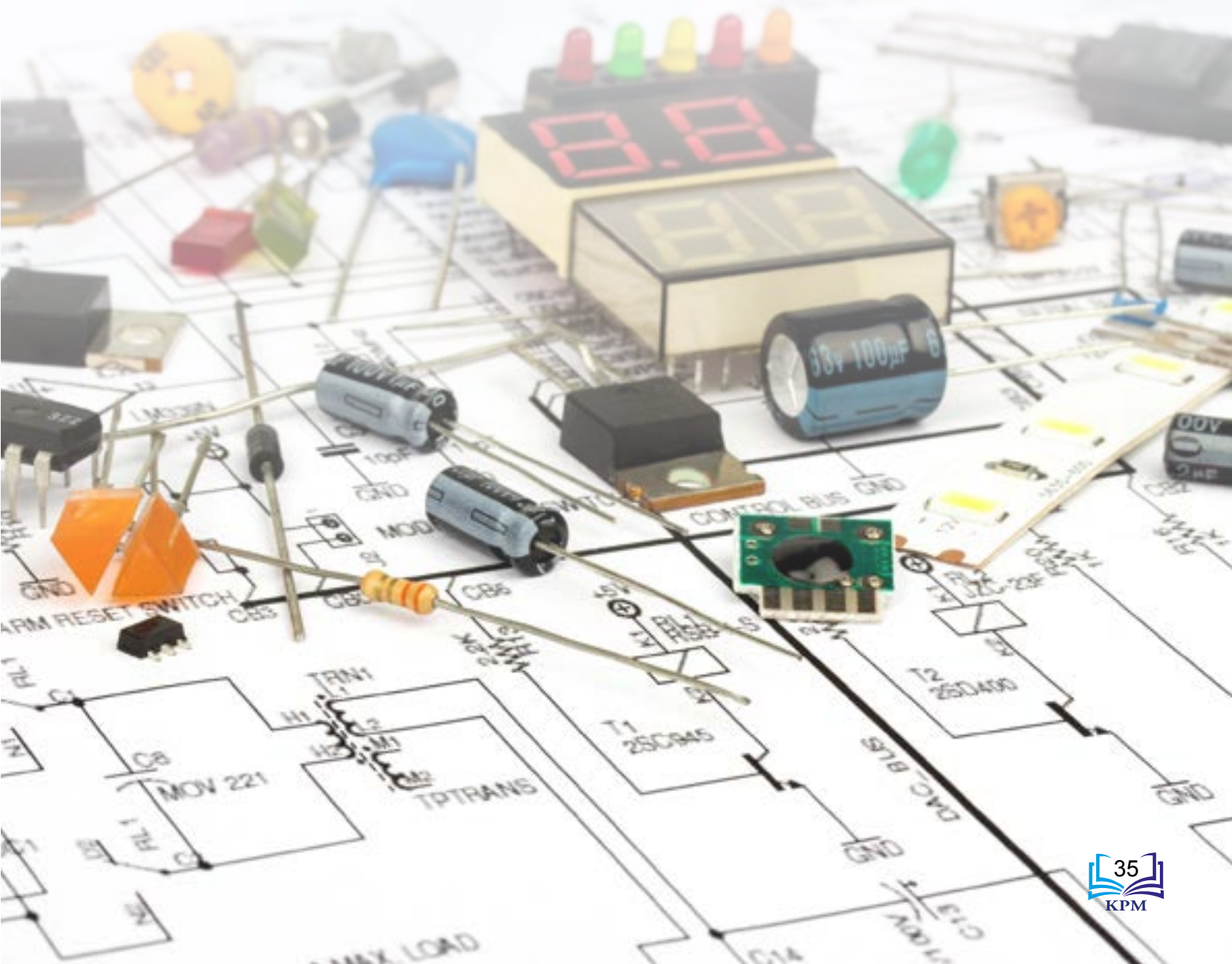
Bagi kapasitor yang mempunyai nilai yang lebih besar daripada 10 $\mu$ F, pastikan pengujian dilakukan dengan menggunakan julat yang lebih tinggi bagi mendapatkan bacaan yang tepat.



Apakah yang akan terjadi sekiranya kita salah memilih julat penguji kapasitor?

ii Membuat kesimpulan hasil dari pengujian kapasitor

Pengujian Nilai Kapasitor Melalui Kod Bercetak	Pengujian Nilai Kapasitor Melalui Penguji Kapasitor
 <p>Nilai kapasitor melalui kod bercetak = 47 <math>\mu</math>F.</p>	<p>Nilai kapasitor melalui pengujian menggunakan penguji kapasitor. = 45.8 <math>\mu</math>F.</p>
<p>Kesimpulan: Nilai kapasitor kod bercetak dan nilai kapasitor melalui pengujian adalah hampir sama. Nilainya mempunyai toleransi.</p>	







### Fungsi Penguji Soket

Penguji soket adalah peranti yang digunakan untuk menguji soket alir keluar agar dapat berfungsi dengan baik dan selamat apabila peralatan elektrik disambung padanya.



Foto 2.7 Penguji soket biasa



### Bahagian Utama Penguji Soket dan Fungsinya



**Pin**  
Dipasang ke soket alir keluar untuk melakukan pengujian.

**Lampu Penunjuk**  
Menunjukkan sama ada penyambungan soket alir keluar dilakukan dengan betul.

**Butang Sentuh**  
Digunakan untuk melakukan pengujian terhadap pemutus litar arus baki.

Foto 2.8 Bahagian utama Penguji soket dan fungsinya



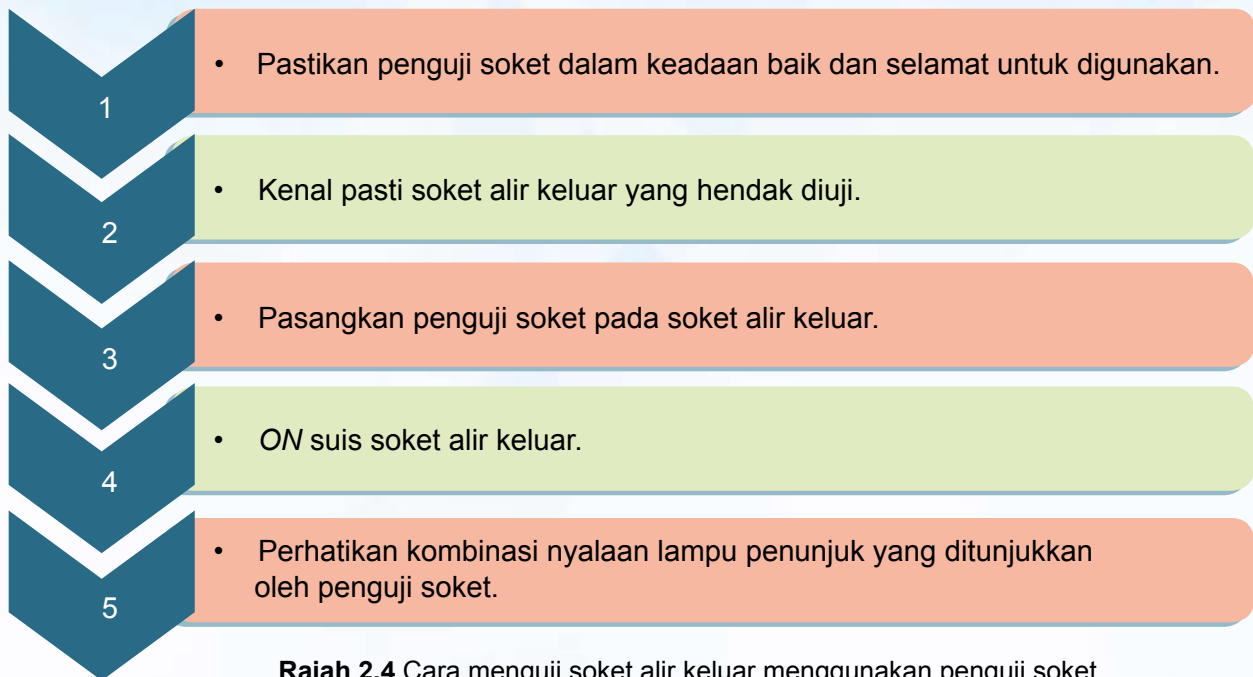
#### Info Tambahan

Penguji soket profesional mempunyai fungsi yang sama seperti penguji soket biasa. Namun, penguji soket profesional digunakan untuk mengukur nilai *earth loop impedance* yang mengesahkan sesuatu pemasangan elektrik telah dilakukan dengan baik.



## Cara Menggunakan Penguji Soket dengan Betul

### i Melaksanakan proses pengujian soket alir keluar



Rajah 2.4 Cara menguji soket alir keluar menggunakan penguji soket

### ii Membuat kesimpulan hasil dari pengujian soket alir keluar

Kesimpulan hasil ujian boleh dibuat berpandukan petunjuk yang ditunjukkan pada penguji soket. Kombinasi nyalaan lampu penunjuk mungkin berbeza pada setiap jenis penguji soket yang digunakan. Oleh itu, panduan yang ditunjukkan pada petunjuk di soket penguji sangat penting untuk dibaca dan diteliti sebelum melakukan pengujian. Berikut merupakan contoh-contoh kombinasi nyalaan lampu penunjuk yang menunjukkan pendawaian soket alir keluar yang diuji.

#### Contoh 1



Kombinasi Lampu	Keterangan
● ● ●	<b>Tiga lampu menyala</b> Keterusan litar soket baik.
● ● ○	<b>Dua lampu menyala</b> Tiada keterusan pengalir Bumi.
● ○ ○	<b>Satu lampu menyala dan dua lampu tidak menyala</b> Keterusan pengalir Hidup dan Neutral terbalik.
○ ● ●	<b>Satu lampu tidak menyala dan dua lampu menyala</b> Tiada keterusan pengalir Neutral.
○ ○ ●	<b>Dua lampu tidak menyala dan satu lampu menyala</b> Keterusan pengalir Hidup dan Bumi terbalik.
○ ○ ○	<b>Semua lampu tidak menyala</b> Tiada keterusan pengalir Hidup.

**Contoh 2**



Kombinasi lampu	Keterangan
○ ● ●	<b>Dua lampu hijau di kanan menyala</b> Keterusan litar soket baik.
○ ● ○	<b>Satu lampu hijau di tengah menyala</b> Tiada keterusan pengalir Bumi.
○ ○ ●	<b>Satu lampu hijau di kanan menyala</b> Tiada keterusan pengalir Neutral.
● ● ○	<b>Satu lampu merah di kiri dan lampu hijau menyala</b> Keterusan pengalir Hidup dan Neutral terbalik.
● ○ ●	<b>Lampu merah di kiri menyala dan lampu hijau menyala</b> Keterusan pengalir Hidup dan Bumi terbalik.
○ ○ ○	<b>Semua lampu tidak menyala</b> Tiada keterusan pengalir Hidup.
● ● ●	<b>Lampu merah di kiri dan dua lampu hijau menyala</b> Keterusan pengalir Hidup dan Neutral terbalik.

**Contoh 3**



Kombinasi lampu	Keterangan
● ● ○	<b>Dua lampu dari kiri menyala</b> Keterusan litar soket baik.
● ○ ○	<b>Satu lampu di kiri menyala</b> Tiada keterusan pengalir Bumi.
○ ● ○	<b>Satu lampu di tengah menyala</b> Tiada keterusan pengalir Neutral.
○ ○ ○	<b>Tiada lampu menyala</b> Tiada keterusan pengalir Hidup.
○ ● ●	<b>Dua lampu dari kanan menyala</b> Pengalir Hidup dan Bumi terbalik.
● ○ ●	<b>Lampu di kiri dan di kanan sahaja menyala</b> Pengalir Hidup dan Neutral terbalik.
● ● ●	<b>Semua lampu menyala</b> Pengalir Hidup dan Bumi terbalik, tiada keterusan pengalir Bumi.

Penguji tebatan ialah alat pengujian yang digunakan dalam kerja-kerja elektrik bagi menguji penebatan untuk memastikan keselamatan kerja elektrik yang terlaksana selamat digunakan dan mengikut peraturan *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE). Selain itu penguji tebatan juga boleh digunakan untuk menguji keterusan. Foto 2.9 di bawah menunjukkan salah satu penguji tebatan yang terdapat di pasaran.



Foto 2.9 Penguji tebatan yang ada di pasaran



### Fungsi Penguji Tebatan

Terdapat beberapa fungsi penguji tebatan:

- Menguji penebatan peralatan elektrik.
- Menguji penebatan pendawaian elektrik.
- Menguji keterusan komponen elektrik.
- Menguji keterusan peralatan elektrik.



Cuba fikirkan perbezaan di antara keterusan dan penebatan.



### Info Tambahan

Penguji Tebatan juga mempunyai nama lain iaitu *Megger Tester*.





## Bahagian Utama Penguji Tebatan dan Fungsinya

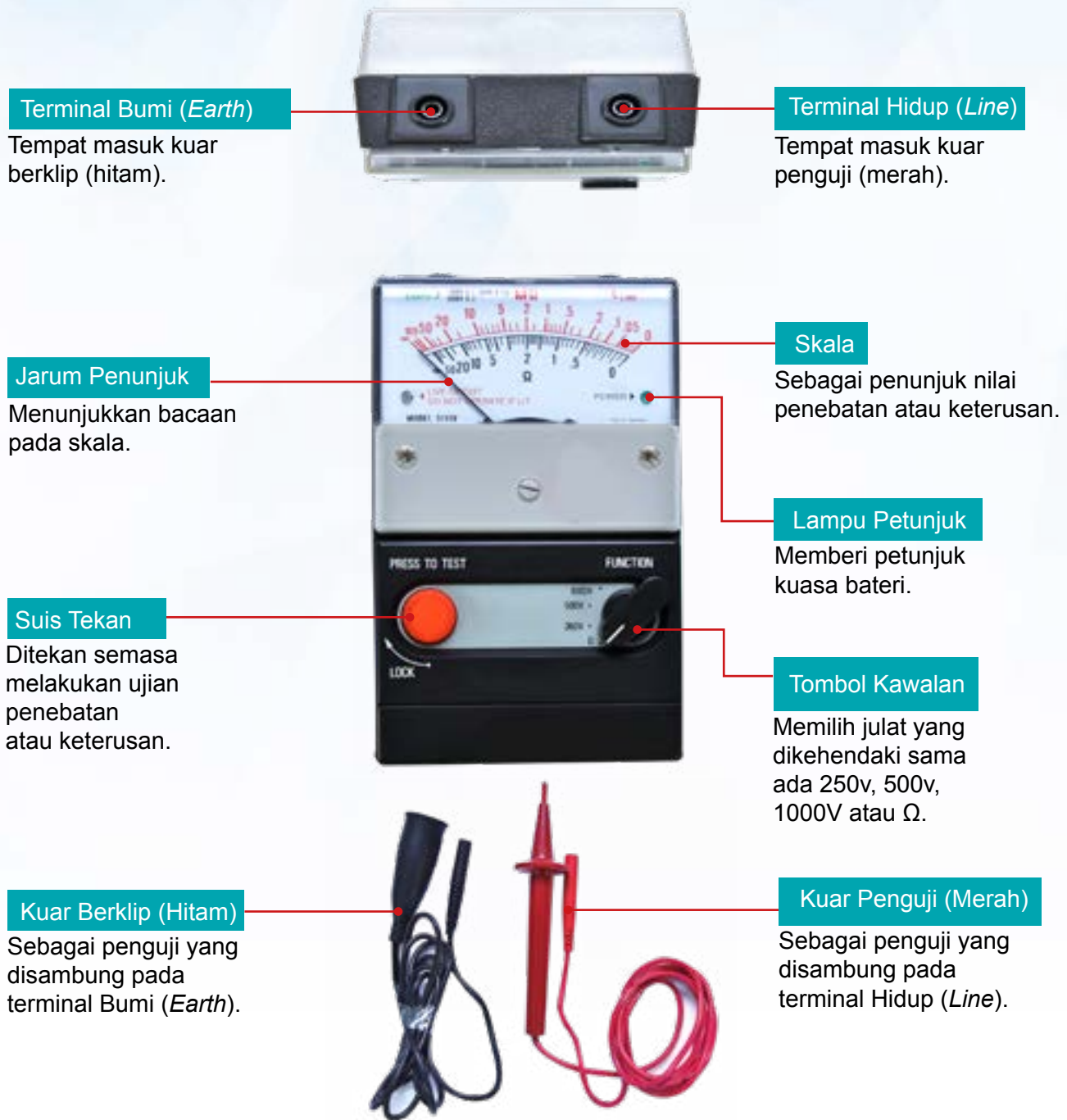
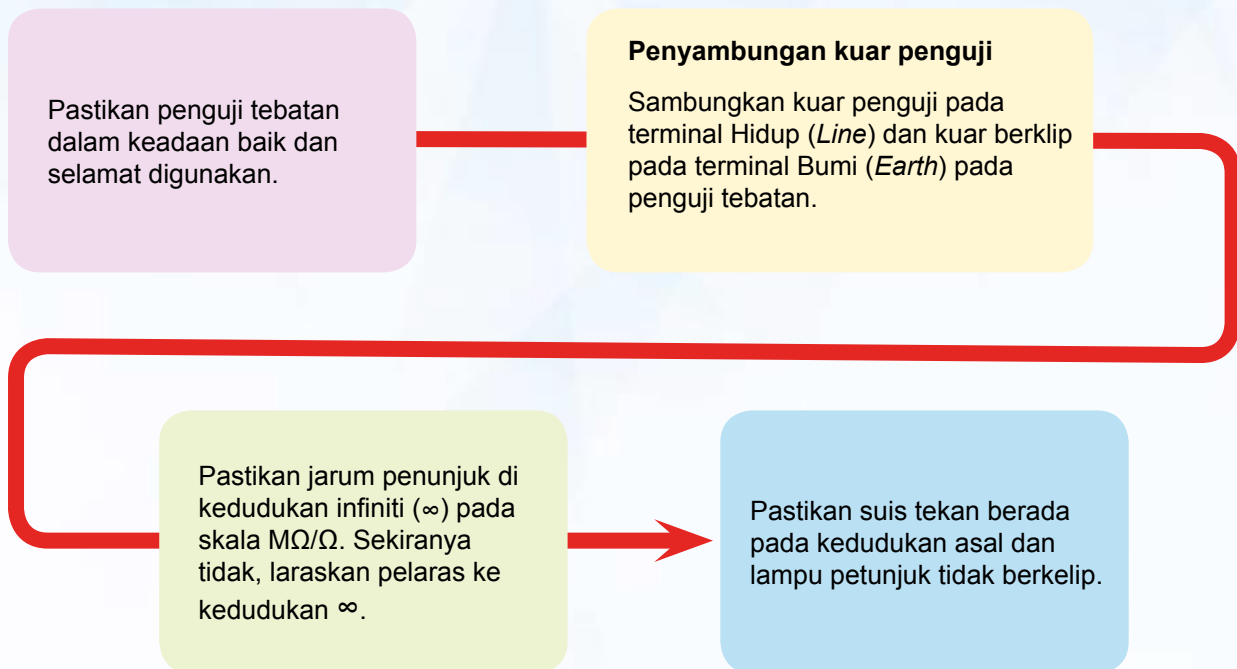


Foto 2.10 Bahagian utama penguji tebatan dan fungsinya.

## Menggunakan Penguji Tebatan

Penguji tebatan hendaklah digunakan dengan cara yang betul dan selamat. Peta alir di bawah menunjukkan penyediaan penguji tebatan sebelum digunakan.



**Rajah 2.5** Cara menggunakan penguji tebatan

**Info Keselamatan:** Sebelum menggunakan penguji tebatan murid-murid perlu mendapat kebenaran daripada guru terlebih dahulu.





### Info Tambahan

Penguji tebatan juga digunakan pada pengujian tanpa bekalan.



Apakah yang dimaksudkan dengan pengujian tanpa bekalan?

**Jadual 2.1** Urutan menggunakan penguji tebatan bagi tujuan pengujian

Gambar	Cara Penggunaan
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sambungkan kuar berklip (hitam) pada terminal Bumi (<i>Earth</i>) penguji tebatan.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Sambungkan kuar penguji (merah) pada terminal (<i>Line</i>) penguji tebatan.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Pastikan jarum penunjuk berada pada kedudukan infiniti (<math>\infty</math>) pada skala <math>M\Omega / \Omega</math>.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sekiranya tidak, laraskan pelaras sehingga jarum penunjuk berada pada kedudukan infiniti (<math>\infty</math>).</li> </ol>
<p><b>Peringatan :</b> Pastikan ketiga-tiga langkah awal penggunaan penguji tebatan telah dilakukan terlebih dahulu.</p>	

**Jadual 2.2** Cara melaraskan penguji tebatan bagi menguji keterusan

Cara Melaraskan Penguji Tebatan pada “JULAT OHM ( $\Omega$ )” bagi Tujuan Menguji Keterusan Komponen dan Peralatan Elektrik.



1. Setkan tombol kawalan ke kedudukan  $\Omega$ .



2. Tekan suis tekan.
3. Sekiranya lampu penunjuk menyala berkelip-kelip, ia menunjukkan penguji tebatan adalah dalam keadaan baik.
4. Penguji tebatan telah sedia digunakan untuk menguji keterusan komponen dan peralatan elektrik.

**Jadual 2.3** Cara melaraskan penguji tebatan bagi tujuan penebatan

Cara Melaraskan Penguji Tebatan pada “JULAT VOLT (V)” bagi Tujuan Menguji Penebatan Peralatan dan Pendawaian Elektrik.



500V



1000V

1. Setkan tombol kawalan dari kedudukan asal ke kedudukan 500V atau 1000V.

**Julat 500V**

- Pengujian peralatan atau pendawaian 1 fasa.
- Dua kali ganda bekalan 1 fasa.
- $(240V \times 2 = 480V)$
- Julat yang dipilih: 500V.

**Julat 1000V**

- Pengujian peralatan atau pendawaian 3 fasa.
- Dua kali ganda bekalan 1 fasa.
- $(415V \times 2 = 830V)$
- Julat yang dipilih: 1000V.





2. Tekan suis tekan.
3. Sekiranya lampu penunjuk menyala berkelip-kelip, ia menunjukkan penguji tebatan adalah dalam keadaan baik.
4. Penguji tebatan telah sedia digunakan untuk menguji penebatan peralatan elektrik.



5. Sekiranya lampu penunjuk tidak menyala berkemungkinan bateri di dalam alat penguji sudah luput cas.

**Peringatan:**

Pastikan ketiga-tiga langkah awal penggunaan penguji tebatan telah dilakukan terlebih dahulu.

**Langkah Akhir Menggunakan Penguji Tebatan Setelah Melakukan Kedua-dua Pengujian Keterusan dan Penebatan.**




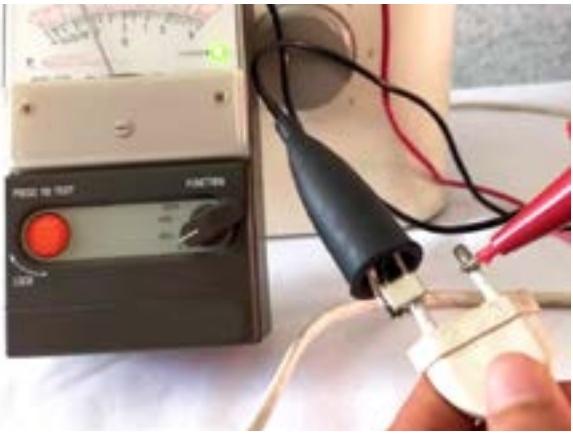
Tanggalkan kuar berklip.



Tanggalkan kuar penguji.

1. Matikan suis tekan selepas pengukuran. Kemudian cabut keluar kuar berklip (hitam) dan kuar penguji (merah) daripada terminal masing-masing.
2. Pastikan murid mematuhi semua langkah keselamatan.
3. Simpan penguji tebatan di tempat yang selamat selepas menggunakannya.

Jadual 2.4 Menguji keterusan menggunakan penguji tebatan

a) Menguji Keterusan Komponen Elektrik	b) Menguji Keterusan Peralatan Elektrik																								
 <p data-bbox="284 929 670 963">Contoh pengujian keterusan fius</p>	 <p data-bbox="858 929 1396 963">Contoh pengujian keterusan pengisar elektrik</p>																								
<p><b>Pemerhatian:</b></p> <p>Perhatikan bacaan pada skala <math>\Omega</math>. Jika bacaan skala 0 ini menunjukkan keterusan komponen adalah baik.</p> <p>Jika bacaan skala <math>\Omega</math> infiniti (<math>\infty</math>) ini menunjukkan keterusan komponen rosak jenis terbuka.</p>	<p><b>Pemerhatian:</b></p> <p>Perhatikan bacaan pada skala <math>\Omega</math>. Jika bacaan skala 0 ini menunjukkan keterusan peralatan elektrik adalah baik.</p> <p>Jika bacaan skala <math>\Omega</math> infiniti (<math>\infty</math>) ini menunjukkan keterusan peralatan elektrik rosak jenis terbuka.</p>																								
<p><b>Kesimpulan pengujian:</b></p> <table border="1" data-bbox="164 1451 785 1825"> <thead> <tr> <th>Komponen Elektrik</th> <th>Tamatan</th> <th>Nilai (<math>\Omega</math>)</th> <th>Catatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Tamatan 1 – Tamatan 2</td> <td></td> <td>0<math>\Omega</math> - Baik <math>\infty</math> - Rosak Terbuka</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tamatan 1 – Tamatan 2</td> <td></td> <td>0<math>\Omega</math> - Baik <math>\infty</math> - Rosak Terbuka</td> </tr> </tbody> </table>	Komponen Elektrik	Tamatan	Nilai ( $\Omega$ )	Catatan		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka	<p><b>Kesimpulan pengujian:</b></p> <table border="1" data-bbox="810 1451 1439 1825"> <thead> <tr> <th>Peralatan Elektrik</th> <th>Tamatan</th> <th>Nilai (<math>\Omega</math>)</th> <th>Catatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Tamatan 1 – Tamatan 2</td> <td></td> <td>0<math>\Omega</math> - Baik <math>\infty</math> - Rosak Terbuka</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tamatan 1 – Tamatan 2</td> <td></td> <td>0<math>\Omega</math> - Baik <math>\infty</math> - Rosak Terbuka</td> </tr> </tbody> </table>	Peralatan Elektrik	Tamatan	Nilai ( $\Omega$ )	Catatan		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka
Komponen Elektrik	Tamatan	Nilai ( $\Omega$ )	Catatan																						
	Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka																						
	Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka																						
Peralatan Elektrik	Tamatan	Nilai ( $\Omega$ )	Catatan																						
	Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka																						
	Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka																						



**Info Tambahan**

Keterusan juga boleh diuji dengan menggunakan Meter Pelbagai.

Jadual 2.5 Menguji penebatan menggunakan penguji tebatan

a) Menguji Penebatan Peralatan Elektrik	b) Menguji Penebatan Pendawaian Elektrik																												
 <p data-bbox="177 898 730 927">Contoh Pengujian penebatan pengisar elektrik</p>	 <p data-bbox="847 898 1347 927">Contoh pengujian penebatan pendawaian</p>																												
<p><b>Pemerhatian:</b></p> <p>Perhatikan bacaan pada skala MΩ.</p> <p>Nilai bacaan rintangan yang diukur mestilah <math>\geq 0.5 \text{ M}\Omega</math> sehingga infiniti (<math>\infty</math>) untuk menentukan ketebatan sesuatu peralatan elektrik itu dalam keadaan baik dan selamat digunakan.</p> <p>Jika nilai bacaan rintangan yang diukur <math>&lt; 0.5 \text{ M}\Omega</math> maka ketebatan peralatan elektrik itu tidak selamat digunakan.</p>	<p><b>Pemerhatian:</b></p> <p>Perhatikan bacaan pada skala MΩ.</p> <p>Nilai bacaan rintangan yang diukur mestilah <math>\geq 1.0 \text{ M}\Omega</math> sehingga infiniti (<math>\infty</math>) untuk menentukan ketebatan pendawaian elektrik itu dalam keadaan baik dan selamat.</p> <p>Jika nilai bacaan rintangan yang diukur <math>&lt; 1.0 \text{ M}\Omega</math> maka ketebatan pendawaian elektrik itu tidak selamat digunakan.</p>																												
<p><b>Kesimpulan pengujian:</b></p> <table border="1" data-bbox="140 1480 766 1805"> <thead> <tr> <th>Peralatan Elektrik</th> <th>Terminal Talian Bekalan</th> <th>Nilai (Ω)</th> <th>Catatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Badan - E</td> <td></td> <td><math>\geq 0.5 \text{ M}\Omega</math> - Baik <math>&lt; 0.5 \text{ M}\Omega</math> - Rosak</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E - L</td> <td></td> <td><math>\geq 0.5 \text{ M}\Omega</math> - Baik <math>&lt; 0.5 \text{ M}\Omega</math> -Rosak</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E - N</td> <td></td> <td><math>\geq 0.5 \text{ M}\Omega</math> - Baik <math>&lt; 0.5 \text{ M}\Omega</math> -Rosak</td> </tr> </tbody> </table>	Peralatan Elektrik	Terminal Talian Bekalan	Nilai (Ω)	Catatan		Badan - E		$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$ - Baik $< 0.5 \text{ M}\Omega$ - Rosak		E - L		$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$ - Baik $< 0.5 \text{ M}\Omega$ -Rosak		E - N		$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$ - Baik $< 0.5 \text{ M}\Omega$ -Rosak	<p><b>Kesimpulan pengujian:</b></p> <table border="1" data-bbox="786 1480 1410 1805"> <thead> <tr> <th>Peralatan Elektrik</th> <th>Pengalir</th> <th>Nilai (Ω)</th> <th>Catatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Pendawaian Elektrik</td> <td>L - N</td> <td></td> <td rowspan="3"><math>\geq 1.0 \text{ M}\Omega</math> - Baik <math>&lt; 1.0 \text{ M}\Omega</math> - Rosak</td> </tr> <tr> <td>L - E</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N - E</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Peralatan Elektrik	Pengalir	Nilai (Ω)	Catatan	Pendawaian Elektrik	L - N		$\geq 1.0 \text{ M}\Omega$ - Baik $< 1.0 \text{ M}\Omega$ - Rosak	L - E		N - E	
Peralatan Elektrik	Terminal Talian Bekalan	Nilai (Ω)	Catatan																										
	Badan - E		$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$ - Baik $< 0.5 \text{ M}\Omega$ - Rosak																										
	E - L		$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$ - Baik $< 0.5 \text{ M}\Omega$ -Rosak																										
	E - N		$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$ - Baik $< 0.5 \text{ M}\Omega$ -Rosak																										
Peralatan Elektrik	Pengalir	Nilai (Ω)	Catatan																										
Pendawaian Elektrik	L - N		$\geq 1.0 \text{ M}\Omega$ - Baik $< 1.0 \text{ M}\Omega$ - Rosak																										
	L - E																												
	N - E																												

Jadual 2.6 Kesimpulan hasil dari pengujian keterusan dan penebatan

Bahagian utama Pengujian	Sambungan Terminal Hidup	Sambungan Terminal Bumi	Skala	Tombol Kawalan	Suis Tekan	Lampu Petunjuk	Bacaan Skala - pengujian baik	Bacaan Skala- pengujian rosak
Pengujian Keterusan Komponen Elektrik	Tamatan 1 komponen	Tamatan 2 komponen	$\Omega$	$\Omega$	"Press to test"	Berkelip-kelip	$0\Omega$	$\infty$ - Rosak Terbuka
Pengujian Keterusan Peralatan Elektrik	Terminal punca 1 peralatan	Terminal punca 2 peralatan	$\Omega$	$\Omega$	"Press to test"	Berkelip-kelip	$0\Omega$	$\infty$ - Rosak Terbuka
Pengujian Penebatan Peralatan Elektrik	Badan / Terminal L / N	Terminal Bumi	$M\Omega$	500V / 1000V	"Press to test"	Berkelip-kelip	$\geq 0.5 M\Omega$	$< 0.5 M\Omega$
Pengujian Penebatan Pendawaian Elektrik	Pengalir E / N / L	Pengalir E / N / L	$M\Omega$	500V / 1000V	"Press to test"	Berkelip-kelip	$\geq 1.0 M\Omega$	$< 1.0 M\Omega$





### Fungsi Meter Pelbagai

Meter pelbagai digunakan untuk mengukur nilai:

- i) Arus terus.
- ii) Voltan arus terus (AT).
- iii) Voltan arus ulang-alik (AU).
- iv) Rintangan.

Selain itu, meter pelbagai juga digunakan bagi membuat ujian keterusan (*continuity test*) pada sesuatu peralatan atau pendawaian elektrik. Terdapat dua jenis meter pelbagai iaitu meter pelbagai jenis analog dan meter pelbagai jenis digital seperti berikut:



Meter pelbagai jenis analog



Meter pelbagai jenis digital

Foto 2.11 Jenis meter pelbagai



## Bahagian Utama Meter Pelbagai dan Fungsinya

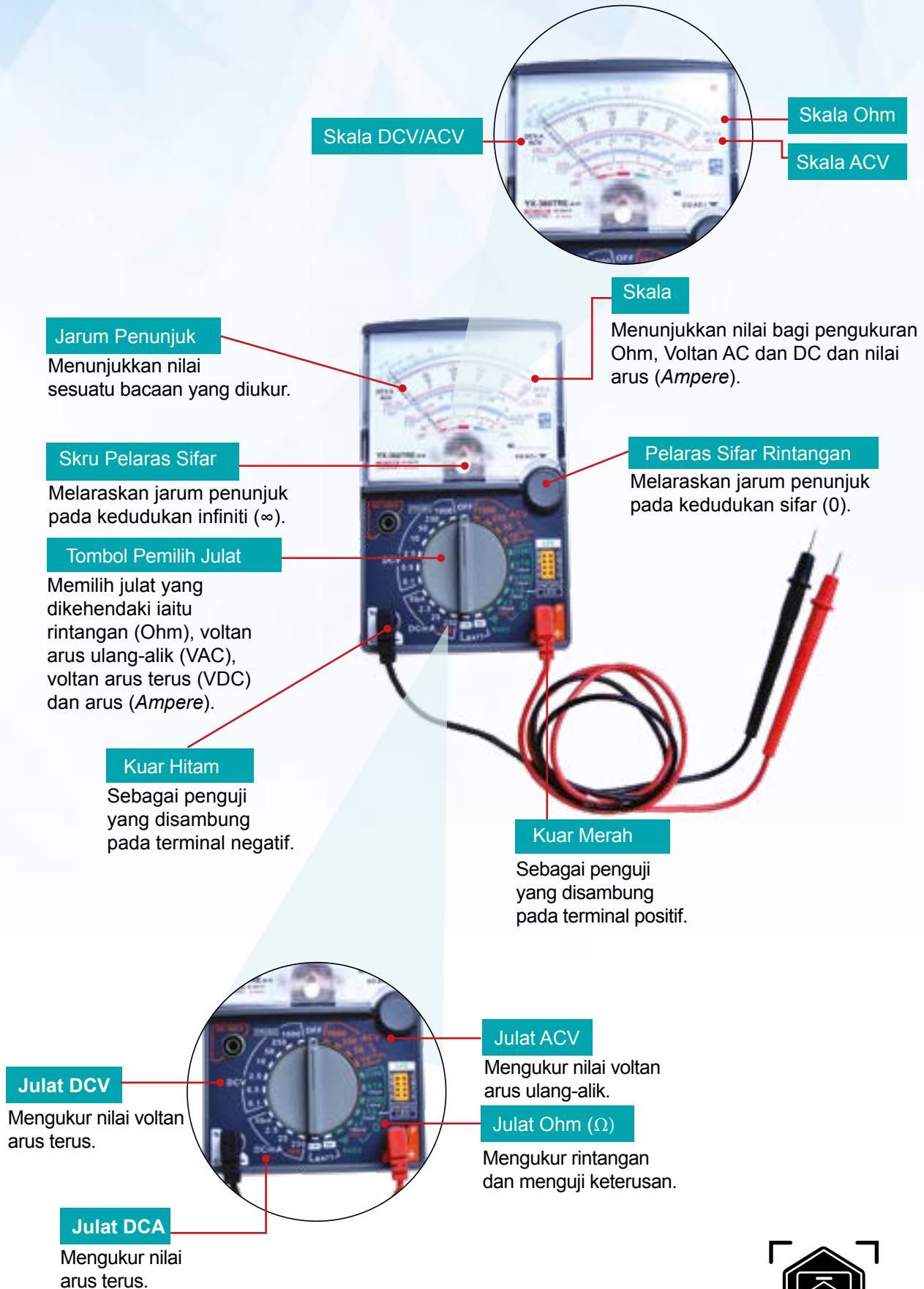
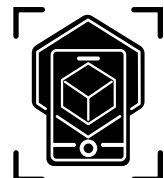


Foto 2.12 Bahagian utama meter pelbagai dan fungsinya





## Menggunakan Meter Pelbagai

### 1 Menguji keterusan

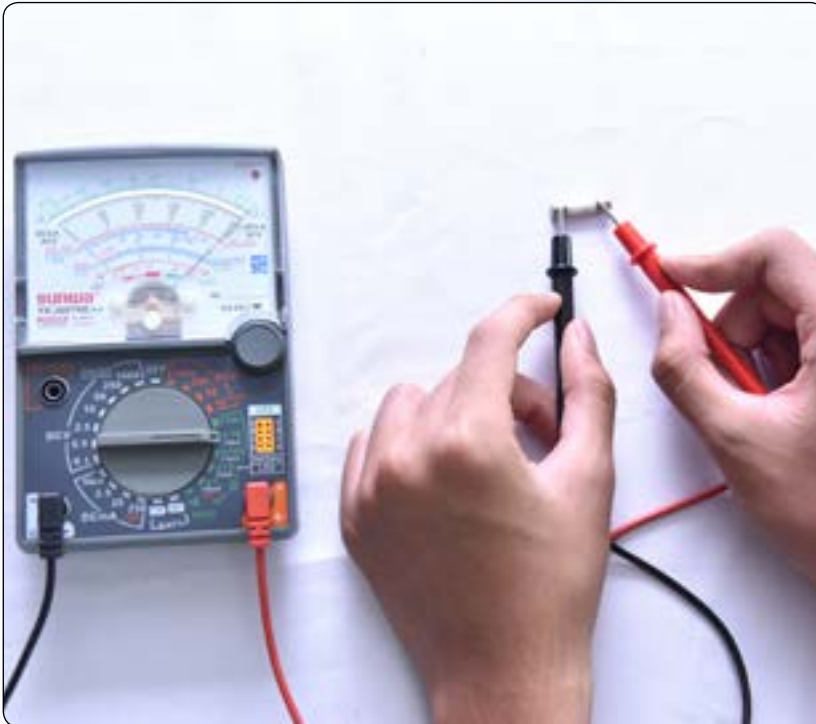
#### i. Menguji keterusan komponen elektrik

##### Tujuan ujian:

- Menguji keterusan mana-mana komponen elektrik dengan menggunakan julat Ohm ( $\Omega$ ) pada meter pelbagai.

##### Komponen yang diuji: Fius 13 Ampere

Lakukan penyambungan seperti dalam gambar di bawah.



##### Kesimpulan:

- Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius 13 Ampere dalam keadaan baik.
- Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai tidak bergerak dan menunjukkan kedudukan infiniti ( $\infty$ ), fius 13 Ampere telah rosak.
- Rekodkan dan rumuskan hasil dari pengujian keterusan komponen elektrik menggunakan meter pelbagai di dalam Jadual 2.7.

Foto 2.13 Menguji komponen menggunakan meter pelbagai

Jadual 2.7 Hasil pengujian keterusan komponen elektrik menggunakan meter pelbagai

Komponen	_____				
Julat	OHM ( $\Omega$ )				
Tandakan ( $\checkmark$ ) pada julat yang dipilih	X 1	X 10	X 100	X 1K	X 10K
Keputusan	Keterusan komponen elektrik berada dalam keadaan _____				

**ii. Menguji keterusan peralatan elektrik**

**Tujuan ujian:**

- a. Menguji keterusan mana-mana peralatan elektrik dengan menggunakan julat Ohm ( $\Omega$ ) pada meter pelbagai.

**Peralatan yang diuji:** Cerek Elektrik

Lakukan penyambungan seperti dalam gambar di bawah.



**Kesimpulan:**

- Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, cerek elektrik dalam keadaan baik.
- Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai tidak bergerak dan menunjukkan kedudukan infiniti ( $\infty$ ), cerek elektrik telah rosak.
- Rekodkan dan rumuskan hasil dari pengujian keterusan peralatan elektrik menggunakan meter pelbagai di dalam Jadual 2.8.

**Foto 2.14** Menguji peralatan elektrik menggunakan meter pelbagai

**Jadual 2.8** Hasil pengujian keterusan peralatan elektrik menggunakan meter pelbagai

Peralatan	_____				
Julat	OHM ( $\Omega$ )				
Tandakan ( $\surd$ ) pada julat yang dipilih	X 1	X 10	X 100	X 1K	X 10K
Keputusan	Keterusan peralatan elektrik berada dalam keadaan_____				



## 2 Mengukur nilai

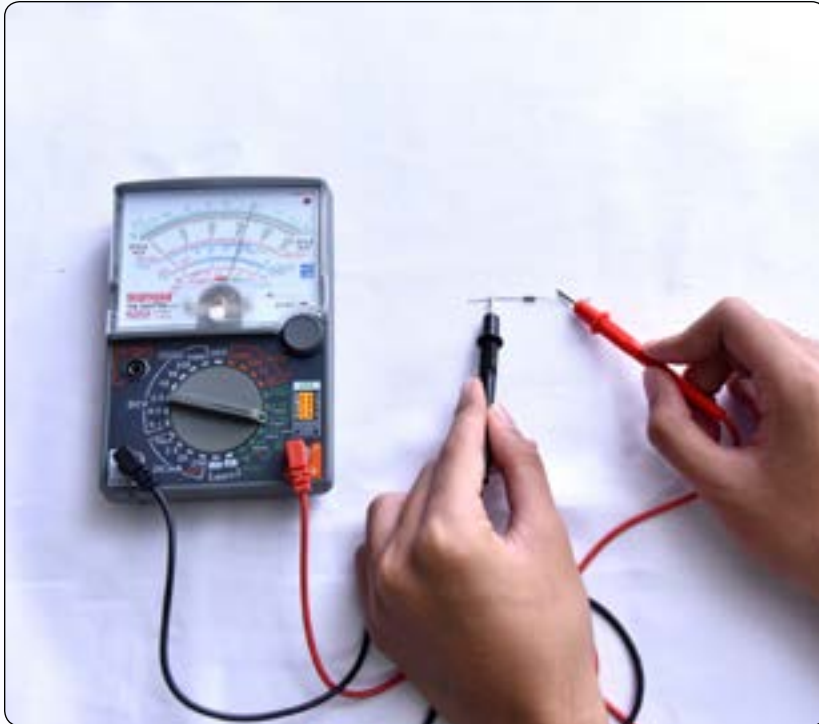
### i. Mengukur nilai rintangan

#### Tujuan ujian:

- Mengukur nilai rintangan pada mana-mana komponen elektrik.

**Komponen yang diukur:** Perintang tetap

Lakukan penyambungan seperti dalam gambar di bawah.



#### Kesimpulan:

- Semasa pengukuran dilakukan, nilai pengukuran ditentukan berdasarkan pemerhatian pada jarum penunjuk di Skala Ohm dan pendarab (Julat Ohm) yang dipilih.
- Rekodkan dan rumuskan hasil dari pengukuran nilai rintangan komponen elektrik menggunakan meter pelbagai di dalam Jadual 2.9.

Foto 2.15 Mengukur nilai rintangan menggunakan meter pelbagai

Jadual 2.9 Pengukuran nilai rintangan komponen elektrik menggunakan meter pelbagai

Komponen	_____				
Julat	OHM ( $\Omega$ )				
Tandakan ( $\surd$ ) pada julat yang dipilih	X 1	X 10	X 100	X 1K	X 10K
Keputusan	Nilai rintangan hasil daripada pengukuran ialah _____ $\Omega$				

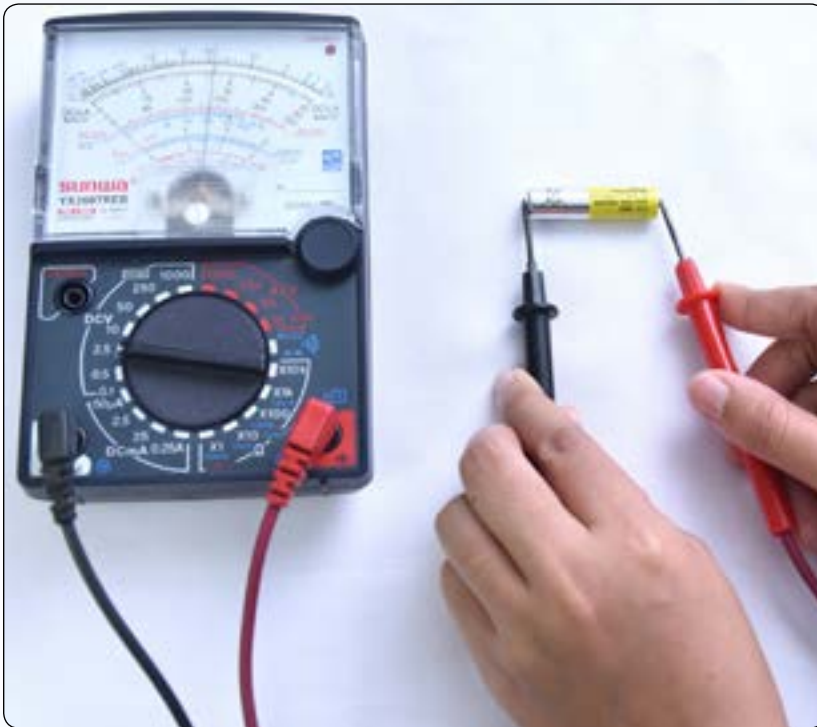
ii. Mengukur nilai voltan arus terus (V AT)

**Tujuan ujian:**

- a. Mengukur nilai voltan arus terus pada sumber bekalan voltan arus terus seperti bateri sel kering.

**Komponen yang diukur:** Bateri sel kering

Lakukan penyambungan seperti dalam gambar di bawah



**Kesimpulan:**

- Semasa pengukuran dilakukan, nilai voltan ditentukan berdasarkan pemerhatian pada jarum penunjuk di Skala DCV dan Julat DCV yang dipilih.
- Rekodkan dan rumuskan hasil dari pengukuran nilai voltan arus terus menggunakan meter pelbagai di dalam Jadual 2.10.

**Foto 2.16** Mengukur nilai voltan arus terus menggunakan meter pelbagai

**Jadual 2.10** Pengukuran nilai voltan arus terus menggunakan meter pelbagai

<b>Komponen</b>	_____						
<b>Julat</b>	<b>DCV</b>						
<b>Tandakan (✓) pada julat yang dipilih</b>	0.25	0.5	2.5	10	50	250	1000
<b>Keputusan</b>	Nilai voltan hasil daripada pengukuran ialah _____ V						

### iii. Mengukur nilai voltan arus ulang-alik (V AU)

#### Tujuan ujian:

- Mengukur nilai voltan arus ulang-alik pada sumber bekalan voltan arus ulang-alik seperti soket alir keluar.

**Peralatan yang diukur:** Soket alir keluar

Lakukan penyambungan seperti dalam gambar di bawah



#### Kesimpulan:

- Semasa pengukuran dilakukan, nilai voltan ditentukan berdasarkan pemerhatian pada jarum penunjuk di Skala ACV dan Julat ACV yang dipilih.
- Rekodkan dan rumuskan hasil dari pengukuran nilai voltan arus ulang alik menggunakan meter pelbagai di dalam Jadual 2.11.

Foto 2.17 Mengukur arus ulang-alik menggunakan meter pelbagai

Jadual 2.11 Pengukuran nilai voltan arus ulang alik menggunakan meter pelbagai

Peralatan	Soket Alir Keluar	
Julat	ACV	
Tandakan (✓) pada julat yang dipilih	250	1000
Keputusan	Nilai voltan hasil daripada pengukuran ialah _____ V	

#### iv. Mengukur Nilai Arus Terus

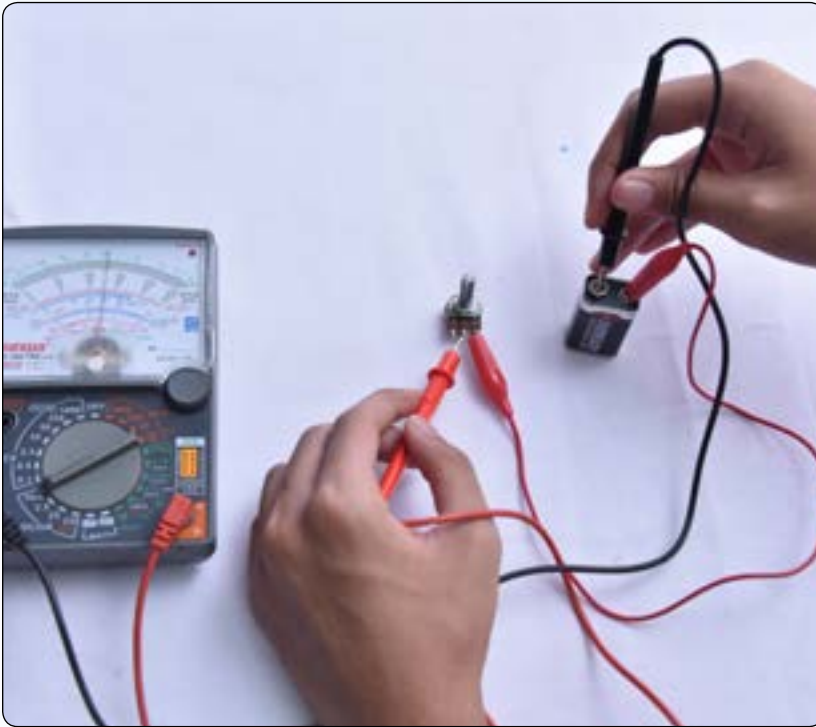
##### Tujuan ujian:

- Mengukur nilai arus terus.

**Komponen yang diukur:** Bateri sel kering

**Alatan dan bahan:** Perintang boleh laras, klip buaya

Lakukan penyambungan seperti dalam gambar di bawah



##### Kesimpulan:

- Semasa pengukuran dilakukan, nilai arus terus ditentukan berdasarkan pemerhatian pada jarum penunjuk di Skala DCmA dan Julat DCmA yang dipilih.
- Rekodkan dan rumuskan hasil dari pengukuran nilai arus terus menggunakan meter pelbagai di dalam Jadual 2.12.

Foto 2.18 Mengukur arus terus menggunakan meter pelbagai

Jadual 2.12 Pengukuran nilai arus terus menggunakan meter pelbagai

Komponen				
Julat	DCmA			
Tandakan (✓) pada julat yang dipilih	0.25A	25mA	2.5mA	100 $\mu$ A
Keputusan	Nilai arus terus hasil daripada pengukuran ialah_____			



a) Pengujian keterusan komponen elektrik.

	Komponen Elektrik	Tamatan	Nilai ( $\Omega$ )	Catatan
①		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka
②		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka

b) Pengujian keterusan peralatan elektrik.

	Alatan Elektrik	Tamatan	Nilai ( $\Omega$ )	Catatan
①		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka
②		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka
③		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka
④		Tamatan 1 – Tamatan 2		0 $\Omega$ - Baik $\infty$ - Rosak Terbuka

c) Pengujian penebatan peralatan elektrik.

	Peralatan Elektrik	Terminal Talian Bekalan	Nilai ( $M\Omega$ )	Catatan
①		Badan - E		$\geq 0.5 M\Omega$ - Baik $< 0.5 M\Omega$ - Rosak
		E - L		$\geq 0.5 M\Omega$ - Rosak $< 0.5 M\Omega$ - Rosak
		E - N		$\geq 0.5 M\Omega$ - Baik $< 0.5 M\Omega$ - Rosak
②		Badan - E		$\geq 0.5 M\Omega$ - Rosak $< 0.5 M\Omega$ - Rosak
		E - L		$\geq 0.5 M\Omega$ - Baik $< 0.5 M\Omega$ - Rosak
		E - N		$\geq 0.5 M\Omega$ - Rosak $< 0.5 M\Omega$ - Rosak

d) Pengujian penebatan pendawaian elektrik (1 fasa).

	Pendawaian Elektrik	Pengalir	Nilai ( $M\Omega$ )	Catatan
①		L - N		$\geq 1.0 M\Omega$ - Baik $< 1.0 M\Omega$ - Rosak
		L - E		$\geq 1.0 M\Omega$ - Baik $< 1.0 M\Omega$ - Rosak
		N - E		$\geq 1.0 M\Omega$ - Baik $< 1.0 M\Omega$ - Rosak

## Aktiviti

1. Anda telah menguji kehadiran dan kebocoran arus semasa di bengkel menservis peralatan elektrik domestik. Berdasarkan pemerhatian anda, lengkapkan jadual di bawah bagi sebuah soket alir keluar yang berfungsi dengan baik.

Kedudukan Suis	Pemerhatian pada Mentol Neon		
	Tamatan E	Tamatan N	Tamatan L
ON			
OFF			

2. Murid dipecahkan dalam lima kumpulan (Setiap kumpulan dicadangkan lima orang murid). Guru memberikan tiga tajuk untuk tugas setiap kumpulan.
  - Nyatakan fungsi penguji kapasitor.
  - Terangkan bahagian utama dan fungsi setiap bahagian penguji kapasitor.
  - Terangkan cara menggunakan penguji kapasitor untuk menguji kapasitor yang diberi.Murid-murid dikehendaki menggunakan peta alir untuk penerangan ini.

Setiap kumpulan melakarkan peta minda berdasarkan tugas dan melakukan pembentangan.

3. Ahli kumpulan dikehendaki menggunakan penguji tebatan untuk menguji keterusan komponen elektrik, keterusan peralatan elektrik, penebatan peralatan elektrik dan penebatan pendawaian elektrik. Hasil pengujian hendaklah direkodkan dalam jadual dalam lampiran yang disediakan.

## Latihan

1. Namakan bahagian utama yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.



2. Berpandukan rajah yang anda labelkan di atas, lengkapkan jadual di bawah.

Bahagian Utama	Fungsi
Plat logam	
Klip	
Spring	
Mentol neon	
Sarung penebat	
Mata	

3. Berapa nilai voltan keluaran yang terdapat pada soket alir keluar di rumah anda? Adakah voltan tersebut terletak di dalam julat yang boleh diuji oleh pena ujian?

---

---

4. Apakah fungsi pena ujian?

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

5. Anda telah menguji kehadiran dan kebocoran arus semasa di bengkel menservis peralatan elektrik domestik. Berdasarkan pemerhatian anda, lengkapkan jadual di bawah bagi sebuah soket alir keluar yang berfungsi dengan baik.

Kedudukan Suis	Pemerhatian pada Mentol Neon		
	Tamatan E	Tamatan N	Tamatan L
ON			
OFF			

6. Nyatakan langkah-langkah yang anda lakukan semasa pengujian pada soalan 5 dijalankan.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



7. Nyatakan fungsi penguji kapasitor.

---

---

---

---

8. Namakan bahagian utama dan fungsi yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.



9. Labelkan bahagian utama alat penguji yang ditunjukkan dalam rajah di bawah. Namakan alat tersebut.

Nama alat penguji: \_\_\_\_\_

10. Berpandukan rajah yang anda labelkan di atas, lengkapkan jadual di bawah.

Bahagian Utama	Fungsi
Lampu penunjuk	
Pin	
Butang sentuh	

11. Apakah fungsi penguji soket?

---



---

12. Nyatakan bahagian utama dan fungsi penguji tebatan.

Blank box for labeling the left terminal of the multimeter.



Blank box for labeling the right terminal of the multimeter.

Blank box for labeling the left side of the scale.



Blank box for labeling the right side of the scale.

Blank box for labeling the 'PRESS TO TEST' button.

Blank box for labeling the 'FUNCTION' dial.

Blank box for labeling the black test lead.



Blank box for labeling the red test lead.

13. Jadual di bawah menunjukkan kesimpulan daripada hasil pengujian keterusan dan penebatan menggunakan penguji tebatan. Lengkapkan jadual di bawah.

Bil	Bahagian Utama Penguji Tebatan	Pengujian Keterusan Komponen Elektrik	Pengujian Keterusan Peralatan Elektrik	Pengujian Penebatan Peralatan Elektrik	Pengujian Penebatan Pendawaian Elektrik
1	Sambungan terminal Hidup		Terminal punca 1 Peralatan	Badan / Terminal L / N	
2	Sambungan terminal Bumi	Tamatan 2 komponen	Terminal punca 2 peralatan		Pengalir E / N / L
3	Skala	$\Omega$		M $\Omega$	
4	Tombol Kawalan	$\Omega$	$\Omega$		500V / 1000V
5	Suis Tekan	“ Press to test “	“ Press to test “	“ Press to test “	“Press to test“
6	Lampu Petunjuk	Berkelip-kelip		Berkelip-kelip	Berkelip-kelip
7	Bacaan Skala - pengujian baik		0 $\Omega$		
8	Bacaan Skala-pengujian rosak	$\infty$ - Rosak Terbuka	$\infty$ - Rosak Terbuka	< 0.5 M $\Omega$	

14. Nyatakan fungsi meter pelbagai.

---

15. Huraikan kaedah menguji keterusan pada elemen pemanas seterika elektrik menggunakan meter pelbagai.

---



---

16. Senaraikan tiga langkah keselamatan semasa membuat pengujian keterusan menggunakan meter pelbagai.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

iii) \_\_\_\_\_



**Peralatan Ujian Menservis Peralatan Elektrik Domestik**

**Pena Ujian**

Fungsi Utama:

- Kesan kehadiran elektrik
- Kesan kebocoran arus elektrik atau wayar hidup

Bahagian utama:

- Mata
- Sarung penebat
- Spring dan mentol neon
- Klip
- Plat logam

**Meter Pelbagai**

Fungsi Utama:

- Ukur nilai voltan AT dan AU, arus dan rintangan

Bahagian utama:

- Kuar merah dan kuar hitam
- Skala
- Jarum penunjuk
- Pelaras sifar rintangan
- Skru pelaras sifar jarum penunjuk
- Julat
- Tombol pemilih julat

**Penguji Kapasitor**

Fungsi Utama:

- Ukur nilai kapasitor

Bahagian utama:

- Kuar merah dan kuar hitam
- Paparan digital
- Julat
- Tombol pemilih julat

Proses pengujian kapasitor

**Penguji Soket**

Fungsi Utama:

- Mengesahkan soket alir keluar berfungsi dengan baik

Bahagian Utama:

- Lampu penunjuk
- Pin
- Butang sentuh

Proses pengujian soket alir keluar

**Penguji Tebatan**

Fungsi Utama:

- Menguji keterusan, penebatan peralatan dan pendawaian elektrik

Bahagian utama:

- Terminal hidup
- Terminal bumi
- Skala
- Suis tekan
- Jarum penunjuk
- Tombol kawalan

## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 2			
PERALATAN UJIAN MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK DOMESTIK	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan fungsi peralatan ujian menservis peralatan elektrik domestik pena ujian, penguji kapasitor, penguji soket, penguji tebatan dan meter pelbagai.	1		
Menerangkan bahagian utama dan fungsi pena ujian, penguji kapasitor, penguji soket, penguji tebatan dan meter pelbagai.	2		
Menunjuk cara memegang pena ujian dengan betul.	3		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal pasti punca hidup pada soket alir keluar, wayar terbuka dan kebocoran arus menggunakan pena ujian dengan mengikut prosedur.</li> <li>Mengenal pasti pengujian kapasitor menggunakan penguji kapasitor dan pengujian soket alir keluar menggunakan penguji soket dengan mengikut prosedur.</li> <li>Mengenal pasti penebatan pada peralatan dan pendawaian elektrik menggunakan meter tebatan dengan mengikut prosedur .</li> <li>Menentukur keterusan komponen dan peralatan elektrik menggunakan meter pelbagai dan penguji tebatan dengan mengikut prosedur.</li> <li>Mengukur nilai rintangan, voltan arus terus, voltan arus ulang-alik, arus terus dan menggunakan meter pelbagai dengan mengikut prosedur.</li> </ul>	4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Menilai hasil dari pengujian kapasitor menggunakan penguji kapasitor secara sistematik dan bersikap positif.</li> <li>Menilai hasil dari pengujian soket alir keluar menggunakan penguji soket alir keluar secara sistematik dan bersikap positif.</li> <li>Menilai hasil dari pengujian keterusan dan penebatan menggunakan penguji tebatan secara sistematik dan bersikap positif .</li> <li>Menilai hasil dari pengujian keterusan komponen dan peralatan elektrik menggunakan penguji pelbagai secara sistematik dan bersikap positif.</li> </ul>	5		
Merumuskan hasil dari nilai pengujian menggunakan meter pelbagai dengan rasional dan boleh diteladani.	6		

# MODUL 3

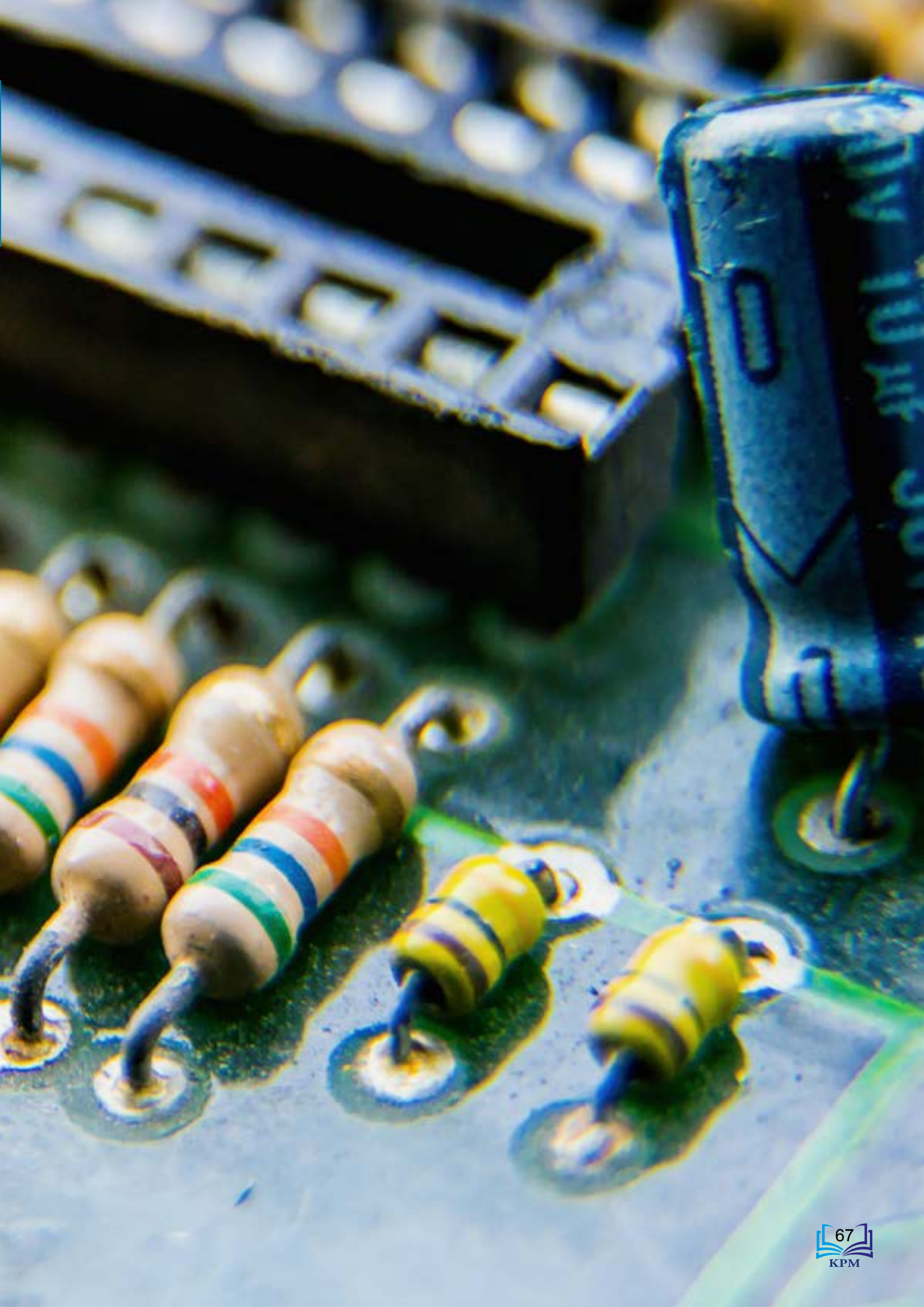
## KOMPONEN ASAS ELEKTRIK

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Menyatakan fungsi dan penggunaan perintang, kapasitor, pengubah, fuis, diod separuh pengalir, transistor dan geganti.
- Mengenal pasti jenis perintang, kapasitor, pengubah, fuis, diod separuh pengalir, transistor dan geganti.
- Melakarkan simbol perintang, kapasitor, pengubah, fuis, diod separuh pengalir, transistor dan geganti.
- Membezakan rupa bentuk fizikal dan binaan perintang tetap.
- Menaksir nilai perintang, kapasitor, pengubah dan elektrod transistor.
- Menguji dan menentukan jenis kerosakan perintang, kapasitor, pengubah, fuis, diod separuh pengalir, transistor dan geganti.
- Mengenal pasti spesifikasi kapasitor, pengubah.
- Menyatakan nilai kadaran arus fuis.
- Membezakan konsep pincang hadapan dan pincang balikan untuk menentukan elektrod diod separuh pengalir menggunakan meter pelbagai.
- Menguji elektrod transistor dan tamatan geganti menggunakan meter pelbagai.
- Menganalisis tamatan dan sesentuh geganti.







Perintang ialah peranti yang menghadkan pengaliran arus dalam litar. Perintang terdiri dalam kumpulan komponen pasif dan unit bagi rintangan ialah Ohm ( $\Omega$ ).

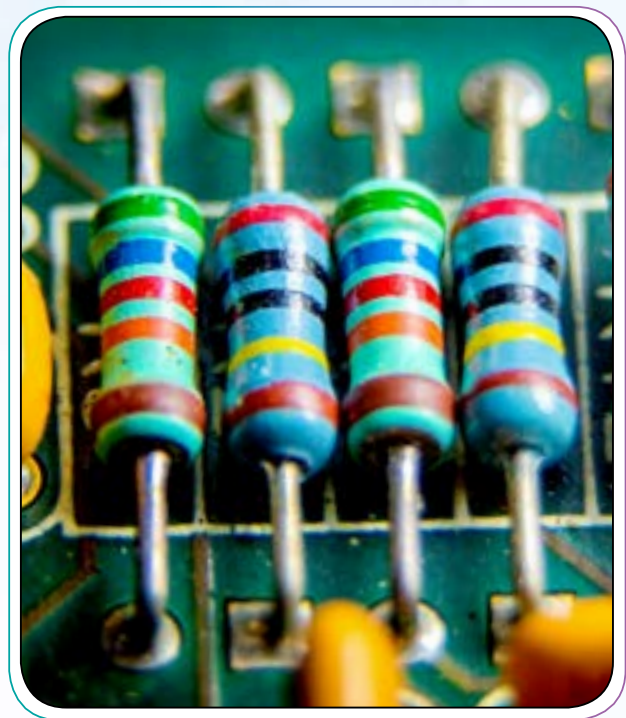
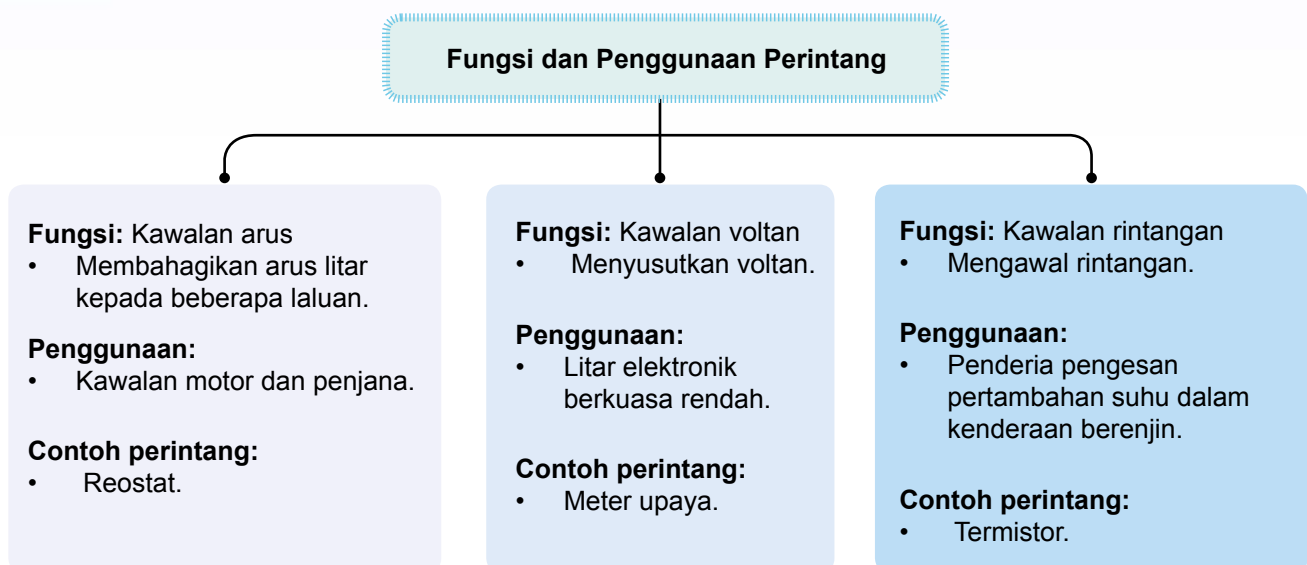


Foto 3.0 Jenis perintang

### Fungsi dan Penggunaan Perintang

Perintang didefinisikan sebagai komponen yang mempunyai ciri-ciri rintangan laluan arus dan nilainya boleh diukur. Rajah 3.0 menunjukkan fungsi dan penggunaan perintang.

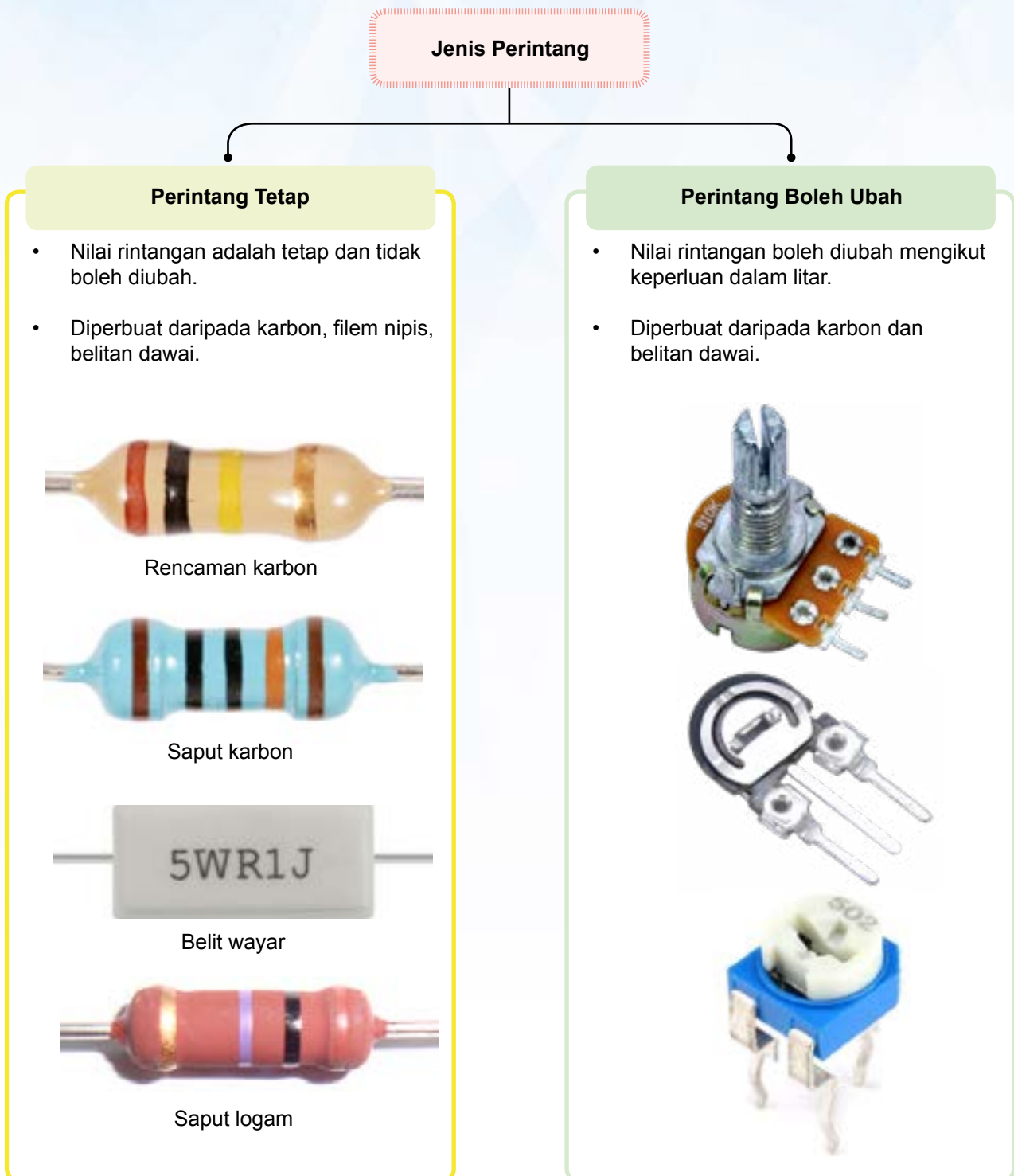


Rajah 3.0 Fungsi dan penggunaan perintang



## Jenis Perintang



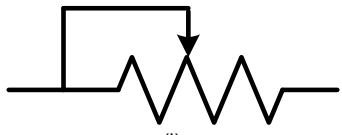
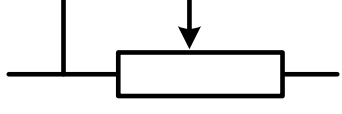

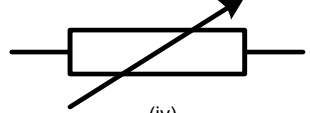
Perintang terbahagi kepada dua jenis iaitu perintang tetap dan perintang boleh ubah. Rajah 3.1 di bawah menunjukkan jenis perintang.



**Rajah 3.1** Jenis perintang tetap dan perintang boleh ubah

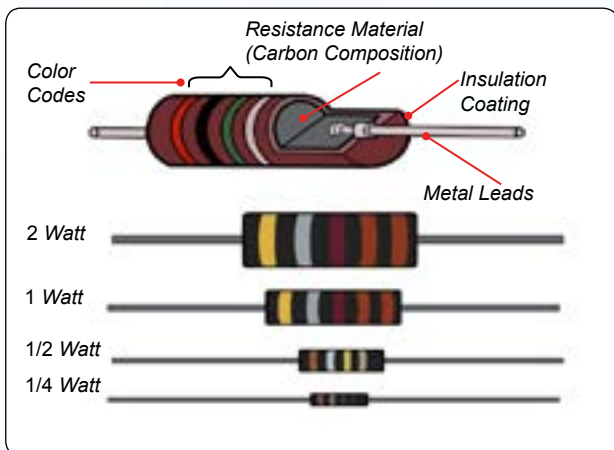
## Simbol Perintang

Jadual 3.0 Simbol perintang tetap dan perintang boleh ubah

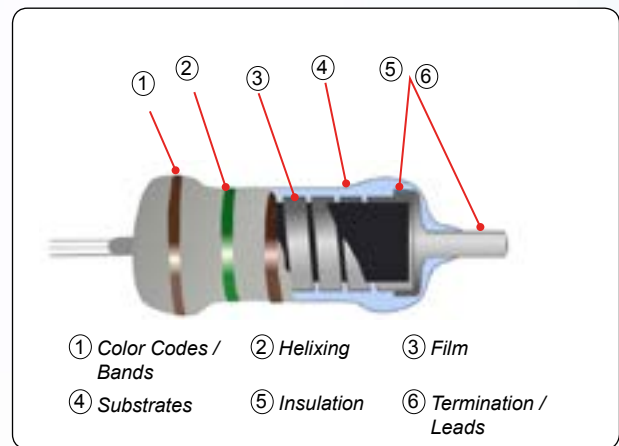
Perintang Tetap	Perintang Boleh Ubah
 <p>(i)</p>  <p>(ii)</p>	 <p>(i)</p>  <p>(iii)</p>  <p>(ii)</p>  <p>(iv)</p>

## Rupa Bentuk dan Binaan Perintang Tetap

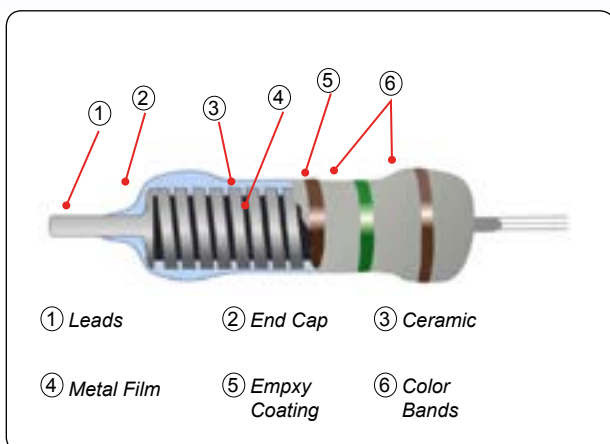
Perintang tetap mempunyai rupa bentuk dan binaannya tersendiri seperti rajah di bawah.



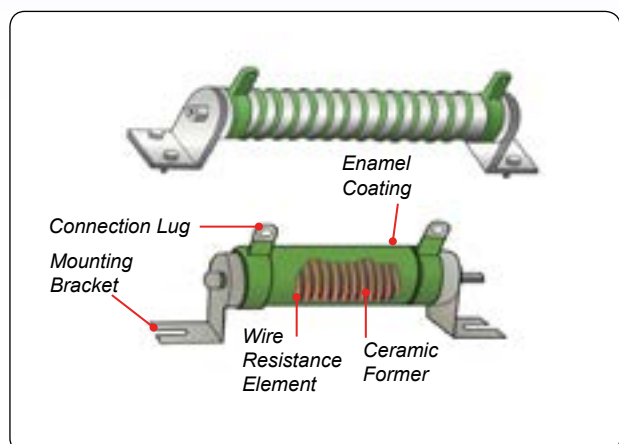
i) Rencaman karbon



ii) Saput karbon



iii) Saput logam

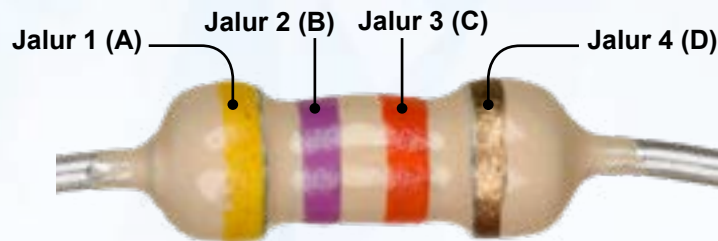


iv) Belit dawai













## Menaksir Nilai Perintang

Perintang boleh ditaksir atau dinilai dengan mengira nilainya secara manual atau mengukur nilai menggunakan meter pelbagai. Pengiraan nilai perintang secara manual boleh didapati melalui pengiraan kod warna pada perintang.

### Kod warna perintang



Jadual 3.1 Kod warna perintang

Warna Perintang		Jalur 1(A) (Nilai Digit Pertama)	Jalur 2 (B) (Nilai Digit Kedua)	Jalur 3 (C) (Nilai Pendarab)	Jalur 4 (D) (Had Terima)
	Hitam	0	0	$\times 1 @ 10^0$	-
	Perang	1	1	$\times 10 @ 10^1$	-
	Merah	2	2	$\times 100 @ 10^2$	-
	Oren	3	3	$\times 1000 @ 10^3$	-
	Kuning	4	4	$\times 10000 @ 10^4$	-
	Hijau	5	5	$\times 100000 @ 10^5$	-
	Biru	6	6	$\times 1000000 @ 10^6$	-
	Ungu	7	7	$\times 10000000 @ 10^7$	-
	Kelabu	8	8	$\times 100000000 @ 10^8$	-
	Putih	9	9	$\times 1000000000 @ 10^9$	-
	Emas	-	-	$\times 10^{-1} @ 0.1$	$\pm 5 \%$
	Perak	-	-	$\times 10^{-2} @ 0.01$	$\pm 10 \%$
	Tiada warna	-	-	-	$\pm 20 \%$



### Info Tambahan

Nilai perintang

Unit Ohm ( $\Omega$ ), Kilo Ohm ( $k\Omega$ ), Mega Ohm ( $M\Omega$ ).

Kadar kuasa

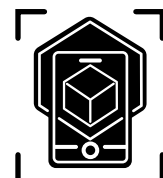
Unit Watt (W).

Had terima

% nilai perintang. Contoh  $220\Omega \pm 5 \%$ . 5% had terima.

Pekali suhu

% dimana nilai perintang berubah mengikut perubahan suhu perdarjah *Celsius* ( $^{\circ}\text{C}$ ).









ii Nilai perintang melalui kod warna

$$\text{Nilai Rintangan ( R )} = ( AB \times C ) \Omega \pm D\%$$

Contoh 1: Pengiraan perintang melalui kod warna



Jalur	Jalur 1 (A)	Jalur 2 (B)	Jalur 3 (C)	Jalur 4 ( $\pm D$ )
Warna kod				
	Merah	Merah	Perang	Emas
Nilai	2	2	$10^1$	$\pm 5\%$

Formula mengira nilai rintangan:

$$\begin{aligned} R &= ( AB \times C ) \pm D \Omega \\ &= 22 \times 10^1 \Omega \pm 5\% \\ &= 220 \Omega \pm 5\% \end{aligned}$$

Penentuan had terima:

$$\begin{aligned} \text{Had terima bawah} &= 220\Omega - 5\% \\ &= 220\Omega - \left( \frac{5}{100} \times 220 \right) \\ &= 220\Omega - 11 \Omega \\ &= 209\Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Had terima atas} &= 220\Omega + 5\% \\ &= 220\Omega + \left( \frac{5}{100} \times 220 \right) \\ &= 220\Omega + 11 \Omega \\ &= 231\Omega \end{aligned}$$





Nilai perintang :



209  $\Omega$  hingga 231  $\Omega$

## Contoh 2: Pengiraan perintang melalui kod warna



Jalur	Jalur 1 (A)	Jalur 2 (B)	Jalur 3 (C)	Jalur 4 ( $\pm D$ )
Warna kod				
	Kuning	Ungu	Oren	Emas
Nilai	4	7	$10^3$	$\pm 5\%$

Formula mengira nilai rintangan:

$$\begin{aligned}
 R &= (AB \times C) \pm D \Omega \\
 &= 47 \times 10^3 \Omega \pm 5\% \\
 &= 47000 \Omega \pm 5\%
 \end{aligned}$$

Penentuan had terima:

$$\begin{aligned}
 \text{Had terima bawah} &= 47000\Omega - 5\% \\
 &= 47000\Omega - \left( \frac{5}{100} \times 47000 \right) \\
 &= 47000\Omega - 2350 \Omega \\
 &= 44650\Omega \\
 &= 44.65\text{k}\Omega
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Had terima atas} &= 47000\Omega + 5\% \\
 &= 47000\Omega + \left( \frac{5}{100} \times 47000 \right) \\
 &= 47000\Omega + 2350 \Omega \\
 &= 49350\Omega \\
 &= 49.35\text{k}\Omega
 \end{aligned}$$

Nilai perintang:



44.65k $\Omega$  hingga 49.35k $\Omega$

### iii Pengukuran nilai perintang menggunakan meter pelbagai

Berikut adalah langkah-langkah di bawah boleh digunakan untuk mengukur nilai rintangan menggunakan meter pelbagai:



Sambungkan kuar merah pada terminal positif dan kuar hitam pada terminal negatif.



Setkan julat kepada julat Ohm. Laraskan pemilih julat pada julat Ohm (x1, x10, x100, x1K, x10K) bergantung kepada nilai perintang berdasarkan kod warna yang dilihat.



Lakukan pelarasan sifar rintangan.



Ukur perintang, dan lihat bacaan pada skala Ohm. Bacaan pada skala Ohm perlu didarab dengan julat Ohm yang dipilih.





Catatkan nilai bacaan dengan mendarab bacaan pada skala Ohm dengan julat yang dipilih.



OFFkan meter pelbagai selepas membuat pengujian.

iv Membuat kesimpulan hasil dari pengujian nilai perintang melalui kod warna dan meter pelbagai

a) Kesimpulan 1:

Nilai Perintang Berdasarkan Kod Warna	Nilai Perintang Berdasarkan Pengukuran Meter Pelbagai														
 <table border="1" data-bbox="209 768 710 987"> <thead> <tr> <th>Jalur 1</th> <th>Jalur 2</th> <th>Jalur 3</th> <th>Jalur 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Merah</td> <td>Merah</td> <td>Perang</td> <td>Emas</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nilai Perintang berdasarkan kod warna = <math>220\Omega \pm 5\%</math></p>	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	Jalur 4	Merah	Merah	Perang	Emas	 <table border="1" data-bbox="815 1131 1423 1458"> <thead> <tr> <th>Julat</th> <th>Bacaan Skala</th> <th>Nilai Berdasarkan Pengukuran</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X10</td> <td>21<math>\Omega</math></td> <td><math>21 \times 10 = 210\Omega</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Nilai perintang berdasarkan pengukuran = 210<math>\Omega</math></p>	Julat	Bacaan Skala	Nilai Berdasarkan Pengukuran	X10	21 $\Omega$	$21 \times 10 = 210\Omega$
Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	Jalur 4												
Merah	Merah	Perang	Emas												
Julat	Bacaan Skala	Nilai Berdasarkan Pengukuran													
X10	21 $\Omega$	$21 \times 10 = 210\Omega$													



Nilai perintang berdasarkan kod warna adalah 209 $\Omega$  hingga 231 $\Omega$ .

Kesimpulan:

Nilai perintang yang diukur melalui meter pelbagai berada dalam toleransi  $\pm 5\%$ .



b) Kesimpulan 2:

Nilai Perintang Berdasarkan Kod Warna	Nilai Perintang Berdasarkan Pengukuran Meter Pelbagai														
 <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <th>Jalur 1</th> <th>Jalur 2</th> <th>Jalur 3</th> <th>Jalur 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #FFFFE0;"> <td>Kuning</td> <td>Ungu</td> <td>Oren</td> <td>Emas</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">                     Nilai Perintang berdasarkan kod warna                      = <math>47\,000\ \Omega \pm 5\%</math>                      = <math>47\ \text{k}\Omega \pm 5\%</math> </p>	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	Jalur 4	Kuning	Ungu	Oren	Emas	 <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <th>Julat</th> <th>Bacaan Skala</th> <th>Nilai Berdasarkan Pengukuran</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #FFFFE0;"> <td>x1K</td> <td>46<math>\Omega</math></td> <td> <math>46 \times 1000 =</math>  <math>46\,000\ \Omega</math>  <math>= 46\ \text{k}\Omega</math> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">                     Nilai perintang berdasarkan pengukuran = <math>46\ \text{k}\Omega</math> </p>	Julat	Bacaan Skala	Nilai Berdasarkan Pengukuran	x1K	46 $\Omega$	$46 \times 1000 =$ $46\,000\ \Omega$ $= 46\ \text{k}\Omega$
Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	Jalur 4												
Kuning	Ungu	Oren	Emas												
Julat	Bacaan Skala	Nilai Berdasarkan Pengukuran													
x1K	46 $\Omega$	$46 \times 1000 =$ $46\,000\ \Omega$ $= 46\ \text{k}\Omega$													
<p>Nilai perintang berdasarkan kod warna adalah <math>44.65\ \text{k}\Omega</math> hingga <math>49.35\ \text{k}\Omega</math>.</p> <p>Kesimpulan:                      Nilai perintang yang diukur melalui meter pelbagai berada dalam toleransi <math>\pm 5\%</math>.</p>															

### Jenis Kerosakan Perintang

Jadual di bawah menunjukkan jenis kerosakan perintang.

**Jadual 3.2** Jenis kerosakan perintang

Jenis Kerosakan Perintang	
Jenis Kerosakan Terbuka	Bertambah Nilai
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apabila perintang itu diukur dengan menggunakan meter pelbagai, nilai bacaannya infiniti (<math>\infty</math>).</li> <li>Contoh: Nilai perintang = <math>220\ \Omega \pm 5\%</math> tetapi apabila diukur nilai perintang = infiniti (<math>\infty</math>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bacaan nilai yang terdapat pada perintang bertambah nilai.</li> <li>Contoh, nilai kod warna perintang ialah <math>220\ \Omega</math>, apabila diukur nilainya bertambah menjadi <math>10\ \text{k}\Omega</math>.</li> </ul>

Kapasitor ialah komponen elektronik yang mempunyai sifat kemuatan. Kemuatan (C) ditakrifkan sebagai sifat menentang sebarang perubahan beza upaya dalam litar. Unit untuk kemuatan ialah farad, F. Kapasitor merupakan komponen pasif. Kapasitor juga dikenali sebagai kondensor, bergantung kepada penggunaannya.

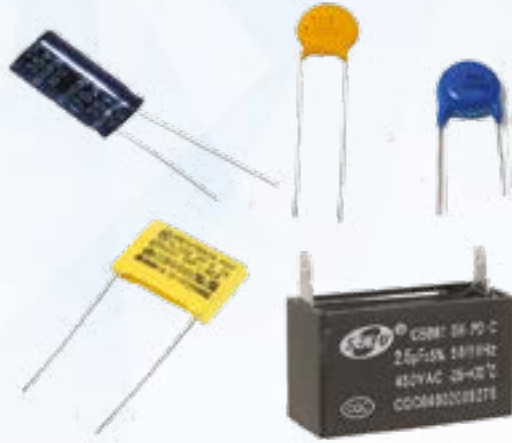


Foto 3.1 Jenis kapasitor yang berada di pasaran



**Info Tambahan**

Kapasitor yang mempunyai cas tinggi boleh menyebabkan kebakaran dan kejutan elektrik.



**Fungsi dan Penggunaan Kapasitor**

Fungsi utama kapasitor ialah untuk menyimpan cas. Di samping itu kapasitor juga dapat berfungsi sebagai penapis frekuensi. Kapasitor juga digunakan secara meluas dalam peralatan-peralatan elektronik seperti radio dan televisyen. Jadual di bawah menunjukkan fungsi dan penggunaan kapasitor.

Jadual 3.3 Fungsi dan penggunaan kapasitor

Fungsi Kapasitor	Penggunaan Kapasitor
Sebagai pemula motor	Digunakan dalam peralatan elektrik domestik berasaskan motor seperti kipas meja, kipas siling, mesin basuh automatik.
Sebagai penapis	Digunakan dalam Litar Bekalan Kuasa Pengatur Voltan AT.
Sebagai penjodoh ( <i>Coupling</i> )	Digunakan sebagai penghubung <i>amplifier</i> yang paras rendah kepada paras yang lebih tinggi.

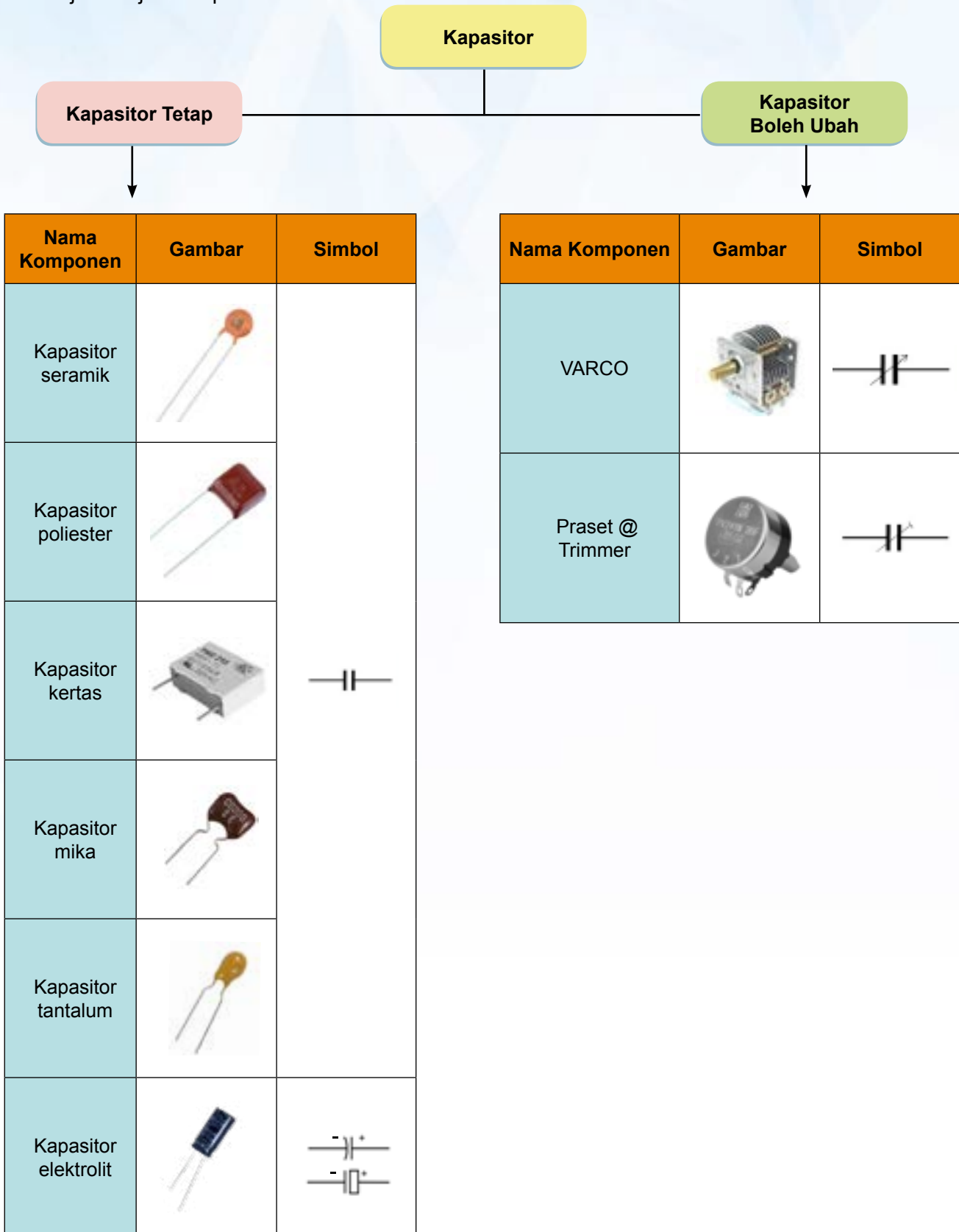


**Info Tambahan**

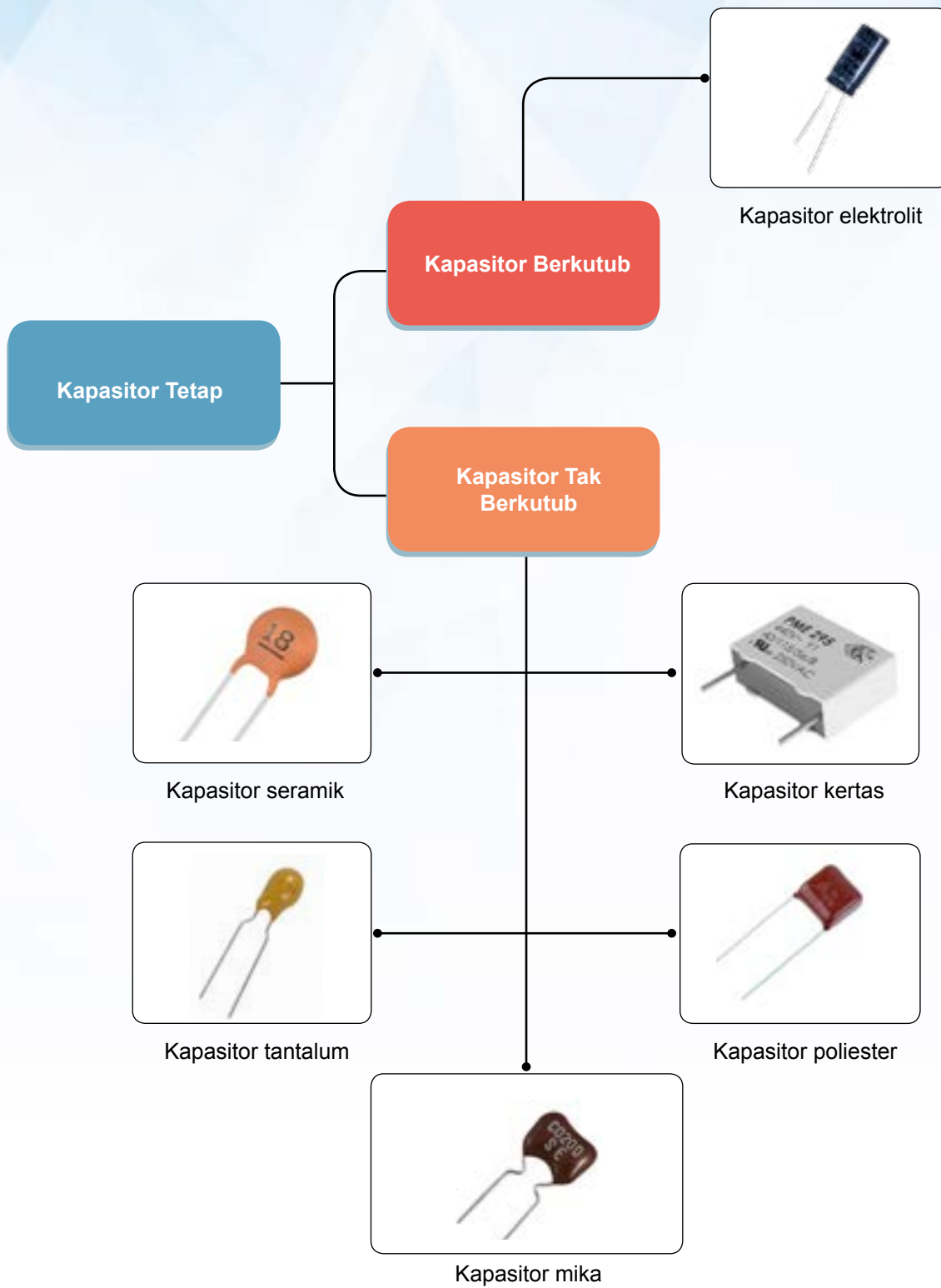
Satu farad bermaksud satu kapasitor boleh menyimpan satu coulomb cas elektrik apabila pemuat dibekalkan voltan.

## Jenis Kapasitor

Terdapat dua jenis kapasitor iaitu kapasitor tetap dan kapasitor boleh ubah. Rajah 3.2 di bawah menunjukkan jenis kapasitor.



Rajah 3.2 Jenis kapasitor

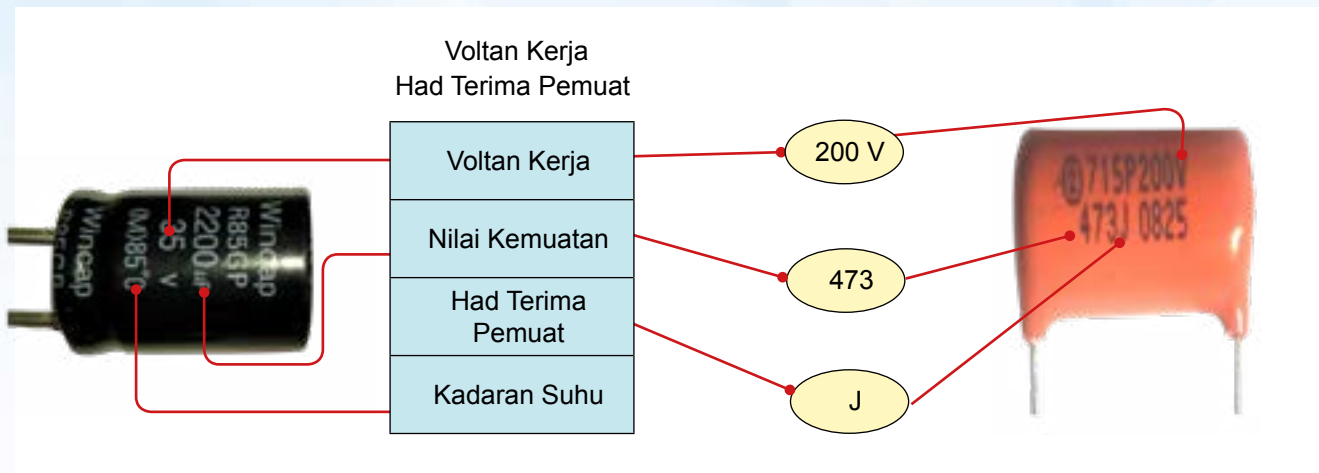


**Rajah 3.3** Jenis kapasitor tetap



## Speksifikasi Kapasitor

Speksifikasi kapasitor terdapat pada badan kapasitor iaitu:



Jadual 3.4 Spesifikasi kapasitor

Spesifikasi Kapasitor	Keterangan
Nilai Kemuatan	Nilai kemuatan dinyatakan sama ada dengan menggunakan kod bercetak atau kod warna pada badan pemuat.
Voltan Kerja	Voltan kendalian maksimum yang mampu diterima oleh pemuat sebelum pecah tebat dielektrik dilampau. Nilai ini dinyatakan dalam pmkd atau voltan kerja AT.
Kadaran Suhu	Setiap jenis pemuat mempunyai julat suhu kendalian yang ditentukan oleh pengilang. Kadaran suhu ditandakan pada badan pemuat.
Had Terima Pemuat	Had terima menunjukkan kejituan julat-julat sebenar pemuat iaitu nilai kemuatan minimum dan maksimum.

## Simbol Kapasitor

Jadual 3.5 Simbol kapasitor

Simbol Kapasitor	Simbol Kapasitor Tetap	Kapasitor Berkutub	
		Kapasitor Tidak Berkutub	
		Simbol Kapasitor Boleh Ubah	 VARCO








## Menaksir Nilai Kapasitor

Kapasitor ditaksir melalui dua kaedah iaitu kod bercetak dan melalui kod warna pada badan kapasitor. Jadual di bawah menunjukkan dua kaedah tersebut:

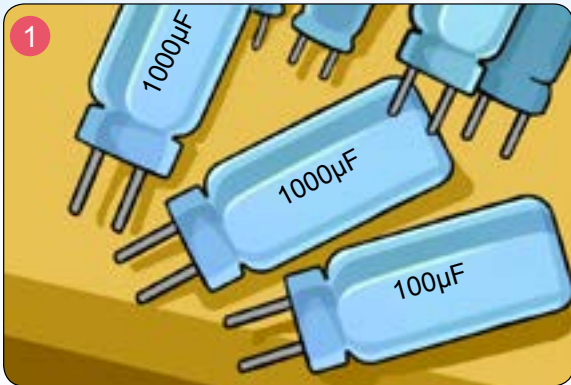
### i Nilai kapasitor melalui kod bercetak

Jadual 3.6 Nilai kapasitor melalui kod bercetak

Kod Bercetak	Nilai Kemuatan										
	<p>Nilai pemuat = 10 000 <math>\mu</math>F            Voltan kerja maksimum = 16 V            Suhu maksimum = + 85° C            Nilai kemuatan = 10 000 <math>\mu</math>F 16 V</p>										
	<p>Nilai pemuat = 0.22 pF            Had terima J= 5%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Huruf</th> <th>Had Terima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>J</td> <td><math>\pm</math>5%</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td><math>\pm</math>10%</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td><math>\pm</math>20%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Voltan kerja = 400 V            Nilai kemuatan = 0.22 pF<math>\pm</math>5% 400V</p>	Huruf	Had Terima	J	$\pm$ 5%	K	$\pm$ 10%	M	$\pm$ 20%		
Huruf	Had Terima										
J	$\pm$ 5%										
K	$\pm$ 10%										
M	$\pm$ 20%										
	<p>Nombor pertama = 1            Nombor kedua = 0            Pendarab = <math>\times 10^4 = 10000</math>            Had terima K = <math>\pm</math>10%            Voltan kerja maksimum = 150 V            Nilai kemuatan = 100 000 pF<math>\pm</math>10% 150 V @ 100 nF</p>										
	<p>Nombor pertama = 1            Nombor kedua = 0            Pendarab = <math>\times 10^1</math>            Nilai pemuat ialah 100 pF            Nilai kemuatan = 100pF</p>										
	<p>Nilai kemuatan = 0.68 pF            Contoh:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kod</th> <th>Nilai kemuatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6p8</td> <td>6.8 pF</td> </tr> <tr> <td>1nF</td> <td>1000 pF @ 1 nF</td> </tr> <tr> <td>6n8</td> <td>6.8 nF</td> </tr> <tr> <td>1<math>\mu</math>0</td> <td>1000 nF @ 1<math>\mu</math>F</td> </tr> </tbody> </table>	Kod	Nilai kemuatan	6p8	6.8 pF	1nF	1000 pF @ 1 nF	6n8	6.8 nF	1 $\mu$ 0	1000 nF @ 1 $\mu$ F
Kod	Nilai kemuatan										
6p8	6.8 pF										
1nF	1000 pF @ 1 nF										
6n8	6.8 nF										
1 $\mu$ 0	1000 nF @ 1 $\mu$ F										

ii Nilai kapasitor menggunakan penguji kapasitor

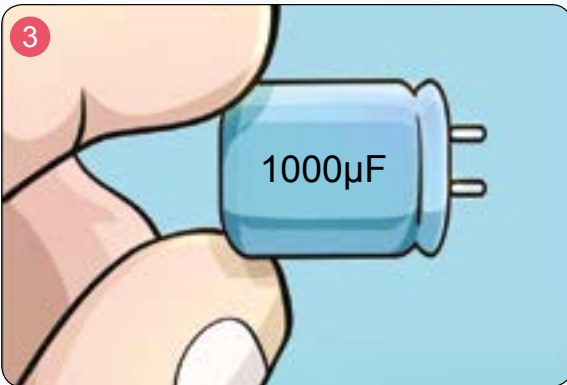
Langkah-langkah di bawah adalah untuk menentukan nilai kapasitor menggunakan penguji kapasitor.



1 Sediakan beberapa kapasitor yang hendak diukur nilainya.



2 Buang cas kapasitor iaitu dengan memintaskan kedua-dua kaki kapasitor.



3 Baca nilai kapasitor.



4 Setkan tombol pemilih julat pada julat yang bersesuaian.



5 Ukur nilai kapasitor.

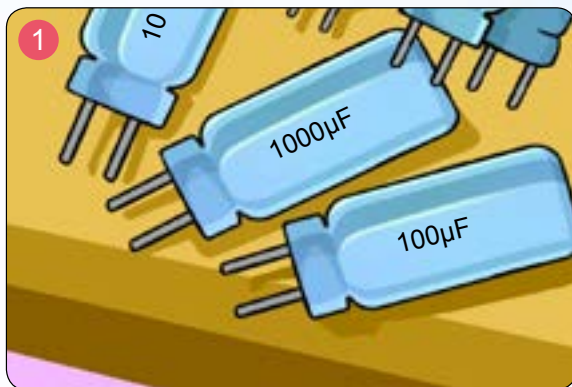


6 Lihat bacaan nilai kapasitor pada paparan digital.

iii Kesimpulan hasil dari pengujian nilai kapasitor melalui kod bercetak dan penguji kapasitor

Pengujian Nilai Kapasitor Melalui Kod Bercetak	Pengujian Nilai Kapasitor Melalui Penguji Kapasitor
 <p>Nilai kapasitor melalui kod bercetak = 470 <math>\mu\text{F}</math></p>	<p>Nilai kapasitor melalui pengujian menggunakan penguji kapasitor. = 458.0 <math>\mu\text{F}</math></p>
<p>Kesimpulan: Nilai kapasitor kod bercetak dan nilai kapasitor melalui pengujian adalah hampir sama.</p>	

b) Langkah-langkah di bawah adalah untuk menguji keadaan kapasitor menggunakan meter pelbagai.



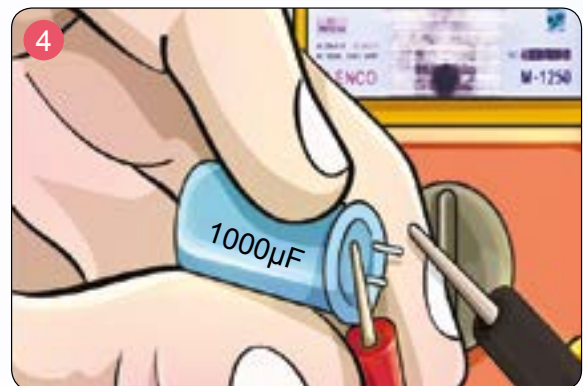
Sediakan beberapa kapasitor yang hendak diukur nilainya.



Buang cas kapasitor iaitu dengan memintaskan kedua-dua kaki kapasitor.



Setkan suis pemilih julat kepada julat "X10K"  $\Omega$ ./ C ( $\mu\text{F}$ ). Lakukan pelarasan sifar rintangan.



Uji kapasitor.  
Kuar merah = kaki negatif  
Kuar hitam = kaki positif



Lihat pesongan jarum meter dan tentukan keadaan kapasitor sama ada baik atau rosak.







## Jenis Kerosakan Kapasitor

Kerosakan kapasitor diuji menggunakan meter pelbagai. Kapasitor mempunyai tiga jenis kerosakan iaitu:

- i. Terpintas
- ii. Terbuka
- iii. Bocor

**Jadual 3.7** Jenis kerosakan kapasitor

Keadaan Kapasitor	Bacaan Skala Meter	Gambar Skala Meter
<p><b>Rosak Terpintas</b> Kerosakan pada penebat dielektrik kerana voltan yang berlebihan atau terlampau panas.</p>	$R = 0$	
<p><b>Rosak Terbuka</b> Bahagian terminal yang tertanggal dari plat kapasitor.</p>	$R = \infty$	
<p><b>Rosak Bocor</b> Bocor berlebihan apabila ia tidak dapat menyimpan cas.</p>	$R = \text{nilai tetap}$	
<p><b>Baik</b> Jarum bergerak menghampiri 0 dan bergerak semula ke <math>\infty</math> secara perlahan-lahan.</p>	$\infty \rightarrow R \rightarrow \infty$	

### 3.3

## Pengubah

Pengubah ialah peranti elektrik yang menggunakan prinsip aruhan elektromagnet. Pengubah berupaya memindahkan tenaga elektrik dari satu litar ke litar yang lain pada frekuensi yang sama. Foto 3.2 di bawah menunjukkan bentuk fizikal pengubah.

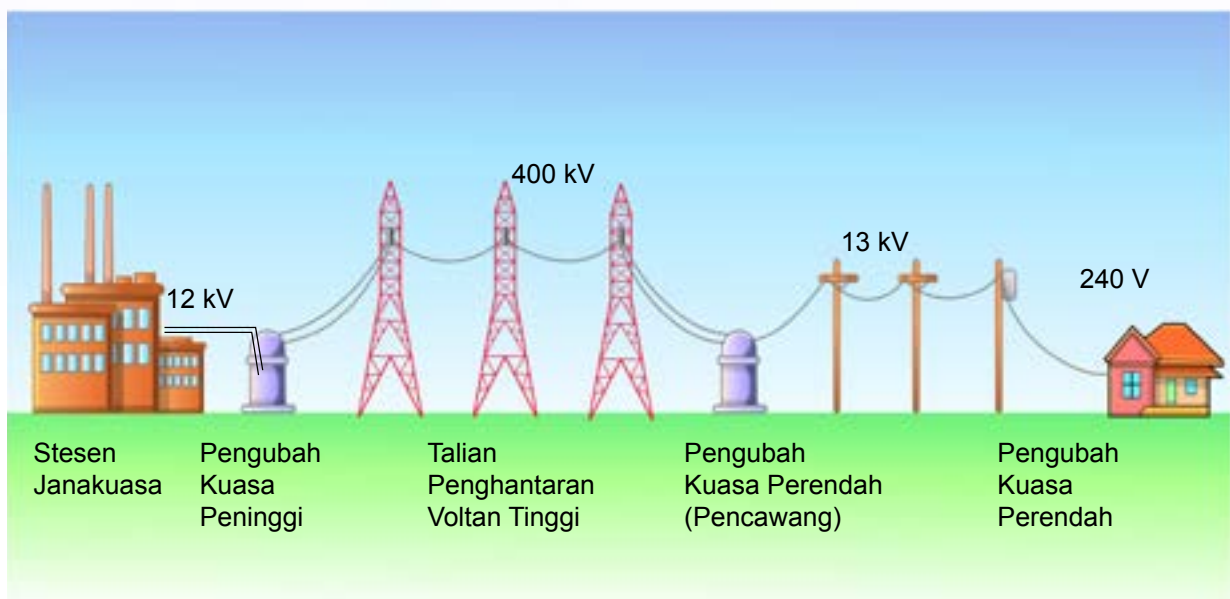


Foto 3.2 Bentuk fizikal pengubah



### Info Tambahan

Penggunaan pengubah kuasa perendah dan pengubah kuasa peninggi dalam Sistem Penjanaan dan Penghantaran Elektrik.





## Fungsi dan Penggunaan Pengubah

Pengubah berfungsi untuk meninggi atau merendahkan nilai voltan. Jadual di bawah menunjukkan jenis pengubah, fungsi dan penggunaannya.

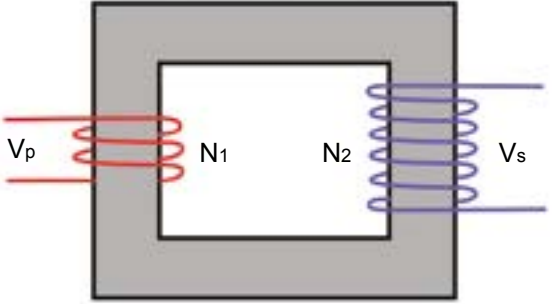
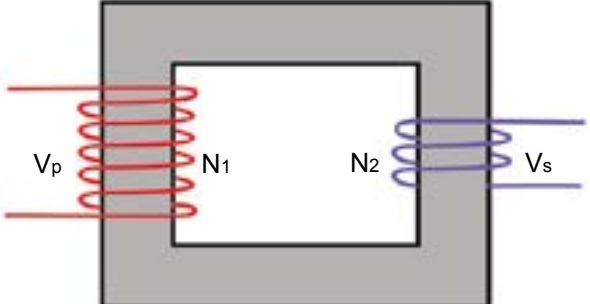
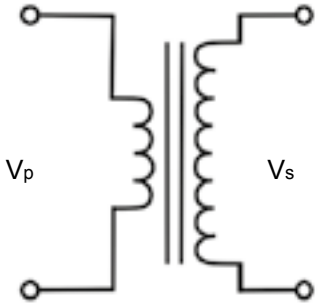
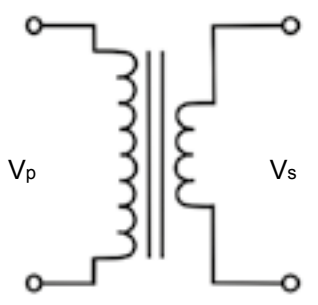
**Jadual 3.8** Fungsi dan penggunaan pengubah

Jenis Pengubah	Fungsi	Penggunaan
Pengubah kuasa	Menaik atau menurunkan voltan yang diperlukan dalam litar elektrik pada frekuensi bekalan voltan yang tertentu iaitu 50 Hz.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digunakan dalam sistem penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik ke rumah kediaman dan kawasan industri.</li><li>• Litar bekalan kuasa.</li></ul>
	Menurunkan voltan bekalan utama ke aras rendah yang diperlukan oleh peralatan elektronik.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digunakan dalam peralatan elektronik seperti televisyen, radio dan komputer.</li></ul>
Pengubah langkah naik	Menaikkan voltan yang dijana oleh penjana ulang-alik ke aras yang lebih tinggi.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digunakan dalam sistem penjanaan dan penghantaran kuasa.</li></ul>
Pengubah langkah turun	Menurunkan voltan tinggi ke aras rendah yang diperlukan oleh pengguna.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digunakan dalam sistem penjanaan dan penghantaran kuasa.</li></ul>
Pengubah auto	Sebagai penukar voltan.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digunakan sebagai pemula motor aruhan, pemalap lampu pentas dan pencekik lampu nyahcas.</li></ul>
Pengubah audio	Menguatkan frekuensi audio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digunakan dalam litar penguat audio.</li></ul>
Pengubah frekuensi radio	Memilih frekuensi radio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digunakan dalam pemilihan frekuensi radio melebihi 20 kHz.</li></ul>

## Jenis Pengubah

Pengubah mempunyai beberapa jenis bergantung kepada jenis teras iaitu teras udara, teras besi dan teras serbuk besi. Di antara jenis pengubah yang akan ditumpukan ialah pengubah teras besi seperti jadual di bawah:

**Jadual 3.9** Jenis pengubah

Pengubah Kuasa Peninggi	Pengubah Kuasa Perendah
	
<p>Simbol:</p> 	<p>Simbol:</p> 
<p><b>Nilai Voltan:</b> Voltan utama lebih rendah daripada voltan sekunder, <math>V_p &lt; V_s</math></p>	<p><b>Nilai Voltan:</b> Voltan utama lebih tinggi daripada voltan sekunder, <math>V_p &gt; V_s</math></p>
<p><b>Bilangan belitan:</b> Bilangan belitan utama kurang daripada belitan sekunder, <math>N_1 &lt; N_2</math></p>	<p><b>Bilangan belitan:</b> Bilangan belitan utama lebih banyak daripada belitan sekunder, <math>N_1 &gt; N_2</math></p>



### Info Tambahan

- $V_p$  = Voltan utama
- $V_s$  = Voltan sekunder
- $N_1$  = Bilangan lilitan belitan utama
- $N_2$  = Bilangan lilitan belitan sekunder



## Spesifikasi Pengubah

Spesifikasi pengubah boleh dikenal pasti melalui kod tercetak pada badannya. Foto 3.3 di bawah menunjukkan spesifikasi pengubah dari segi kadaran kuasa, voltan utama dan voltan sekunder serta frekuensi.

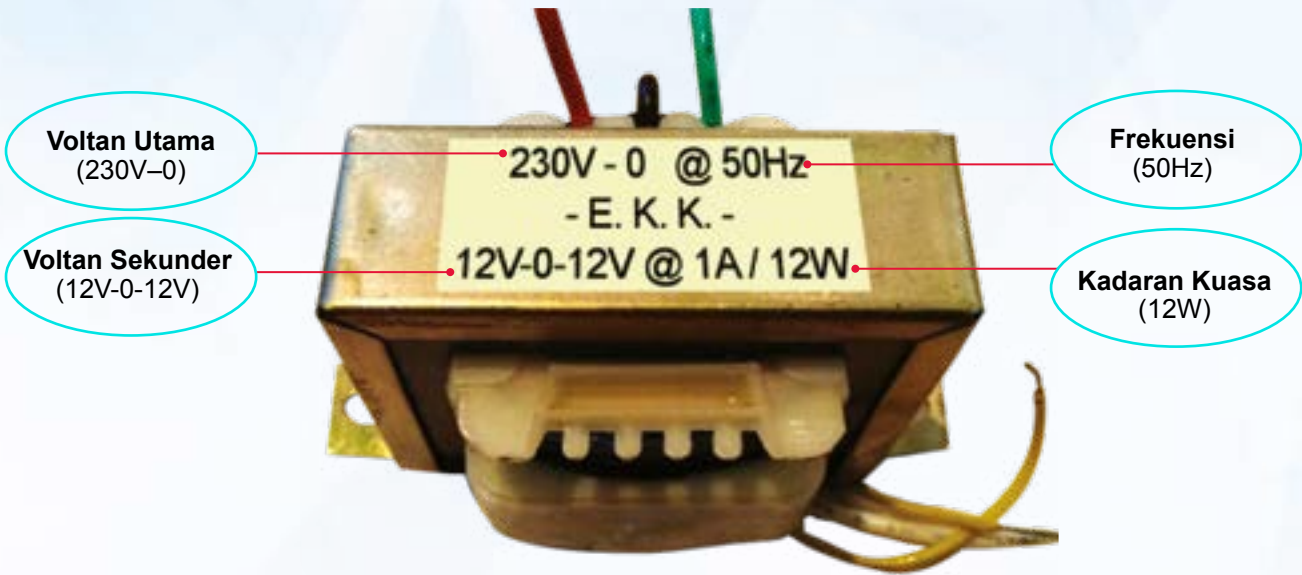
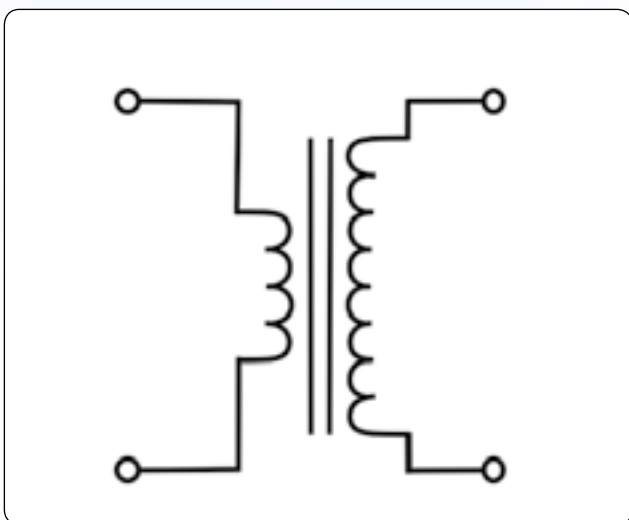


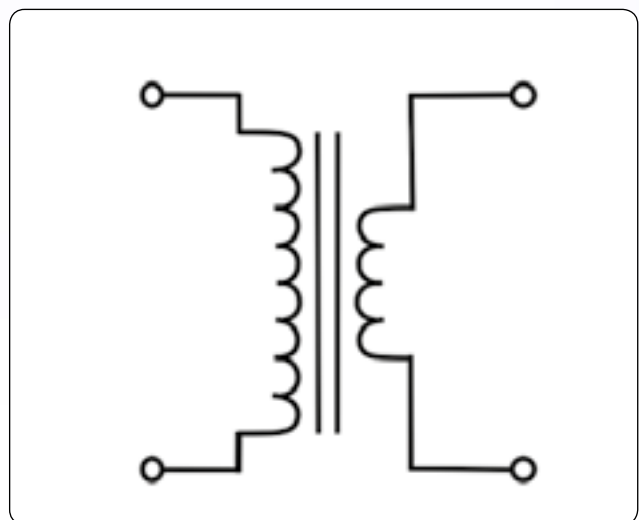
Foto 3.3 Speksifikasi pengubah

## Simbol dan Binaan Pengubah

Simbol pengubah :



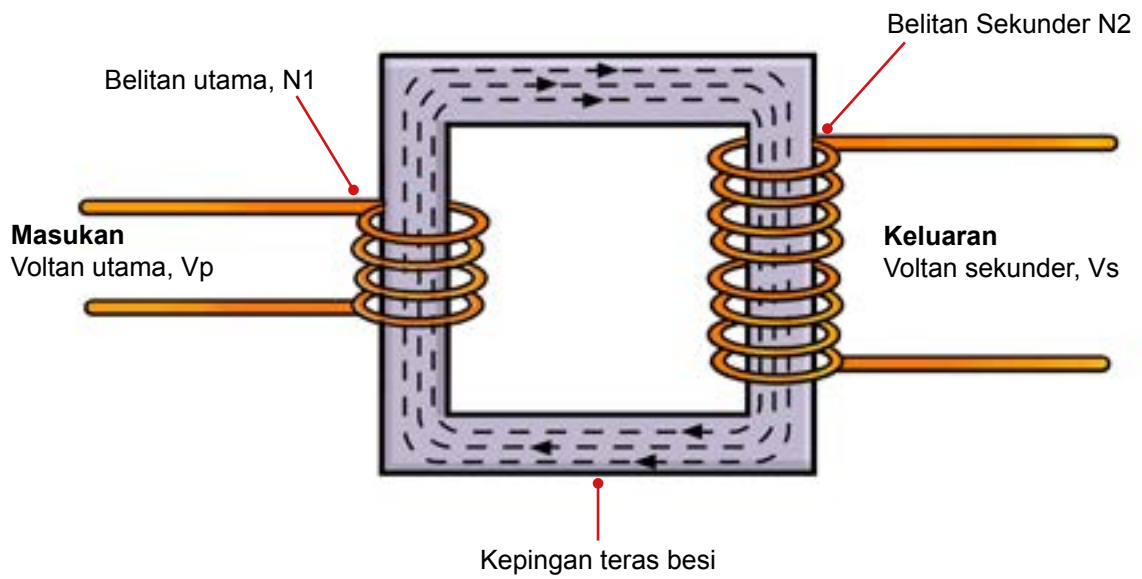
Pengubah Kuasa Peninggi



Pengubah Kuasa Perendah

Rajah 3.4 Simbol pengubah

Binaan pengubah:



Rajah 3.5 Binaan pengubah kuasa peninggi

### Menaksir Nilai Pengubah

**i** Menentukan nilai voltan sekunder melalui kod bercetak

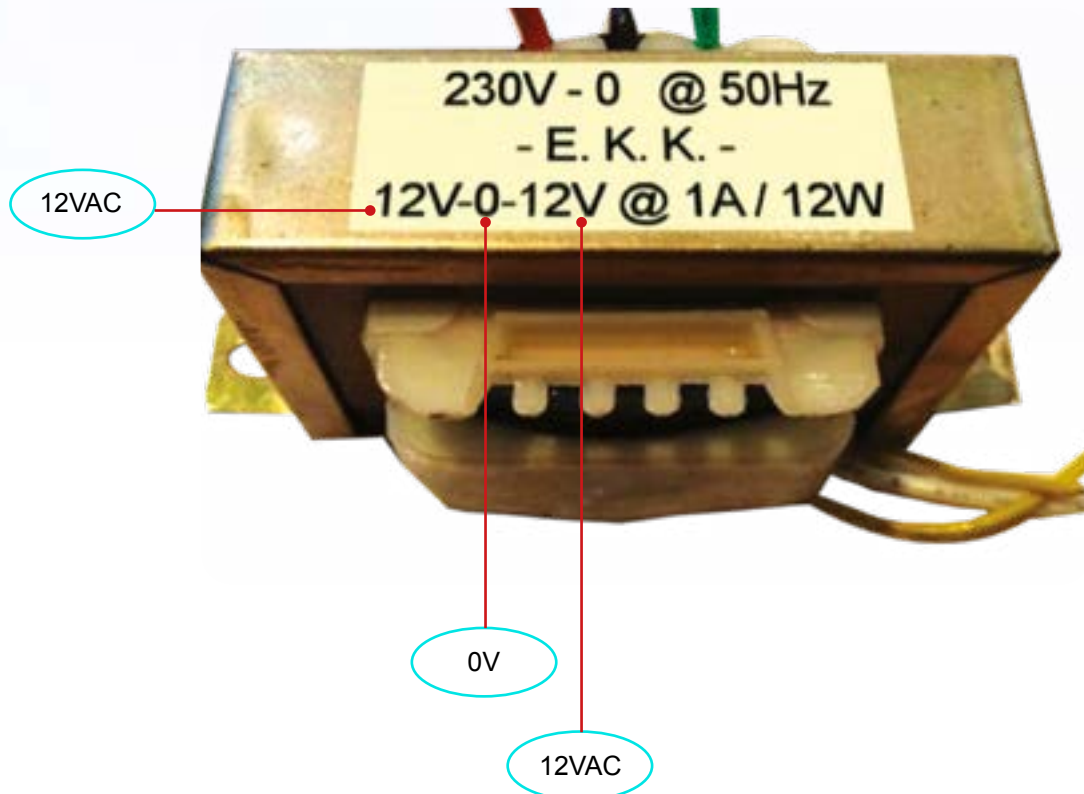
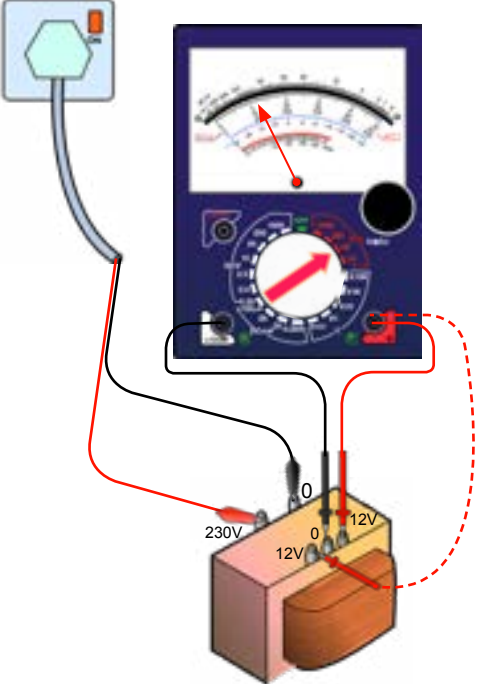

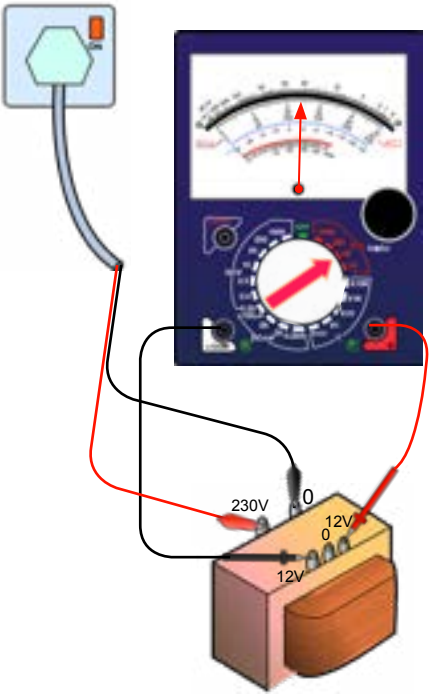



Foto 3.4 Menaksir nilai voltan sekunder melalui kod bercetak

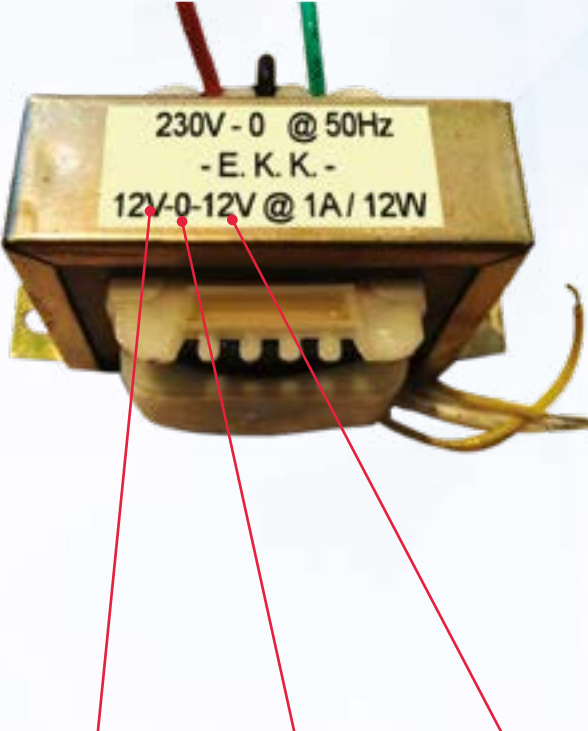
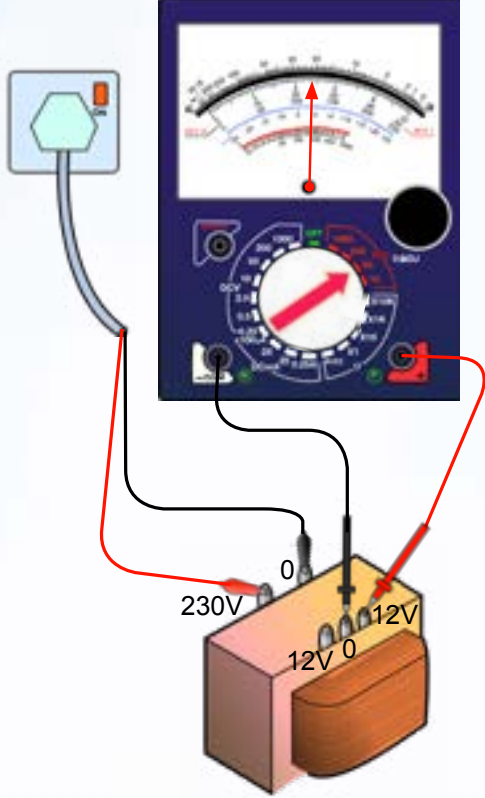
ii Menentukan nilai voltan sekunder menggunakan meter pelbagai

Jadual 3.10 Menentukan nilai voltan sekunder menggunakan meter pelbagai

Cara Pengujian	Nilai Voltan Sekunder
	 <div data-bbox="877 846 1327 1070" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Bacaan nilai voltan sekunder melalui pengukuran</p> <p>12 V</p> </div>
	 <div data-bbox="880 1713 1321 1915" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Bacaan nilai voltan sekunder melalui pengukuran</p> <p>24 V</p> </div>

- iii Membuat kesimpulan hasil dari pengujian nilai voltan sekunder pengubah melalui kod bercetak dan meter pelbagai

Jadual 3.11 Menentukan nilai voltan sekunder menggunakan meter pelbagai

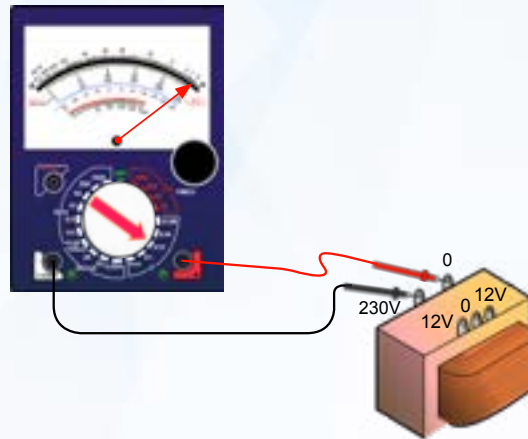
<p>Nilai Voltan Sekunder Pengubah Melalui Kod Bercetak</p>	<p>Nilai Voltan Sekunder Pengubah Melalui Pengujian Menggunakan Meter Pelbagai</p>					
<div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td data-bbox="167 1294 371 1406">12V</td> <td data-bbox="371 1294 576 1406">0V</td> <td data-bbox="576 1294 778 1406">12V</td> </tr> </table>	12V	0V	12V	<div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td data-bbox="880 1339 1348 1460"> <p>Bacaan nilai voltan sekunder melalui pengukuran</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="880 1460 1348 1550">12V</td> </tr> </table>	<p>Bacaan nilai voltan sekunder melalui pengukuran</p>	12V
12V	0V	12V				
<p>Bacaan nilai voltan sekunder melalui pengukuran</p>						
12V						
<p>Kesimpulan: Nilai voltan sekunder pengubah pada kod bercetak dan pengukuran adalah sama.</p>						



## Jenis Kerosakan Pengubah

Kerosakan pengubah boleh ditentukan dengan menggunakan meter pelbagai iaitu dengan menguji keterusan belitan pengubah. Ujian ini dapat menentukan pengubah mengalami kerosakan jenis terbuka atau terpintas. Rajah di bawah menunjukkan dua keadaan pengujian keterusan pengubah.

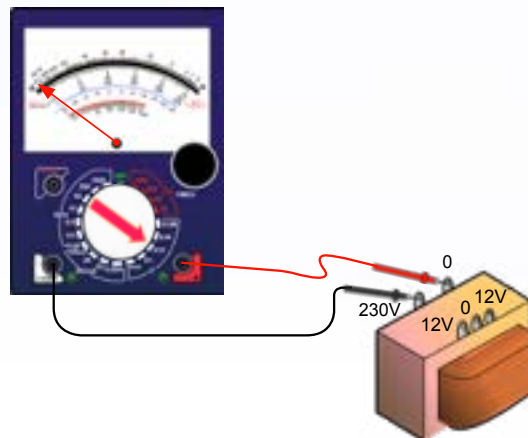
a) Antara belitan yang sama



**Rajah 3.6** Pengujian keterusan antara belitan yang sama

**Jadual 3.12** Kesimpulan pengujian keterusan antara belitan yang sama (belitan dalam keadaan yang baik)

Pengujian Keterusan	Bacaan Meter Pelbagai	Kesimpulan
Antara belitan yang sama	$R \sim 0$	Pengubah baik

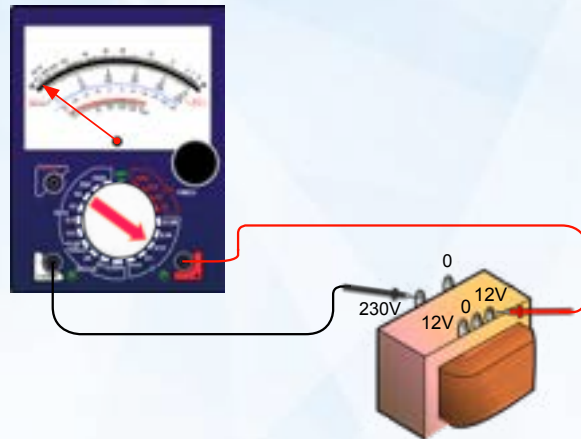


**Rajah 3.7** Pengujian keterusan antara belitan yang sama

**Jadual 3.13** Kesimpulan pengujian keterusan antara belitan yang sama (belitan rosak terbuka)

Pengujian Keterusan	Bacaan Meter Pelbagai	Kesimpulan
Antara belitan yang sama	$R = \infty$	Pengubah rosak (Terbuka)

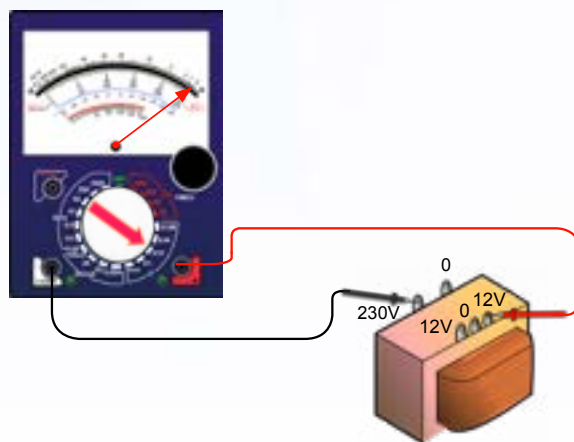
b) Antara belitan yang berlainan



**Rajah 3.8** Pengujian keterusan antara belitan yang berlainan

**Jadual 3.14** Kesimpulan pengujian keterusan antara belitan yang berlainan (belitan dalam keadaan yang baik)

Pengujian Keterusan	Bacaan Meter Pelbagai	Kesimpulan
Antara belitan yang berlainan	$R = \infty$	Pengubah baik



**Rajah 3.9** Pengujian keterusan antara belitan yang berlainan

**Jadual 3.15** Kesimpulan pengujian keterusan antara belitan yang berlainan (belitan rosak terpintas)

Pengujian Keterusan	Bacaan Meter Pelbagai	Kesimpulan
Antara belitan yang berlainan	$R = 0$	Pengubah rosak (Terpintas)

Fius merupakan peranti pelindung kerana fuis akan melindungi pengguna dan perkakasan elektrik jika berlaku arus yang berlebihan mengalir dalam sesuatu litar.

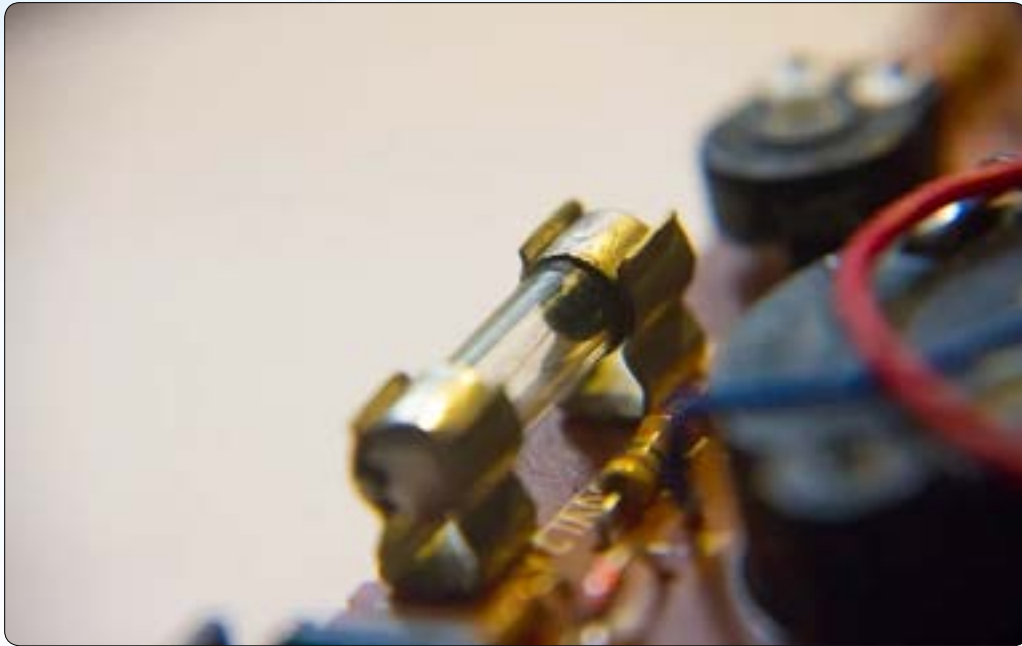


Foto 3.5 Fius




### Fungsi dan Penggunaan Fius

Fungsi utama fuis ialah memutuskan litar apabila arus yang lebih daripada kadarannya mengalir melaluinya. Apabila arus yang mengalir terlalu tinggi, fuis akan lebur dan aliran arus elektrik terputus.

### Nilai Kadaran Arus Fius

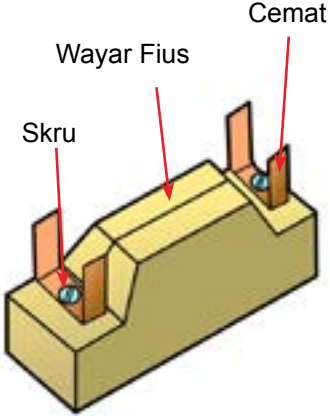
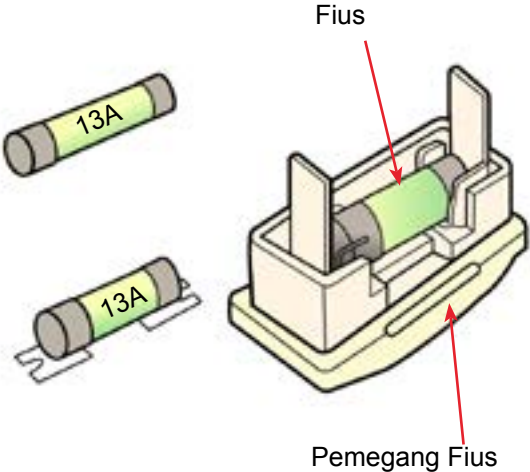
Jadual 3.16 di bawah menunjukkan nilai kadaran fuis yang berbeza.

Jadual 3.16 Nilai kadaran arus fuis

Kadaran Fius	Gambar Fius	Kegunaannya
13A		Peralatan elektrik domestik (Palam 3 pin)
15A		Peralatan elektrik berasaskan pemanas
32A		Suis utama (Dalam kotak fuis agihan)

## Jenis Fius

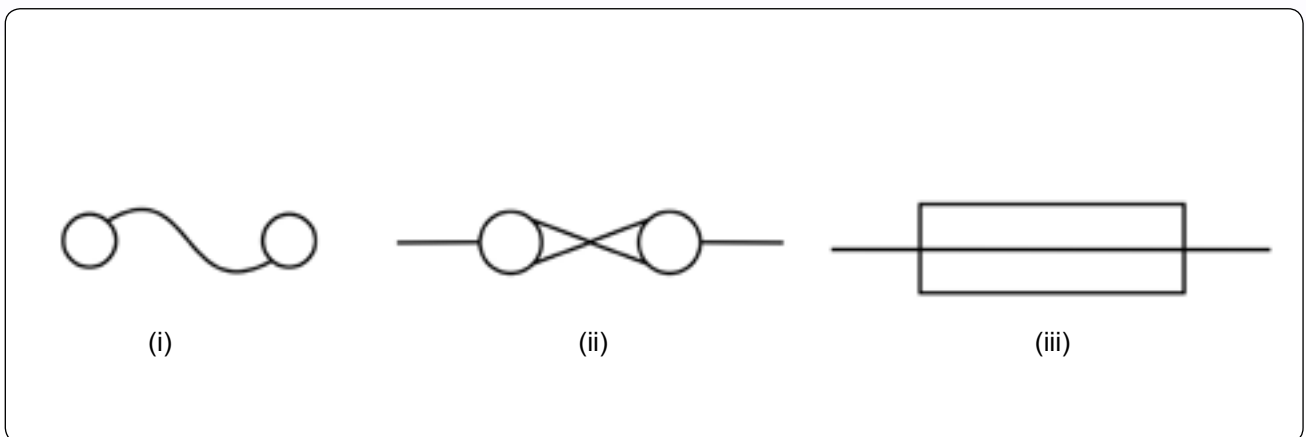
Terdapat dua jenis fius iaitu:

Fius Dawai	Fius Katrij
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berbentuk dawai dan kadarannya telah ditetapkan.</li> <li>• Fius dawai yang terbakar boleh diganti.</li> <li>• Pemegang fius diperbuat daripada seramik dan bakelit.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fius ini mempunyai dawai fius di dalamnya.</li> <li>• Fius dawai yang terbakar harus digantikan dengan fius yang baharu dengan nilai kadaran yang sama.</li> </ul>

Rajah 3.10 Jenis fius

## Simbol Fius

Simbol fius boleh dilukis seperti rajah di bawah.



Rajah 3.11 Simbol fius





## Kerosakan Fius




Fius mempunyai dua keadaan iaitu baik atau rosak. Fius akan mengalami kerosakan apabila arus lebih mengalir melaluinya. Fius yang rosak boleh diuji dengan menggunakan meter pelbagai.

Penyediaan meter pelbagai:



**Rajah 3.12** Penyediaan meter pelbagai untuk menguji fius.

**Jadual 3.17** Hasil pengujian fuis dengan menggunakan meter pelbagai

Cara Pengujian	Skala Meter								
	<p>Fius baik:</p>  <table border="1" data-bbox="812 831 1369 1023"> <thead> <tr> <th>Nilai rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>R = 0\Omega</math></td> <td>Baik</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fius rosak:</p>  <table border="1" data-bbox="812 1592 1369 1794"> <thead> <tr> <th>Nilai rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>R = \infty</math></td> <td>Rosak (Terbuka)</td> </tr> </tbody> </table>	Nilai rintangan	Keadaan	$R = 0\Omega$	Baik	Nilai rintangan	Keadaan	$R = \infty$	Rosak (Terbuka)
Nilai rintangan	Keadaan								
$R = 0\Omega$	Baik								
Nilai rintangan	Keadaan								
$R = \infty$	Rosak (Terbuka)								

Diod terbahagi kepada beberapa jenis mengikut penggunaannya iaitu diod isyarat, diod kuasa, diod zener, diod varaktor, diod laser, diod terowong, diod pemancar cahaya dan fotodiod.



**Info Tambahan**

Diod dicipta oleh John Ambrose Fleming pada tahun 1904.

Foto 3.6 Diod separuh pengalir yang berada di pasaran



**Fungsi dan Penggunaan Diod Separuh Pengalir**

Fungsi utama diod ialah membenarkan arus mengalir satu arah sahaja. Selain perintang dan transistor, diod menjadi komponen asas dalam pembinaan litar bersepadu. Diod digunakan dalam unit bekalan kuasa AT sebagai penerus dan pengatur voltan.



**Jenis Diod Separuh Pengalir**

Jadual 3.18 Jenis, fungsi dan penggunaan diod

Gambar Diod	Jenis Diod	Fungsi Diod	Penggunaan Diod
	Diod kuasa	Berfungsi membenarkan arus mengalir satu arah sahaja.	Digunakan sebagai penerus dalam litar bekalan kuasa.
	Diod zener	Berfungsi untuk mengatur voltan.	Digunakan sebagai pengatur voltan dan pengetip voltan dalam litar bekalan kuasa.
	Diod pemancar cahaya	Berfungsi sebagai penunjuk.	Digunakan sebagai lampu pandu dalam litar elektronik.



## Simbol dan Binaan Diod Separuh Pengalir

Jadual di bawah menunjukkan simbol dan binaan diod.

**Jadual 3.19** Jenis, simbol dan binaan diod

Jenis Diod	Simbol	Binaan
Diod Kuasa		
Diod Zener		
Diod Pemancar Cahaya (LED)		





## Perbezaan Konsep Pincang Hadapan dan Balikan untuk Menentukan Elektrod Diod Separuh Pengalir Menggunakan Meter Pelbagai Analog

Apabila punca voltan dibekalkan kepada diod, diod akan dipincang. Pincangan diod ada dua keadaan iaitu pincang hadapan dan pincang balikan. Jadual di bawah menunjukkan pincangan diod.

Jadual 3.20 Pincang hadapan dan pincang balikan

Diod Pincang Hadapan		Diod Pincang Balikan	
Tamatan Diod	Punca Voltan	Tamatan Diod	Punca Voltan
Anod	Positif	Anod	Negatif
Katod	Negatif	Katod	Positif
<p><b>Rajah:</b> Pengujian diod (Pincang hadapan)</p>		<p><b>Rajah:</b> Pengujian diod (Pincang balikan)</p>	
Sambungan Kuar	Tamatan Diod	Sambungan Kuar	Tamatan Diod
Kuar merah (+)	Katod	Kuar merah (+)	Anod
Kuar hitam (-)	Anod	Kuar hitam (-)	Katod
<p>Bacaan pincang hadapan : Bawah 10Ω</p>		<p>Bacaan pincang balikan : ∞</p>	

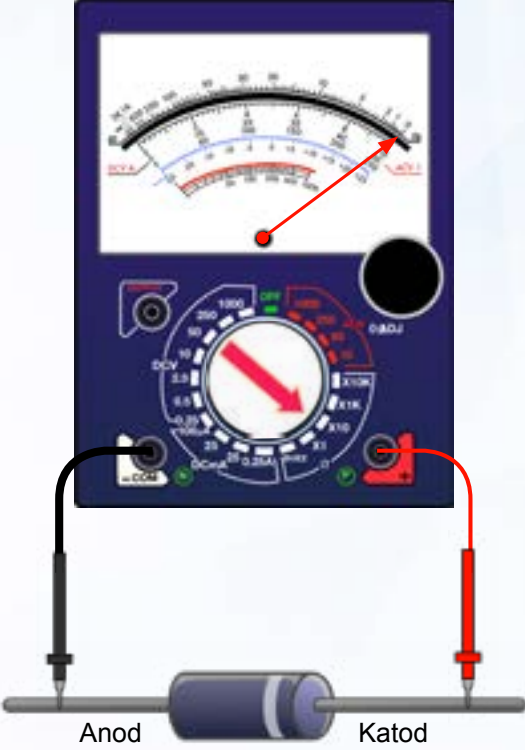
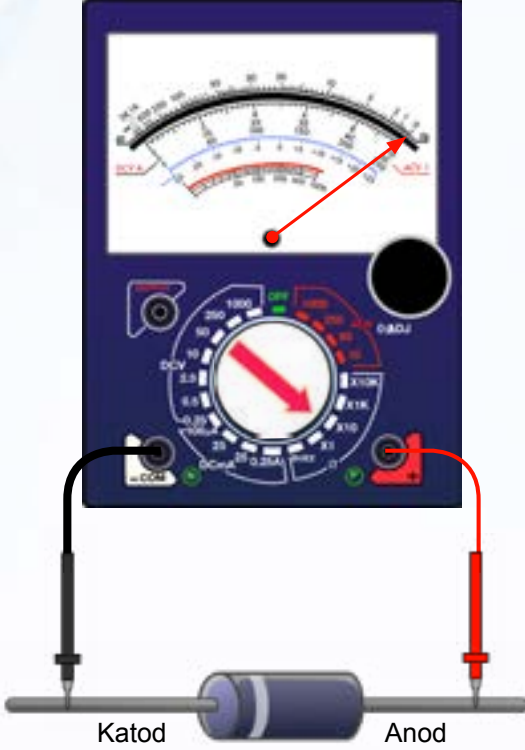


## Kerosakan Diod Separuh Pengalir

Kerosakan diod boleh diuji dengan menggunakan meter pelbagai. Jadual di bawah menunjukkan cara menguji kerosakan diod menggunakan meter pelbagai analog.

### i) Terpintas

Jadual 3.21 Menguji kerosakan diod terpintas dengan menggunakan meter pelbagai

 <p>Anod      Katod</p>	 <p>Katod      Anod</p>												
<p><b>Rajah:</b> Pengujian diod (Pincang hadapan)</p>	<p><b>Rajah:</b> Pengujian diod (Pincang balikan)</p>												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sambungan Kuar</th> <th>Tamatan Diod</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuar merah (+)</td> <td>Katod</td> </tr> <tr> <td>Kuar hitam (-)</td> <td>Anod</td> </tr> </tbody> </table>	Sambungan Kuar	Tamatan Diod	Kuar merah (+)	Katod	Kuar hitam (-)	Anod	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sambungan Kuar</th> <th>Tamatan Diod</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuar merah (+)</td> <td>Anod</td> </tr> <tr> <td>Kuar hitam (-)</td> <td>Katod</td> </tr> </tbody> </table>	Sambungan Kuar	Tamatan Diod	Kuar merah (+)	Anod	Kuar hitam (-)	Katod
Sambungan Kuar	Tamatan Diod												
Kuar merah (+)	Katod												
Kuar hitam (-)	Anod												
Sambungan Kuar	Tamatan Diod												
Kuar merah (+)	Anod												
Kuar hitam (-)	Katod												
<p>Bacaan pincang hadapan: 0Ω</p>	<p>Bacaan pincang balikan: 0Ω</p>												

Keputusan pengujian diod: **Rosak terpintas**

ii) Terbuka

Jadual 3.22 Menguji kerosakan diod terbuka dengan menggunakan meter pelbagai

Anod      Katod

**Rajah:** Pengujian diod (Pincang hadapan)

Sambungan Kuar	Tamatan Diod
Kuar merah (+)	Katod
Kuar hitam (-)	Anod

Katod      Anod

**Rajah:** Pengujian diod (Pincang balikan)

Sambungan Kuar	Tamatan Diod
Kuar merah (+)	Anod
Kuar hitam (-)	Katod

Bacaan pincang hadapan : ∞	Bacaan pincang balikan : ∞
----------------------------	----------------------------

Keputusan pengujian diod: Rosak terbuka

Permulaan era teknologi litar bersepadu bermula dengan terciptanya transistor. Transistor banyak digunakan di dalam perkakasan elektronik. Perkakasan elektronik ini menjadi ringan dan kecil disebabkan penggunaan transistor. Transistor juga mempunyai kecekapan yang sangat tinggi. Foto 3.7 di bawah menunjukkan beberapa bentuk fizikal transistor.

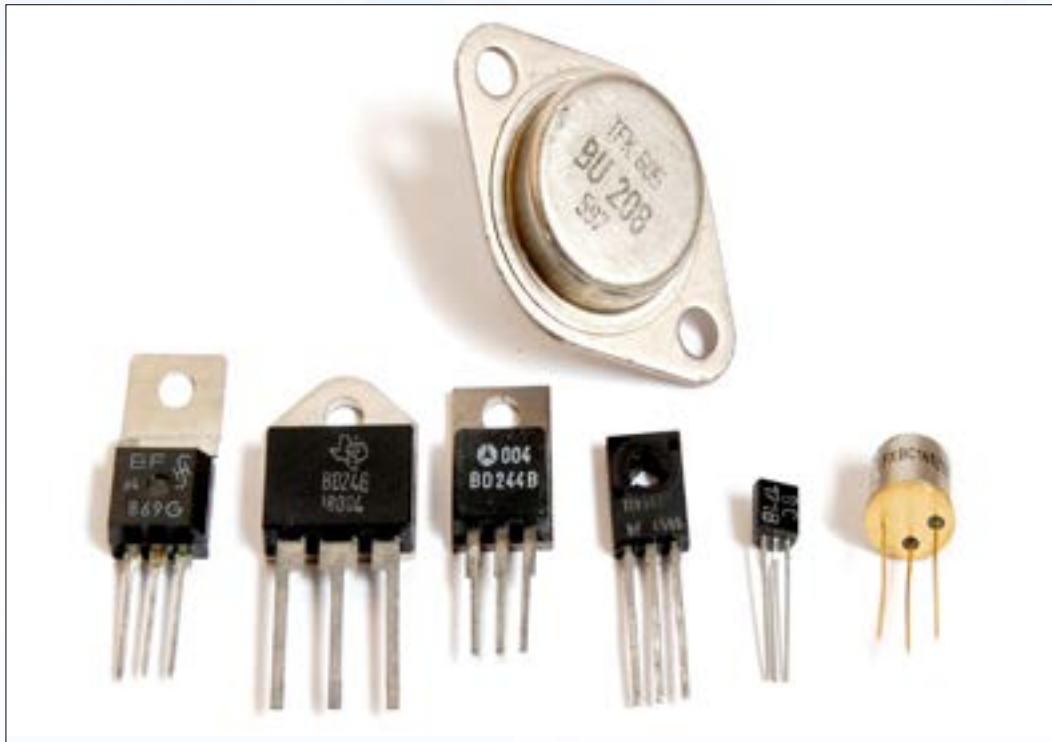
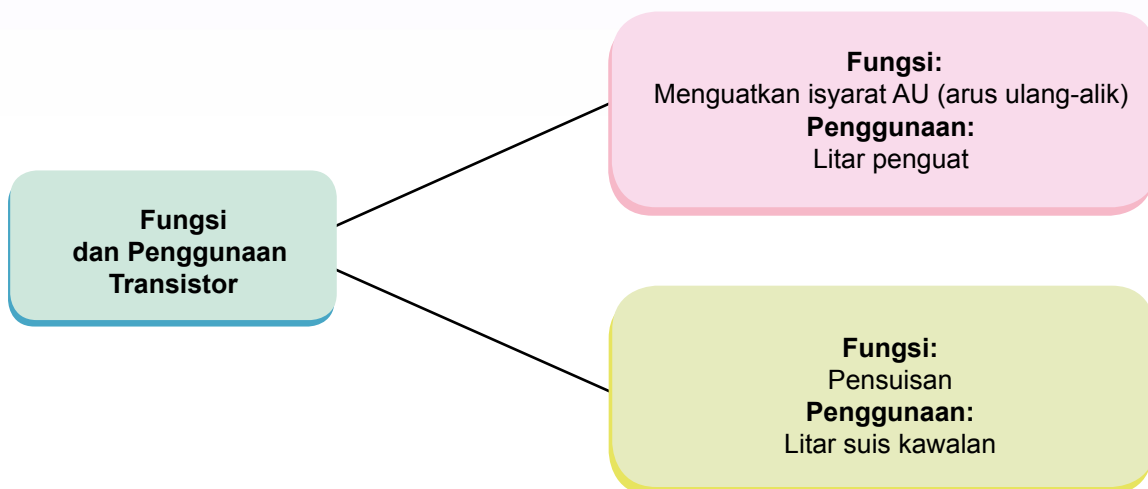


Foto 3.7 Jenis transistor yang berada di pasaran

### Fungsi dan Penggunaan Transistor

Transistor mempunyai dua fungsi dan penggunaan iaitu:

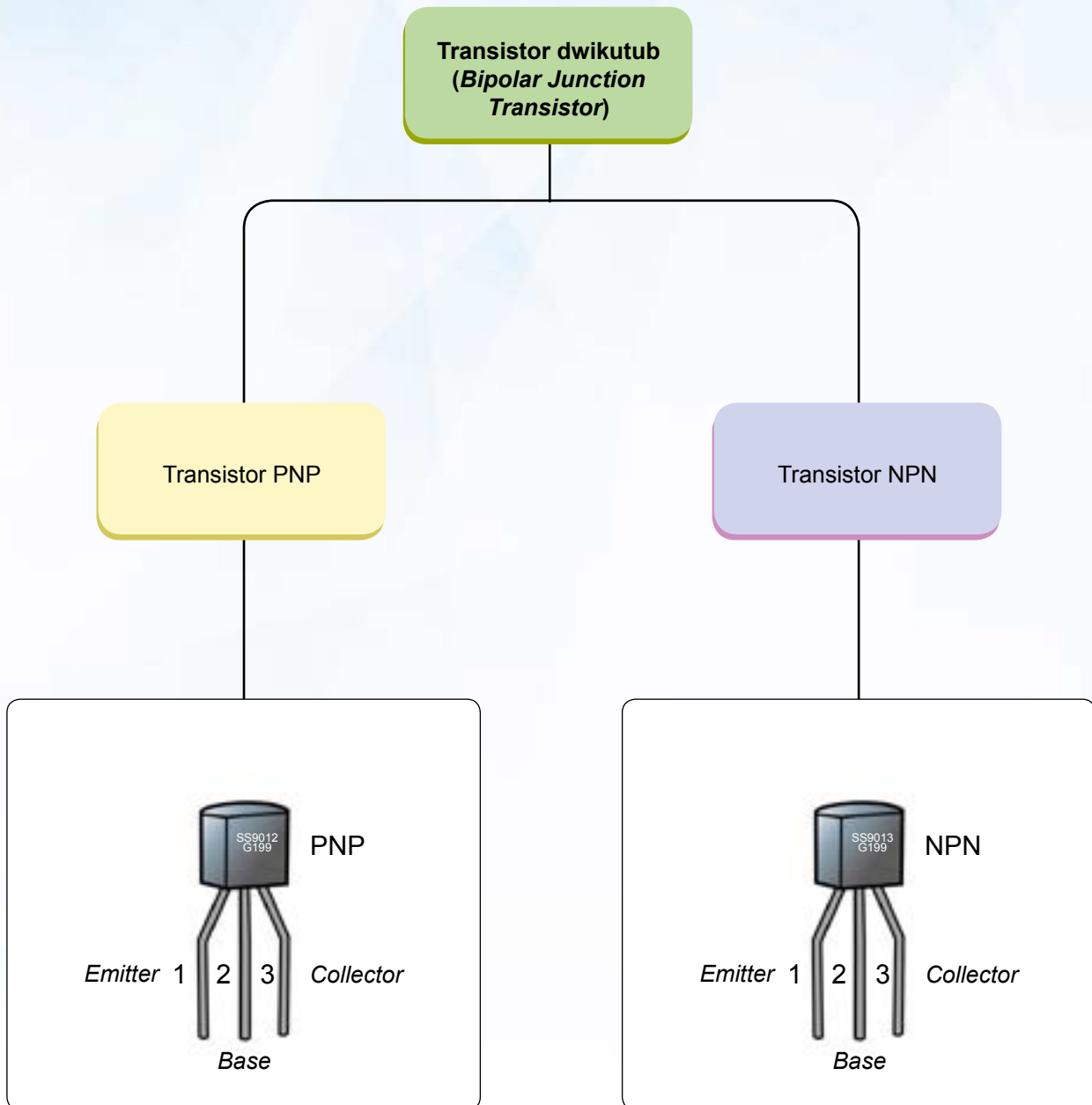


Rajah 3.13 Fungsi dan penggunaan transistor



## Jenis Transistor

Terdapat dua jenis transistor *Bipolar Junction Transistor* (BJT) yang biasa digunakan. Rajah 3.13 di bawah menunjukkan jenis transistor tersebut.



**Rajah 3.14** Jenis transistor



## Simbol dan Binaan Jenis Transistor

Transistor adalah komponen separuh pengalir yang diperbuat daripada dua jenis bahan iaitu bahan *germanium* dan *silicone*. Transistor ini mempunyai tiga elektrod iaitu dasar (*Base*), pemungut (*Collector*) dan pengeluar (*Emitter*). Jadual 3.23 di bawah menunjukkan simbol dan binaan dua jenis transistor.

Jadual 3.23 Simbol dan binaan transistor

Jenis Transistor	Simbol Transistor	Binaan Transistor
Transistor PNP		
Transistor NPN		



## Menguji Elektrod Transistor Menggunakan Meter Pelbagai

Elektrod transistor boleh ditentukan dengan menggunakan meter pelbagai analog. Elektrod dasar (B) perlu ditentukan dahulu diikuti dengan elektrod pemungut (C) dan pengeluar (E). Setelah menentukan elektrod dasar, juga boleh menentukan jenis transistor sama ada transistor itu jenis NPN atau PNP melalui kuar meter pelbagai. Jadual 3.24 di bawah menunjukkan cara menentukan jenis transistor melalui kuar meter pelbagai.

Jadual 3.24 Menentukan jenis transistor melalui kuar meter pelbagai

1

B

**Rajah: Menentukan jenis transistor**

Kuar yang Menentukan Elektrod Dasar (B)	Jenis Transistor
Kuar hitam	Transistor NPN

2

B

**Rajah: Menentukan jenis transistor**

Kuar yang Menentukan Elektrod Dasar (B)	Jenis Transistor
Kuar merah	Transistor PNP

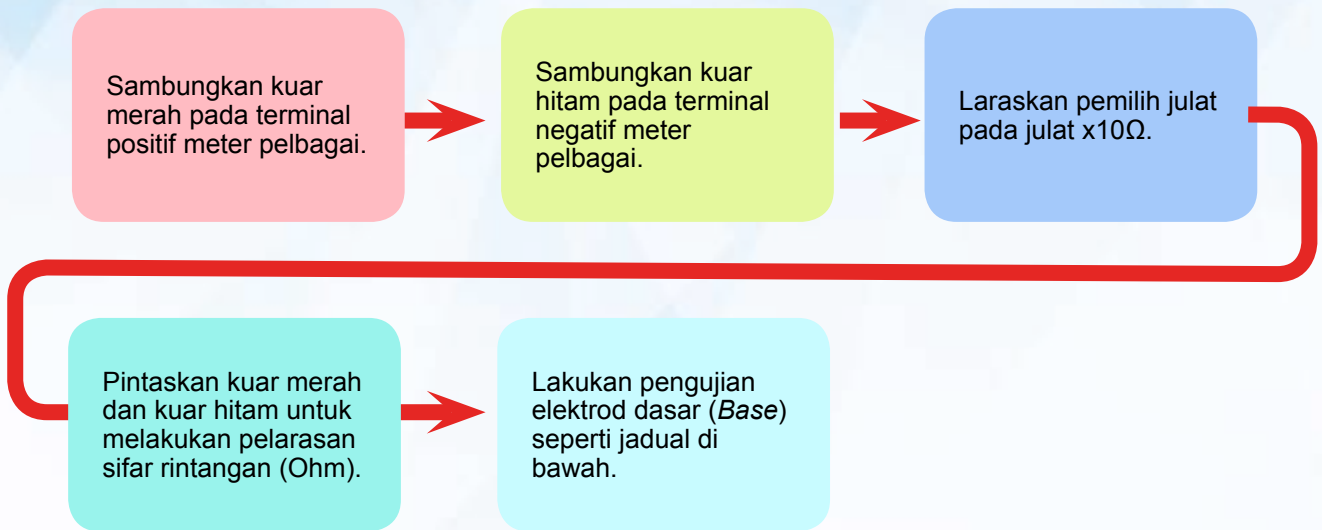


### Info Tambahan

Jenis transistor ditentukan dengan:  
Transistor NPN - Kuar hitam pada kaki B  
Transistor PNP - Kuar merah pada kaki B

**Menentukan elektrod dasar (Base - B).**

- Penyediaan meter pelbagai:



**Rajah 3.15** Kaedah menentukan elektrod dasar (Base)

**Jadual 3.25** Menentukan elektrod dasar (Base) menggunakan meter pelbagai

**Cara menentukan Kaki Dasar (Base) Transistor. (CS9013)**

1

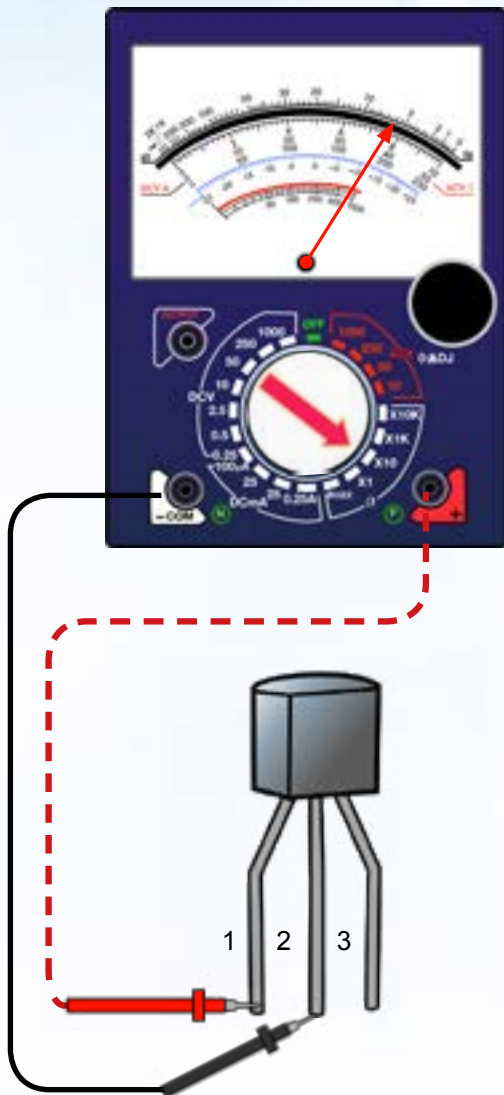
2

Kuar Meter Pelbagai	Kedudukan Kuar Pada Elektrod Transistor	Bacaan Meter Pelbagai
Kuar merah	2	∞
Kuar hitam	1	

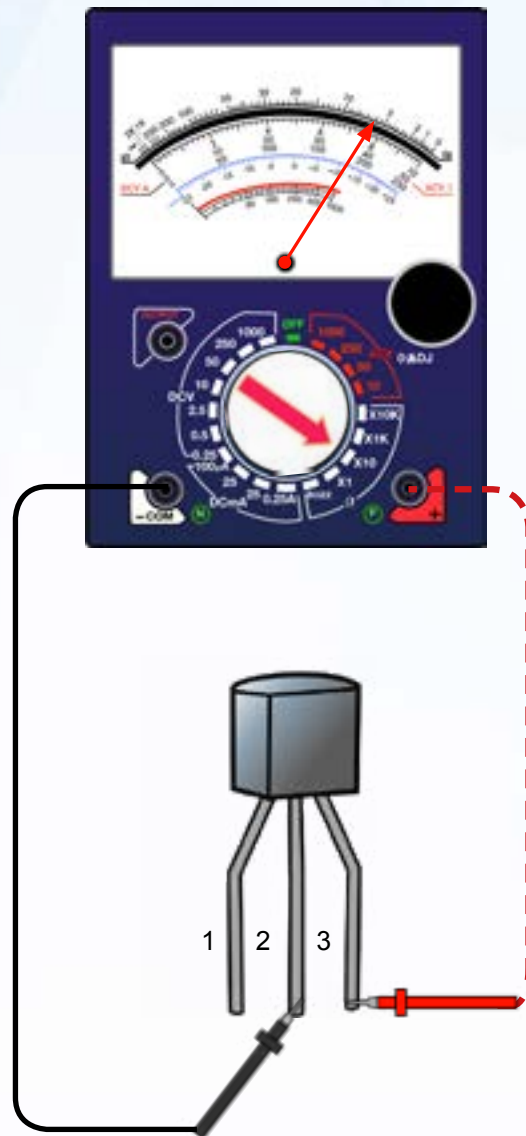
Kuar Meter Pelbagai	Kedudukan Kuar Pada Elektrod Transistor	Bacaan Meter Pelbagai
Kuar merah	3	∞
Kuar hitam	1	

### Cara Menentukan Kaki Dasar (Base) Transistor. (CS9013)

3



4



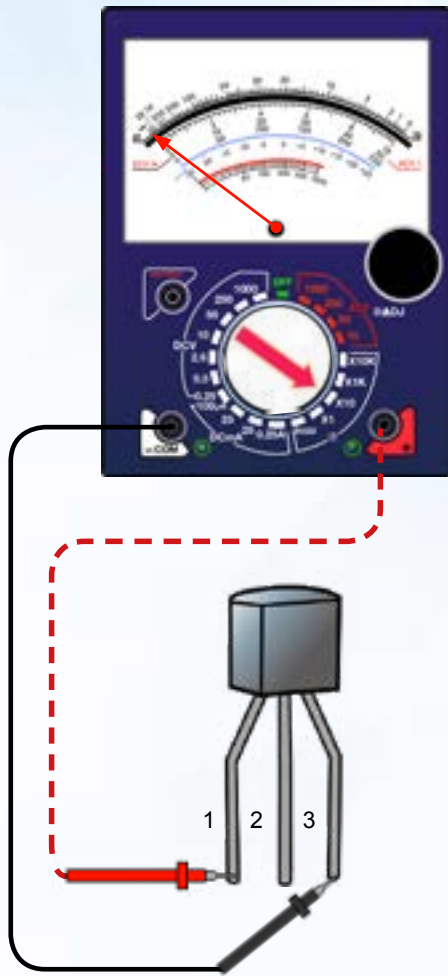
Kuar Meter Pelbagai	Kedudukan Kuar Pada Elektrod Transistor	Bacaan Meter Pelbagai
Kuar merah	1	R rendah
Kuar hitam	2	

Kuar Meter Pelbagai	Kedudukan Kuar Pada Elektrod Transistor	Bacaan Meter Pelbagai
Kuar merah	3	R rendah
Kuar hitam	2	

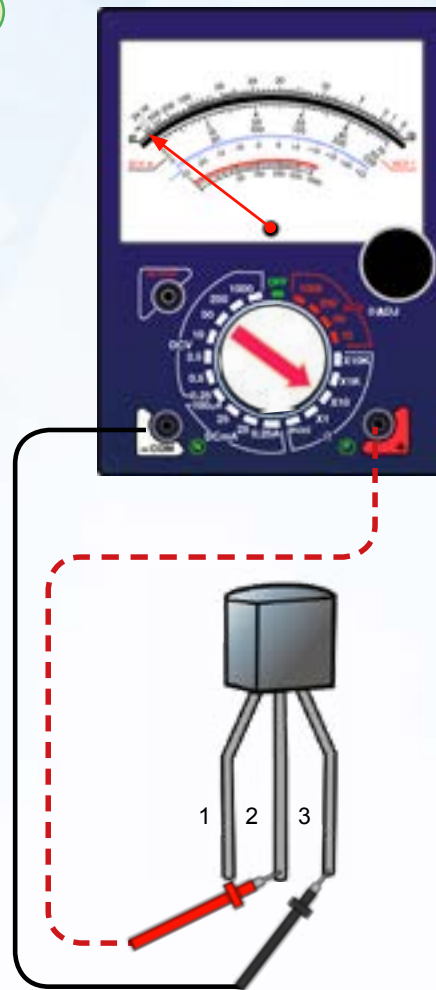


## Cara Menentukan Kaki Dasar (*Base*) Transistor. (CS9013)

5



6



Kuar Meter Pelbagai	Kedudukan Kuar Pada Elektrod Transistor	Bacaan Meter Pelbagai
Kuar merah	1	∞
Kuar hitam	3	

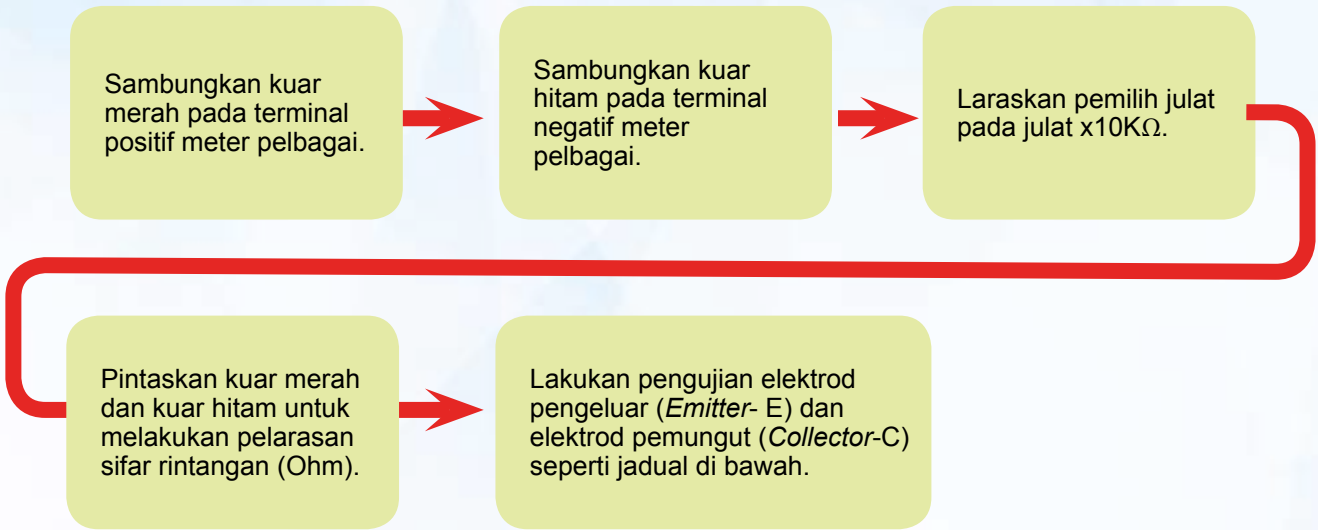
Kuar Meter Pelbagai	Kedudukan Kuar Pada Elektrod Transistor	Bacaan Meter Pelbagai
Kuar merah	2	∞
Kuar hitam	3	

**Jadual 3.26** Kesimpulan cara menentukan kaki dasar (*Base*)

Kuar Merah	Kuar Hitam	Bacaan Meter	Keputusan	Komponen Transistor	Jenis Transistor
2	1	∞	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrod dasar (<i>Base</i>) di tentukan oleh pengujian yang mendapat nilai bacaan yang rendah.</li> <li>Untuk transistor di atas elektrod 2 adalah elektrod dasar (<i>Base</i>) - B</li> </ul>		NPN
3	1	∞			
1	2	R rendah			
3	2	R rendah			
1	3	∞			
2	3	∞			

### Menentukan elektrod pengeluar (Emitter- E) dan elektrod pemungut (Collector-C).

- Penyediaan meter pelbagai:



**Rajah 3.16** Kaedah menentukan elektrod pengeluar (*Emitter- E*) dan elektrod pemungut (*Collector-C*) transistor menggunakan meter pelbagai

**Cara Menentukan Elektrod Pengeluar (*Emitter- E*) dan Elektrod Pemungut (*Collector-C*) Transistor. (CS9013)**

1

**B**


Kuar Meter pelbagai	Kedudukan Kuar Pada Elektrod Transistor	Bacaan Meter Pelbagai
Kuar merah	3	R rendah
Kuar hitam	1	

2

**B**

Kuar Meter pelbagai	Kedudukan Kuar Pada Elektrod Transistor	Bacaan Meter Pelbagai
Kuar merah	1	∞
Kuar hitam	3	

Kesimpulan daripada jadual di sebelah:

Kuar Merah	Kuar Hitam	Bacaan Meter	Keputusan	Komponen Transistor
3	1	R rendah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuar yang menentukan dasar (<i>Base</i>) ialah kuar hitam, maka elektrod pengeluar (<i>Emitter</i>) juga ditentukan dengan kuar hitam pada pengukuran yang mempunyai nilai rintangan.</li> </ul>	
1	3	$\infty$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengukuran yang mempunyai nilai rintangan ialah pengukuran 3-1. Jadi elektrod 1 merupakan elektrod pengeluar manakala elektrod 3 merupakan elektrod pemungut.</li> </ul>	



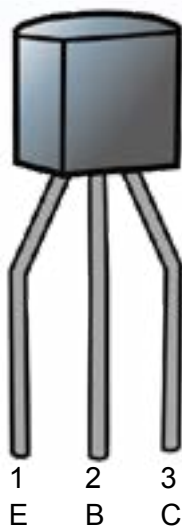
### Info Tambahan

- Kuar yang menentukan dasar (B) ialah kuar hitam, maka elektrod pengeluar (E) juga ditentukan dengan kuar hitam pada nilai rintangan yang rendah - Jenis NPN.
- Jika kuar yang menentukan dasar (B) ialah kuar merah, maka elektrod pengeluar (E) juga ditentukan dengan kuar merah pada nilai rintangan yang rendah - Jenis PNP.



### Menaksir Elektrod Transistor

Setelah menentukan elektrod transistor dengan menggunakan meter pelbagai, maka proses seterusnya ialah menaksir elektrod transistor dengan meletakkan elektrod dasar (B), pengeluar (E) dan pemungut (C). Rajah di bawah ialah transistor yang telah ditetapkan elektrodnya.



Jadual 3.27 Rumusan penentuan elektrod transistor

<b>Elektrod 1</b>	Elektrod pengeluar ( <i>Emitter</i> - E)
<b>Elektrod 2</b>	Elektrod dasar ( <i>Base</i> - B)
<b>Elektrod 3</b>	Elektrod pemungut ( <i>Collector</i> - C)

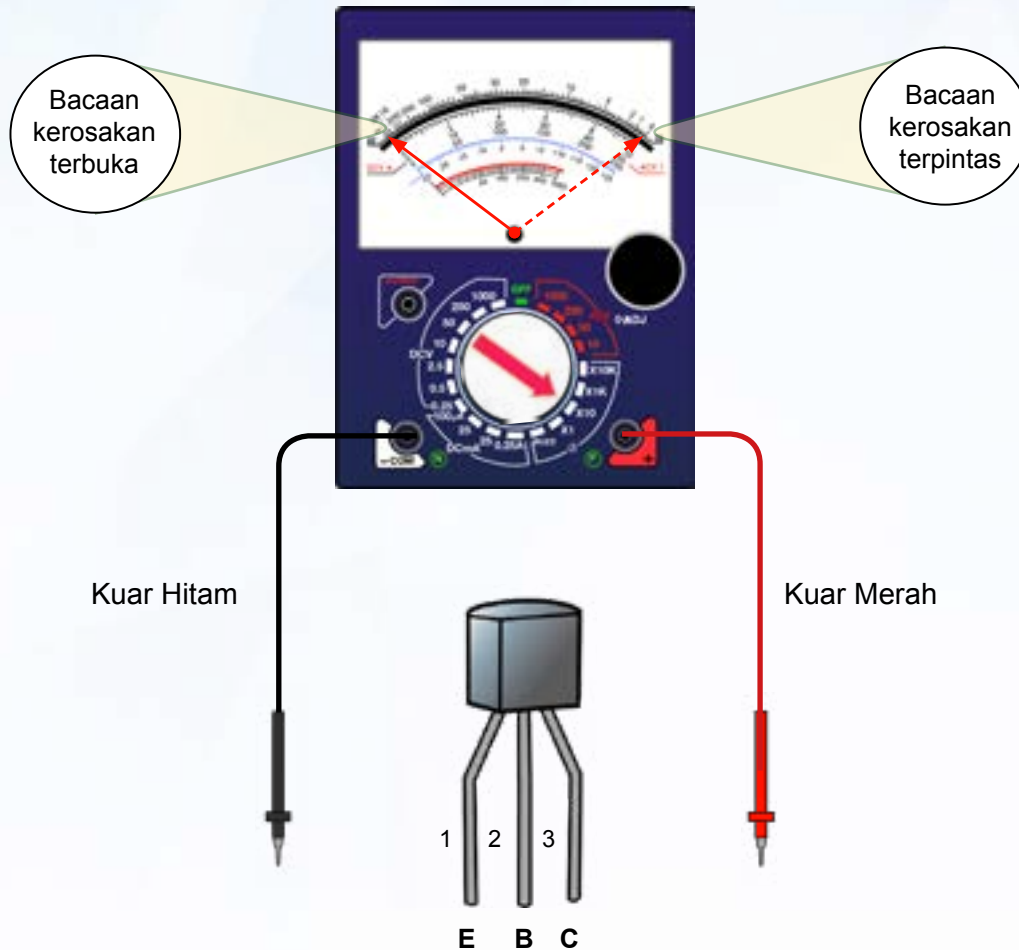
Rajah 3.16 Transistor yang telah ditetapkan elektrodnya.

## Kerosakan Transistor

Transistor mempunyai dua jenis kerosakan iaitu:

- Kerosakan terbuka
- Kerosakan terpintas

Rajah 3.17 di bawah menunjukkan kerosakan pada transistor.



**Rajah 3.17** Kerosakan pada transistor NPN

**Jadual 3.27** Kesimpulan kerosakan antara elektrod transistor NPN

Kuar Merah	Kuar Hitam	Bacaan Sebenar	Bacaan dan Jenis Kerosakan
<i>Emmitter</i>	<i>Base</i>	R rendah	0Ω - terpintas ∞ - terbuka
<i>Collector</i>	<i>Base</i>	R rendah	0Ω - terpintas ∞ - terbuka
<i>Base</i>	<i>Emmitter</i>	∞	0Ω - terpintas
<i>Collector</i>	<i>Emmitter</i>	∞	0Ω - terpintas
<i>Base</i>	<i>Collector</i>	∞	0Ω - terpintas
<i>Emmitter</i>	<i>Collector</i>	∞	0Ω - terpintas

Geganti adalah sejenis suis yang dikawal secara elektronik dan kendaliannya menggunakan prinsip keelektromagnetan. Binaan geganti terdiri daripada gegelung dan satu set sesentuh. Foto 3.8 di bawah menunjukkan bentuk fizikal geganti.

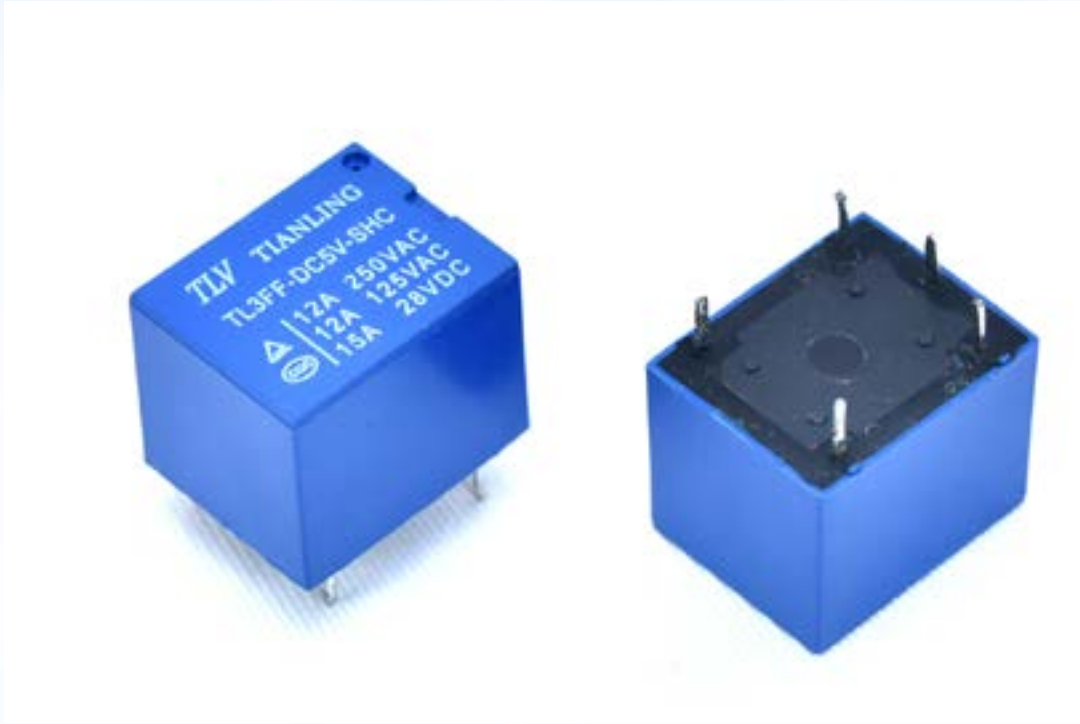
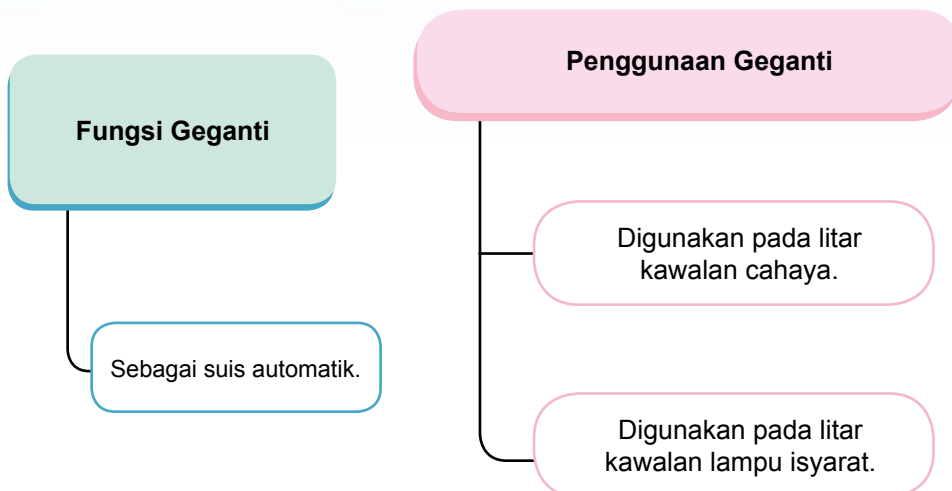


Foto 3.8 Geganti



### Fungsi dan Penggunaan Geganti


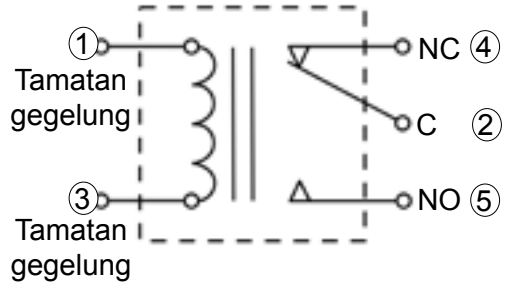
Rajah 3.18 di bawah menunjukkan fungsi dan penggunaan geganti.



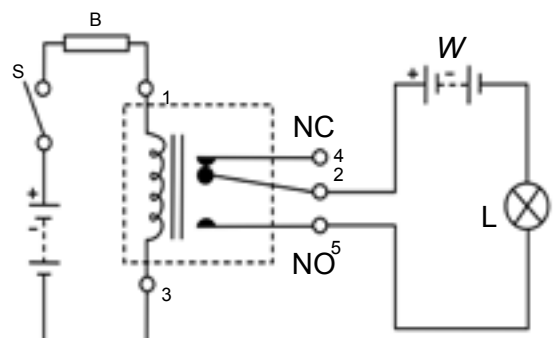
Rajah 3.18 Fungsi dan penggunaan geganti



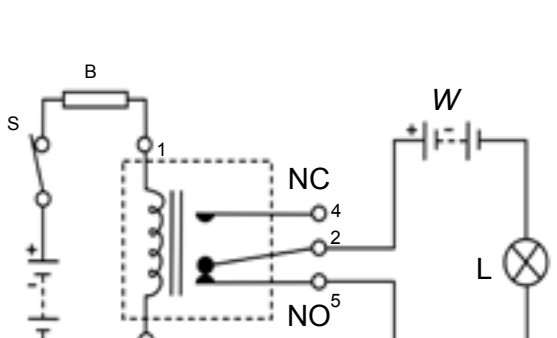
**Jadual 3.28** Jenis dan simbol geganti

Jenis Geganti	Gambar Geganti	Ciri-ciri Geganti	Simbol Geganti
Geganti kutub tunggal dua arah <i>(Double Pole Single Throw – DPST)</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mempunyai 5 kaki.</li> <li>Kaki 1 dan 3 ialah tamatan gegelung.</li> <li>Kaki 2 dan 4 ialah tamatan sesentuh NC (<i>Normally open</i>).</li> <li>Kaki 2 dan 5 ialah tamatan sesentuh NO (<i>Normally closed</i>).</li> </ul>	

Kendalian geganti: Litar kawalan terbuka.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dalam keadaan suis S terbuka, arus tidak mengalir melalui gegelung geganti.</li> <li>Arus tidak mengalir melalui mentol kerana kaki 2 bersentuhan kaki 4 (<i>Normally Closed- NC</i>).</li> <li>Mentol tidak menyala.</li> </ul>
---	---

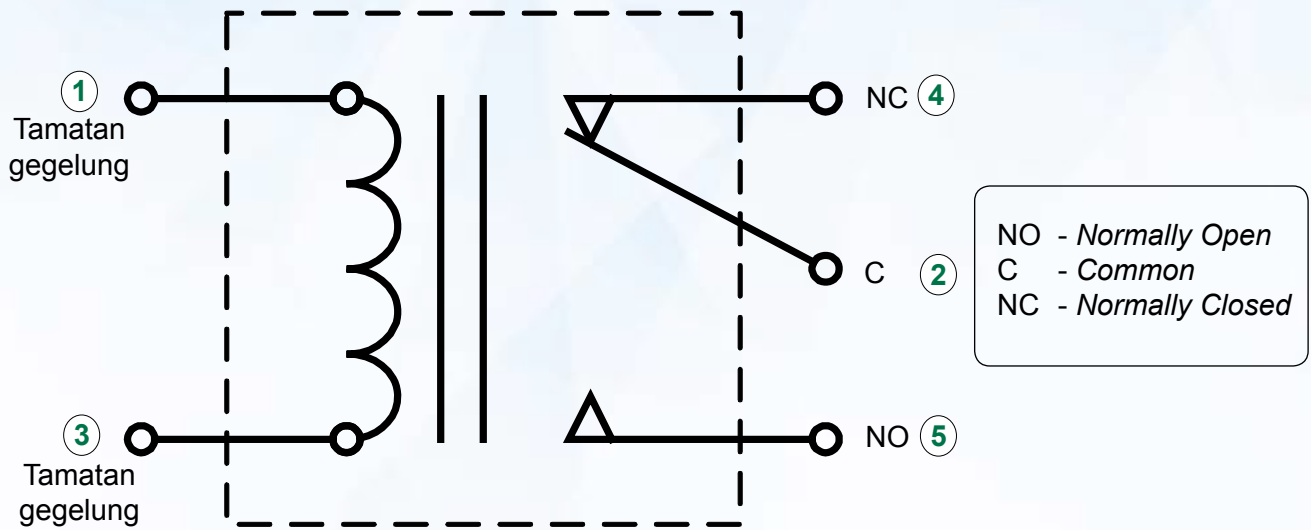
Kendalian geganti: Litar kawalan tertutup.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dalam keadaan suis S tertutup, arus akan mengalir melalui gegelung geganti.</li> <li>Aruhan elektromagnet terhasil pada teras besi menyebabkan kaki 2 akan menyentuh kaki 5 (<i>Normally Open- NO</i>).</li> <li>Arus akan mengalir.</li> <li>Mentol menyala.</li> </ul>
---	---



## Tamatan dan Sesentuh Geganti

Geganti direka mempunyai tamatan dan sesentuh. Rajah 3.19 di bawah menunjukkan simbol geganti yang mempunyai tamatan dan sesentuh.



Rajah 3.19 Simbol geganti

Jadual 3.29 Tamatan dan sesentuh geganti

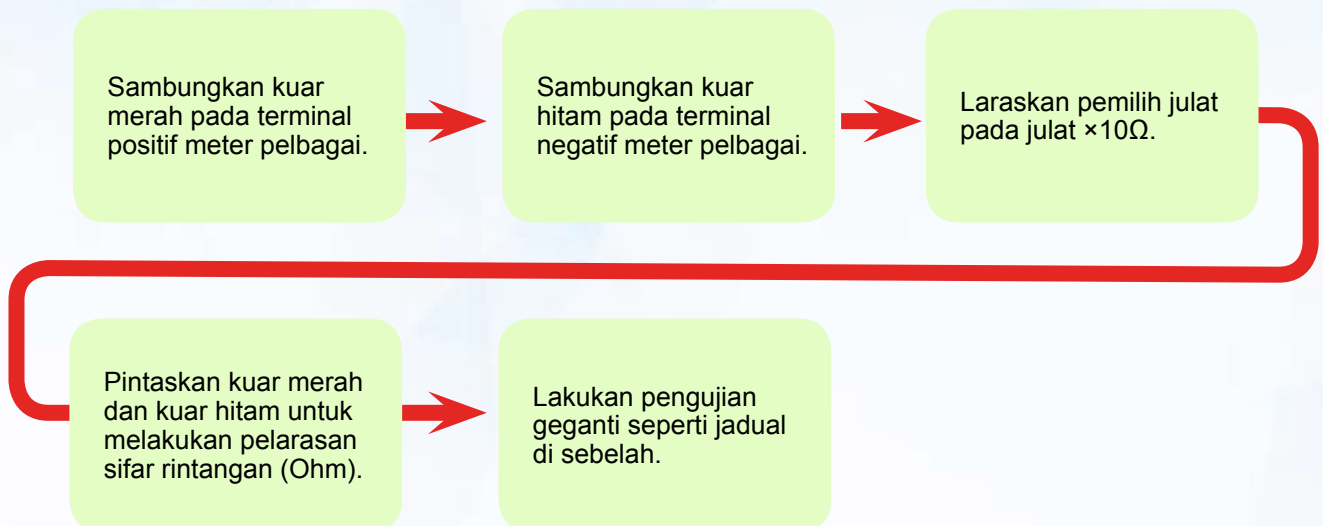
Kaki Geganti	Tamatan / Sesentuh
Kaki 1 dan 3	Tamatan
Kaki 2, 4, dan 5	Sesentuh



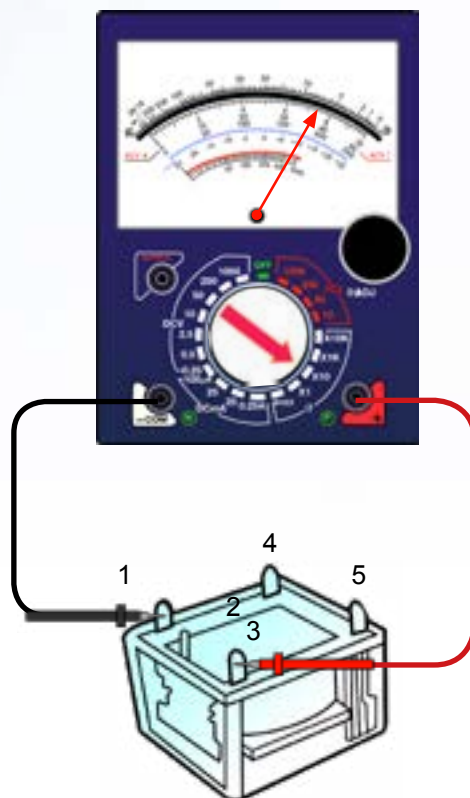
## Menguji Tamatan Geganti Menggunakan Meter Pelbagai

Menguji tamatan geganti dengan menggunakan meter pelbagai.

- Penyediaan meter pelbagai:



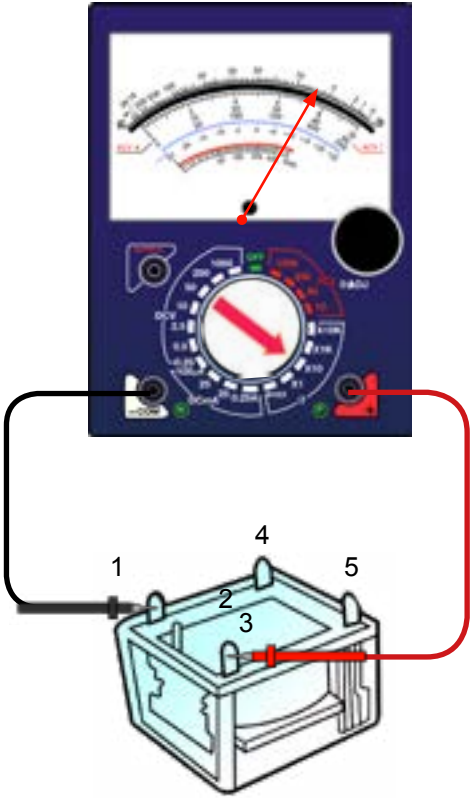

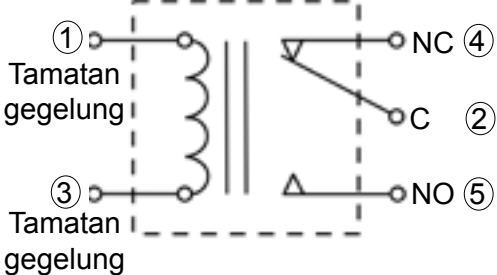


Rajah 3.20 Penyediaan meter pelbagai untuk menguji geganti



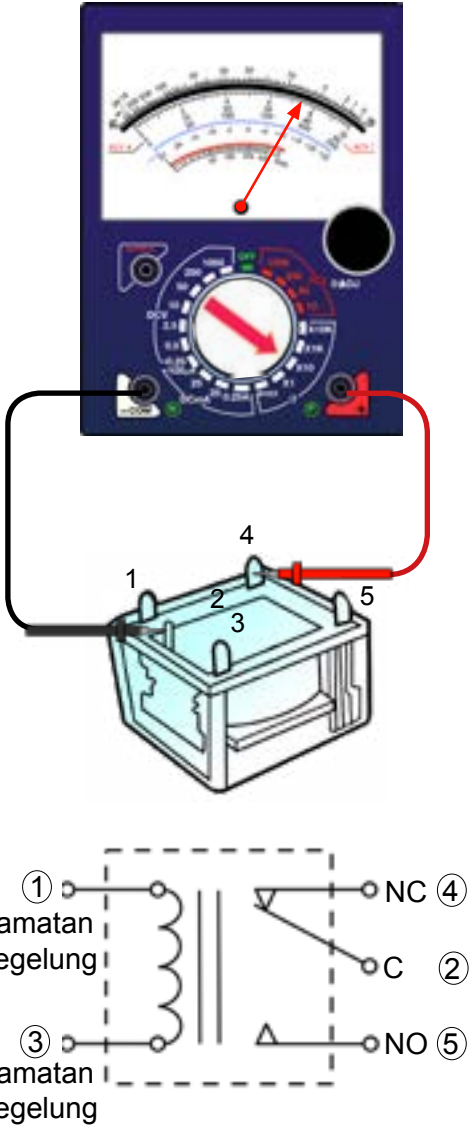


Rajah 3.21 Contoh pengujian geganti dengan menggunakan meter pelbagai

Jadual 3.30 Pengujian geganti menggunakan meter pelbagai.

Pengujian tamatan geganti 1 dan 3:

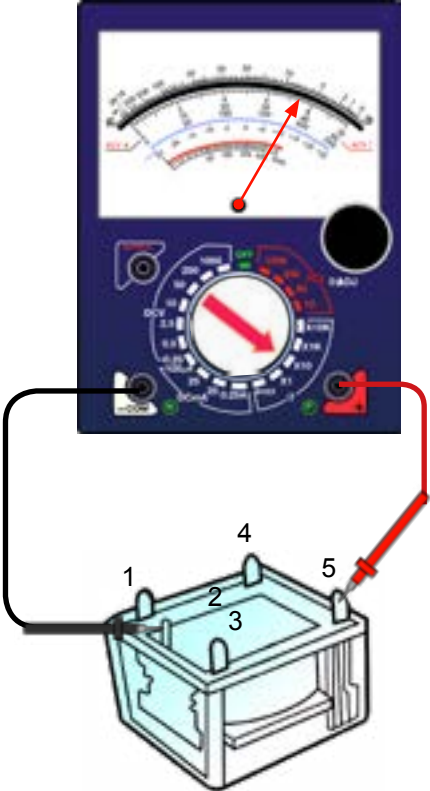
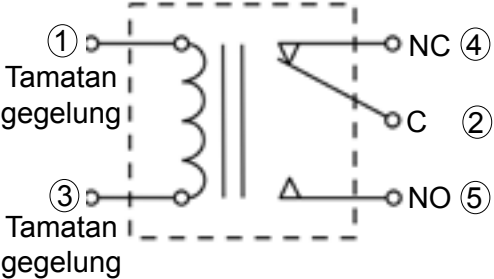


Kedudukan Kuar pada Tamatan Geganti	Skala Meter						
	 <table border="1" data-bbox="782 757 1433 913"> <thead> <tr> <th>Tamatan Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 dan 3</td> <td><math>R = 50 - 100\Omega</math></td> <td>Baik</td> </tr> </tbody> </table>	Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	1 dan 3	$R = 50 - 100\Omega$	Baik
Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan					
1 dan 3	$R = 50 - 100\Omega$	Baik					
	 <table border="1" data-bbox="782 1303 1433 1460"> <thead> <tr> <th>Tamatan Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 dan 3</td> <td><math>R = \infty</math></td> <td>Rosak Terbuka</td> </tr> </tbody> </table>	Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	1 dan 3	$R = \infty$	Rosak Terbuka
Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan					
1 dan 3	$R = \infty$	Rosak Terbuka					
	 <table border="1" data-bbox="782 1863 1433 2020"> <thead> <tr> <th>Tamatan Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 dan 3</td> <td><math>R = 0</math></td> <td>Rosak (Terpintas)</td> </tr> </tbody> </table>	Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	1 dan 3	$R = 0$	Rosak (Terpintas)
Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan					
1 dan 3	$R = 0$	Rosak (Terpintas)					

Pengujian sesentuh geganti 2 dan 4:

Kedudukan Kuar pada Sesentuh Geganti	Skala Meter												
 <p>① Tamatan gegelung</p> <p>③ Tamatan gegelung</p> <p>NC ④</p> <p>C ②</p> <p>NO ⑤</p>	 <table border="1" data-bbox="810 779 1409 943"> <thead> <tr> <th>Tamatan Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 dan 4</td> <td><math>R = 0</math></td> <td>Baik</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="794 1395 1425 1559"> <thead> <tr> <th>Tamatan Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 dan 4</td> <td><math>R = \infty</math></td> <td>Rosak (Terbuka)</td> </tr> </tbody> </table>	Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	2 dan 4	$R = 0$	Baik	Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	2 dan 4	$R = \infty$	Rosak (Terbuka)
Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan											
2 dan 4	$R = 0$	Baik											
Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan											
2 dan 4	$R = \infty$	Rosak (Terbuka)											

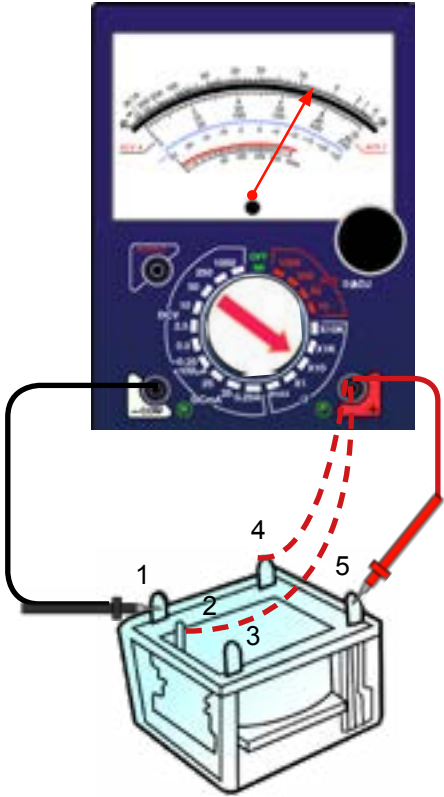




**Pengujian sentuhan geganti 2 dan 5:**

Kedudukan Kuar pada Sesentuh Geganti	Skala Meter												
 <p>1 2 3 4 5</p>  <p>① Tamatan gegelung ③ Tamatan gegelung ④ NC ② C ⑤ NO</p>	 <table border="1" data-bbox="759 882 1422 1048"> <thead> <tr> <th>Tamatan Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 dan 5</td> <td><math>R = \infty</math></td> <td>Baik</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="759 1532 1430 1697"> <thead> <tr> <th>Tamatan Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 dan 5</td> <td><math>R = 0</math></td> <td>Rosak (Terpintas)</td> </tr> </tbody> </table>	Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	2 dan 5	$R = \infty$	Baik	Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	2 dan 5	$R = 0$	Rosak (Terpintas)
Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan											
2 dan 5	$R = \infty$	Baik											
Tamatan Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan											
2 dan 5	$R = 0$	Rosak (Terpintas)											

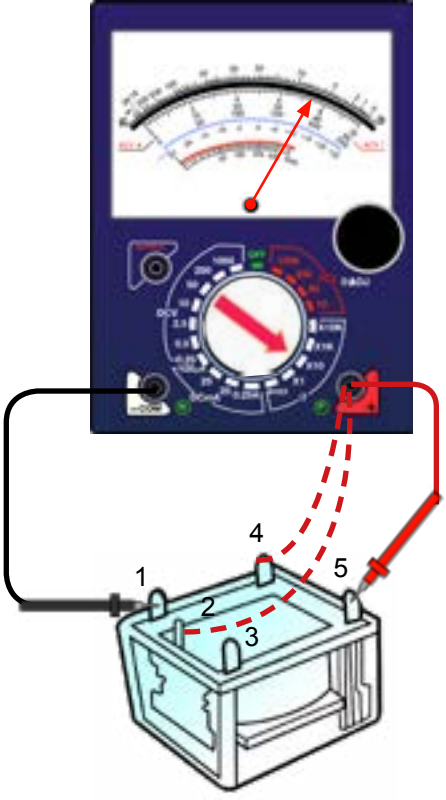


**Pengujian:**

- tamatan geganti 1 dan sesentuh geganti 2
- tamatan geganti 1 dan sesentuh geganti 4
- tamatan geganti 1 dan sesentuh geganti 5

Kedudukan Kuar pada Tamatan Sesentuh dan Geganti	Skala Meter																
 <p>① Tamatan gegelung ② C ③ Tamatan gegelung ④ NC ⑤ NO</p>	 <table border="1" data-bbox="778 922 1407 1176"> <thead> <tr> <th>Tamatan dan Sesentuh Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 dan 2</td> <td rowspan="3"><math>R = \infty</math></td> <td rowspan="3">Baik</td> </tr> <tr> <td>1 dan 4</td> </tr> <tr> <td>1 dan 5</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="778 1601 1407 1854"> <thead> <tr> <th>Tamatan dan Sesentuh Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 dan 2</td> <td rowspan="3"><math>R = 0</math></td> <td rowspan="3">Rosak (Terpintas)</td> </tr> <tr> <td>1 dan 4</td> </tr> <tr> <td>1 dan 5</td> </tr> </tbody> </table>	Tamatan dan Sesentuh Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	1 dan 2	$R = \infty$	Baik	1 dan 4	1 dan 5	Tamatan dan Sesentuh Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	1 dan 2	$R = 0$	Rosak (Terpintas)	1 dan 4	1 dan 5
Tamatan dan Sesentuh Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan															
1 dan 2	$R = \infty$	Baik															
1 dan 4																	
1 dan 5																	
Tamatan dan Sesentuh Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan															
1 dan 2	$R = 0$	Rosak (Terpintas)															
1 dan 4																	
1 dan 5																	

**Pengujian:**

- tamatan geganti 3 dan sesentuh geganti 2
- tamatan geganti 3 dan sesentuh geganti 4
- tamatan geganti 3 dan sesentuh geganti 5

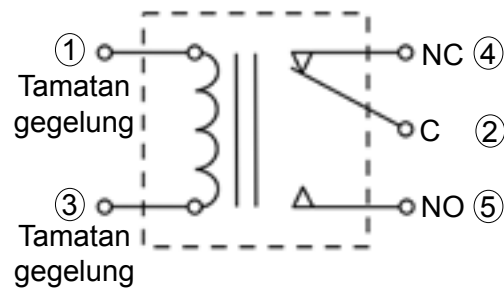
Kedudukan Kuar pada Tamatan dan Sesentuh Geganti	Skala Meter																
 <p>① Tamatan gegelung ② ③ Tamatan gegelung ④ NC ⑤ NO</p>	 <table border="1" data-bbox="782 907 1428 1164"> <thead> <tr> <th>Tamatan dan Sesentuh Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 dan 2</td> <td rowspan="3">R = ∞</td> <td rowspan="3">Baik</td> </tr> <tr> <td>3 dan 4</td> </tr> <tr> <td>3 dan 5</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="782 1657 1428 1915"> <thead> <tr> <th>Tamatan dan Sesentuh Geganti</th> <th>Nilai Rintangan</th> <th>Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 dan 2</td> <td rowspan="3">R = 0</td> <td rowspan="3">Rosak (Terpintas)</td> </tr> <tr> <td>3 dan 4</td> </tr> <tr> <td>3 dan 5</td> </tr> </tbody> </table>	Tamatan dan Sesentuh Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	3 dan 2	R = ∞	Baik	3 dan 4	3 dan 5	Tamatan dan Sesentuh Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan	3 dan 2	R = 0	Rosak (Terpintas)	3 dan 4	3 dan 5
Tamatan dan Sesentuh Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan															
3 dan 2	R = ∞	Baik															
3 dan 4																	
3 dan 5																	
Tamatan dan Sesentuh Geganti	Nilai Rintangan	Keadaan															
3 dan 2	R = 0	Rosak (Terpintas)															
3 dan 4																	
3 dan 5																	

## Kerosakan Geganti

Geganti mempunyai dua jenis kerosakan iaitu kerosakan terpintas dan terbuka. Kerosakan-kerosakan ini boleh diuji dengan menggunakan meter pelbagai. Jadual 3.31 di bawah menunjukkan kerosakan yang terdapat pada geganti.

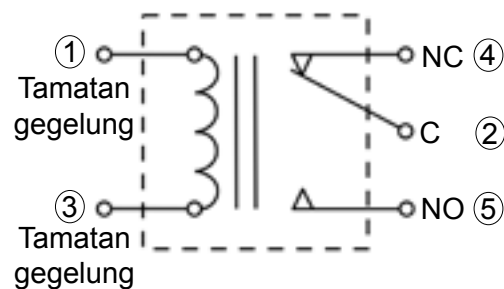
**Jadual 3.31** Kesimpulan kerosakan pada geganti

### Kerosakan geganti: **Rosak (Terpintas)**



Tamatan Sesentuh Geganti	Sesentuh Geganti	Bacaan Pengujian	Jenis Kerosakan
1	2	0Ω	Rosak (Terpintas)
1	4		
1	5		

### Kerosakan geganti: **Rosak (Terbuka)**



Tamatan Sesentuh Geganti	Tamatan Sesentuh Geganti	Bacaan pengujian	Jenis kerosakan
1	3	∞	Rosak (Terbuka)
2	4		

## Latihan

1. Nyatakan dua fungsi dan penggunaan perintang.

Fungsi perintang	Penggunaan perintang
1.	1.
2.	2.

2. Nyatakan empat jenis perintang tetap dan tiga jenis perintang boleh ubah.

Perintang tetap	Perintang boleh ubah
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	

3. Lukiskan simbol bagi perintang tetap dan perintang boleh laras dalam jadual di bawah.

Jenis Perintang	Simbol
Perintang tetap	
Perintang boleh ubah	



4. Nyatakan nilai perintang berdasarkan kod warna di bawah.

Perintang	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	Jalur 4	Nilai Perintang Melalui kod Warna
Perintang 1	Merah	Merah	Coklat	Emas	
Perintang 2	Hijau	Hitam	Putih	Perak	
Perintang 3	Ungu	Kuning	Biru	Tiada warna	
Perintang 4	Oren	Oren	Oren	Perak	

5. Nyatakan kod warna berdasarkan nilai perintang dalam jadual di bawah.

Perintang	Jalur 1	Jalur 2	Jalur 3	Jalur 4
$10 \Omega \pm 5 \%$				
$100 \Omega \pm 10 \%$				
$1000 \Omega \pm 20 \%$ @ $1 \text{ K}\Omega \pm 20 \%$				
$10\,000 \Omega \pm 5 \%$ @ $10 \text{ K}\Omega \pm 5 \%$				

6. Padankan jenis kerosakan perintang di bawah.

Jenis Kerosakan	Penerangan
Perintang – rosak terbuka.	Bacaan nilai yang terdapat pada perintang bertambah nilai.
Perintang – bertambah nilai.	Apabila perintang itu diukur, nilai bacaannya infiniti ( $\infty$ ).

7. Nyatakan fungsi kapasitor.

---

---

8. Senaraikan tiga penggunaan kapasitor.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

iii) \_\_\_\_\_

9. Nyatakan jenis kapasitor dalam jadual di bawah.

Jenis Kapasitor	Kapasitor Tetap / Kapasitor Boleh Ubah
Kapasitor elektrolit	
Kapasitor poliester	
Kapasitor tantalum	
Preset @ Trimmer	
Kapasitor mika	
VARCO	

10. Nyatakan fungsi pengubah.

---

---

11. Terangkan dua kegunaan pengubah kuasa.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

12. Lukiskan simbol pengubah dalam jadual di bawah:

Pengubah Kuasa Peninggi	
Pengubah Kuasa Perendah	

13. Nyatakan keadaan pengubah sama ada baik atau rosak.

Pengujian Keterusan	Bacaan Meter Pelbagai	Kesimpulan
Antara belitan yang sama	$R = \infty$	
	$R \sim 0$	

Pengujian Keterusan	Bacaan Meter Pelbagai	Kesimpulan
Antara belitan yang berlainan	$R = \infty$	
	$R = 0$	



14. Nyatakan fungsi fuis.

---

---

15. Lukiskan simbol fuis.

16. Berdasarkan bacaan skala meter pelbagai, nyatakan keadaan fuis sama ada baik atau rosak (Terbuka).

Bacaan Skala Meter Pelbagai	Keadaan Fuis
	
	

17. Nyatakan fungsi utama diod.

---

---

18. Jadual di bawah menunjukkan jenis dan fungsi diod. Padankan jenis diod mengikut fungsi yang betul.

Jenis Diod	Fungsi Diod
Diod kuasa	Berfungsi sebagai penunjuk.
Diod zener	Berfungsi membenarkan arus mengalir satu arah sahaja.
Diod pemancar cahaya	Berfungsi untuk mengatur voltan.

19. Lukiskan simbol diod dalam jadual di bawah.

Jenis Diod	Simbol
Diod Kuasa	
Diod Zener	
Diod pemancar cahaya (LED)	



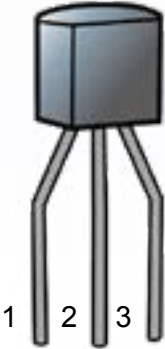
20. Nyatakan dua fungsi transistor.

- i) \_\_\_\_\_  
 ii) \_\_\_\_\_


21. Lukiskan simbol transistor dalam jadual di bawah.

Jenis transistor	Simbol
Transistor NPN	
Transistor PNP	

22. Jadual di bawah menunjukkan kesimpulan menentukan elektrod dasar (*Base*) transistor. Lengkapkan ruang keputusan dan labelkan elektrod dasar pada transistor di bawah.

Kuar Merah	Kuar Hitam	Bacaan Meter	Keputusan	Komponen Transistor
2	1	$\infty$		
3	1	$\infty$		
1	2	R rendah		
3	2	R rendah		
1	3	$\infty$		
2	3	$\infty$		

23. Lengkapi ruang keputusan di bawah dan labelkan elektrod dasar (*Base-B*), elektrod pengeluar (*Emitter-E*) dan elektrod pemungut (*Collector-C*) transistor pada transistor di bawah.

Kuar Merah	Kuar Hitam	Bacaan Meter	Keputusan	Komponen Transistor
3	1	R rendah		
1	3	$\infty$		

24. Nyatakan jenis kerosakan transistor NPN dalam ruang yang disediakan.

Kuar Merah	Kuar Hitam	Bacaan Sebenar	Bacaan	Jenis Kerosakan
<i>Emmitter</i>	<i>Base</i>	R rendah	0Ω	
<i>Collector</i>	<i>Base</i>	R rendah	$\infty$	
<i>Base</i>	<i>Emmitter</i>	$\infty$	0Ω	
<i>Collector</i>	<i>Emmitter</i>	$\infty$	0Ω	
<i>Base</i>	<i>Collector</i>	$\infty$	0Ω	
<i>Emmitter</i>	<i>Collector</i>	$\infty$	0Ω	

25. Nyatakan fungsi geganti.

---

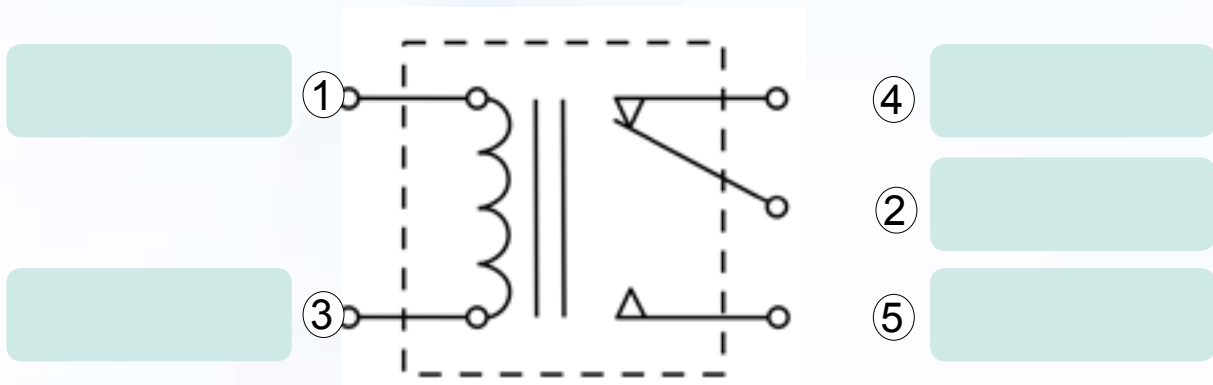


---

26. Lakarkan simbol bagi jenis geganti dalam jadual di bawah.

Jenis Geganti	Simbol
Geganti kutub tunggal dua arah ( <i>Double Pole Single Throw – DPST</i> )	

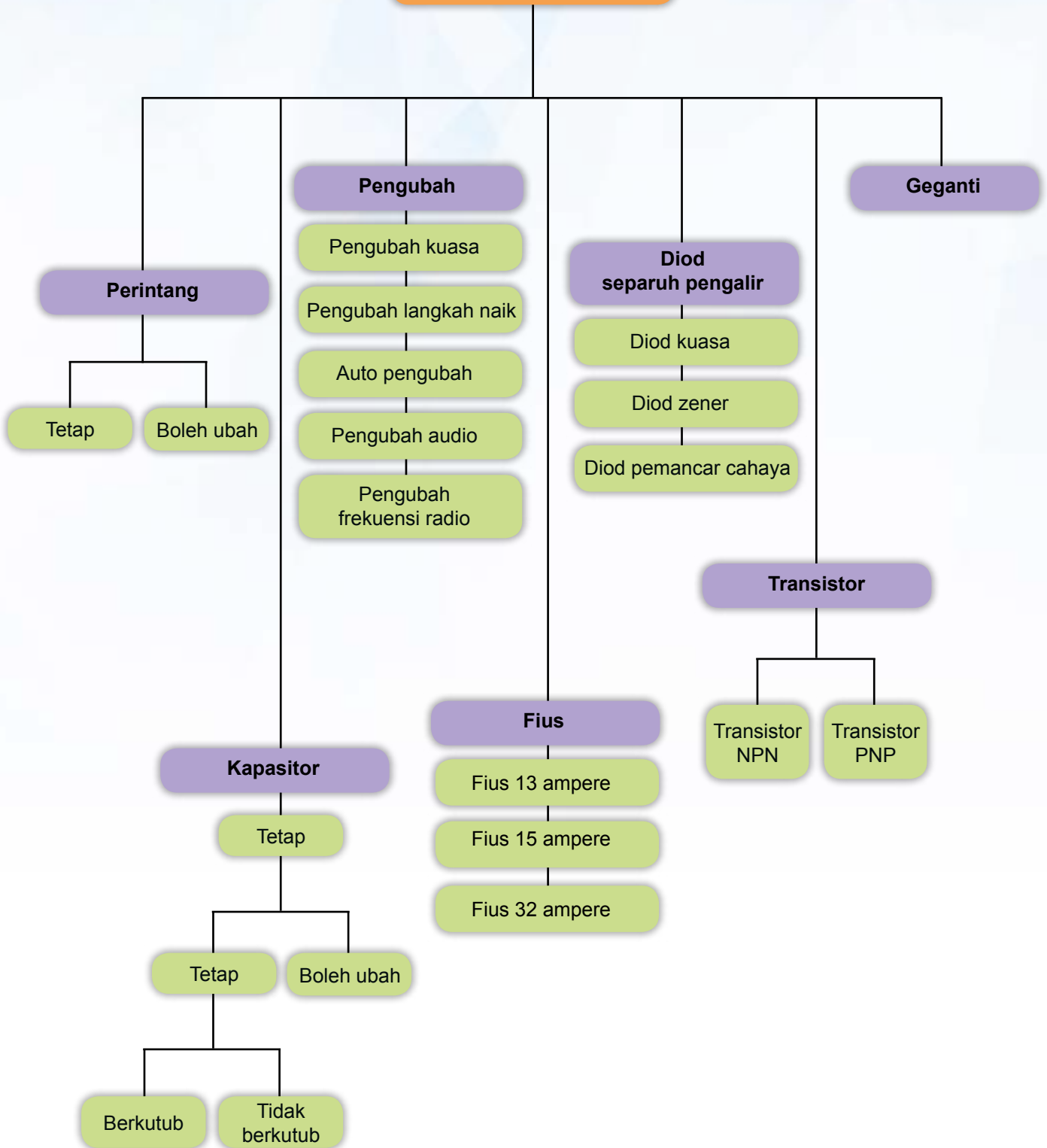
27. Labelkan tamatan dan sesentuh geganti dengan betul pada ruang yang disediakan.



28. Jadual di bawah menunjukkan jadual pengujian geganti bersama nilai bacaan. Nama jenis kerosakan geganti tersebut sama ada kerosakan terpintas atau kerosakan terbuka.

Tamatan Sesentuh Geganti	Tamatan Sesentuh Geganti	Bacaan Pengujian	Jenis Kerosakan
1	5	$0\Omega$	
1	3	$\infty$	
1	4	$0\Omega$	
2	4	$\infty$	
1	2	$0\Omega$	

Komponen Asas Elektrik



## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 3			
PERALATAN UJIAN MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK DOMESTIK	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan fungsi dan penggunaan perintang, kapasitor, pengubah, fius, diod separuh pengalir, transistor dan geganti.	1		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerangkan jenis perintang, kapasitor, pengubah, fius, diod separuh pengalir dan transistor.</li> <li>Menerangkan spesifikasi kapasitor dan pengubah.</li> </ul>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Melukis simbol perintang, kapasitor, pengubah, fius, diod separuh pengalir, transistor dan geganti.</li> <li>Melukis rajah binaan pengubah, diod separuh pengalir dan transistor.</li> </ul>	3		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Membandingkan konsep pincang hadapan dan pincang balikan untuk menentukan elektrod diod separuh pengalir dengan mengikut prosedur.</li> <li>Membandingkan rupa bentuk dan binaan perintang tetap dengan mengikut prosedur.</li> <li>Menentukan elektrod transistor dan tamatan geganti menggunakan meter pelbagai dengan mengikut prosedur</li> <li>Menjelaskan dengan gambar rajah tamatan dan sesentuh geganti dengan mengikut prosedur.</li> </ul>	4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengukur nilai perintang dan pengubah menggunakan meter pelbagai dengan mengikut prosedur dan bersikap positif.</li> <li>Mengukur nilai kapasitor menggunakan penguji kapasitor dengan mengikut prosedur dan bersikap positif.</li> <li>Mengesahkan elektrod transistor menggunakan meter pelbagai dengan mengikut prosedur dan bersikap positif.</li> </ul>	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentafsir jenis kerosakan perintang, kapasitor, pengubah, fius, diod separuh pengalir, transistor dan geganti secara rasional dan boleh diteladani.</li> </ul>	6		



# MODUL 4

## LITAR BEKALAN KUASA

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Menyatakan sumber bekalan kuasa AU.
- Mengenal pasti sambungan blok panel bekalan kuasa AU.
- Melakarkan sistem agihan bekalan kuasa AU tiga fasa dan satu fasa kepada pengguna.
- Membezakan sistem bekalan kuasa satu fasa dan tiga fasa.
- Memasang projek sambungan kord penyambung tambahan dengan kemas sehingga berfungsi.
- Menyatakan sumber bekalan kuasa AT.
- Mengenal pasti sambungan litar bekalan kuasa pengatur voltan.
- Menaksir litar bekalan kuasa pengatur voltan.
- Memasang litar bekalan kuasa pengatur voltan sehingga berfungsi.







Sumber Bekalan Kuasa AU

A Sistem Penjanaan



Rajah 4.0 Sumber penjanaan tenaga

Contoh-contoh stesen janakuasa yang terdapat di Malaysia adalah seperti berikut:

Sumber yang Boleh Diperbaharui



Stesen Janakuasa Solar di Sepang, Selangor



Stesen Janakuasa Biomass di Sandakan, Sabah

Sumber yang Tidak Boleh Diperbaharui



Stesen Janakuasa Arang Batu di Manjung, Perak



Stesen Janakuasa Gas Asli di Paka, Terengganu



## B Sistem Penghantaran (Sistem Grid Nasional)

Sistem penghantaran berfungsi sebagai medium penghantaran bekalan kuasa dari stesen janakuasa kepada pengguna. Voltan rendah daripada Sistem Penjanaan akan dinaikkan kepada voltan tinggi 132kV dan 275kV. Hal ini bagi mewujudkan arus yang rendah, yang akan membantu mengurangkan kadar kehilangan tenaga melalui haba semasa dipindahkan. Tiga kaedah umum yang digunakan ialah:

- i) Talian atas tanah
- ii) Talian bawah tanah
- iii) Talian dasar laut



### Info Tambahan

Di luar negara, tenaga elektrik juga dijana melalui sumber nuklear, angin, ombak, geoterma dan pasang surut air laut.



Foto 4.0 Talian penghantaran bekalan kuasa melalui kaedah talian bawah tanah (kiri) dan talian atas tanah (kanan)

## C Sistem Pengagihan

Sistem pengagihan berfungsi mengagihkan bekalan elektrik kepada pengguna dan industri. Voltan tinggi daripada Sistem Grid Nasional akan diturunkan kepada voltan yang lebih rendah, mengikut keperluan.

Pengubah kuasa perendah akan ditempatkan di pencawang-pencawang bagi menurunkan voltan serendah 33kV, 11kV, 415V dan seterusnya kepada rumah kediaman 240V.



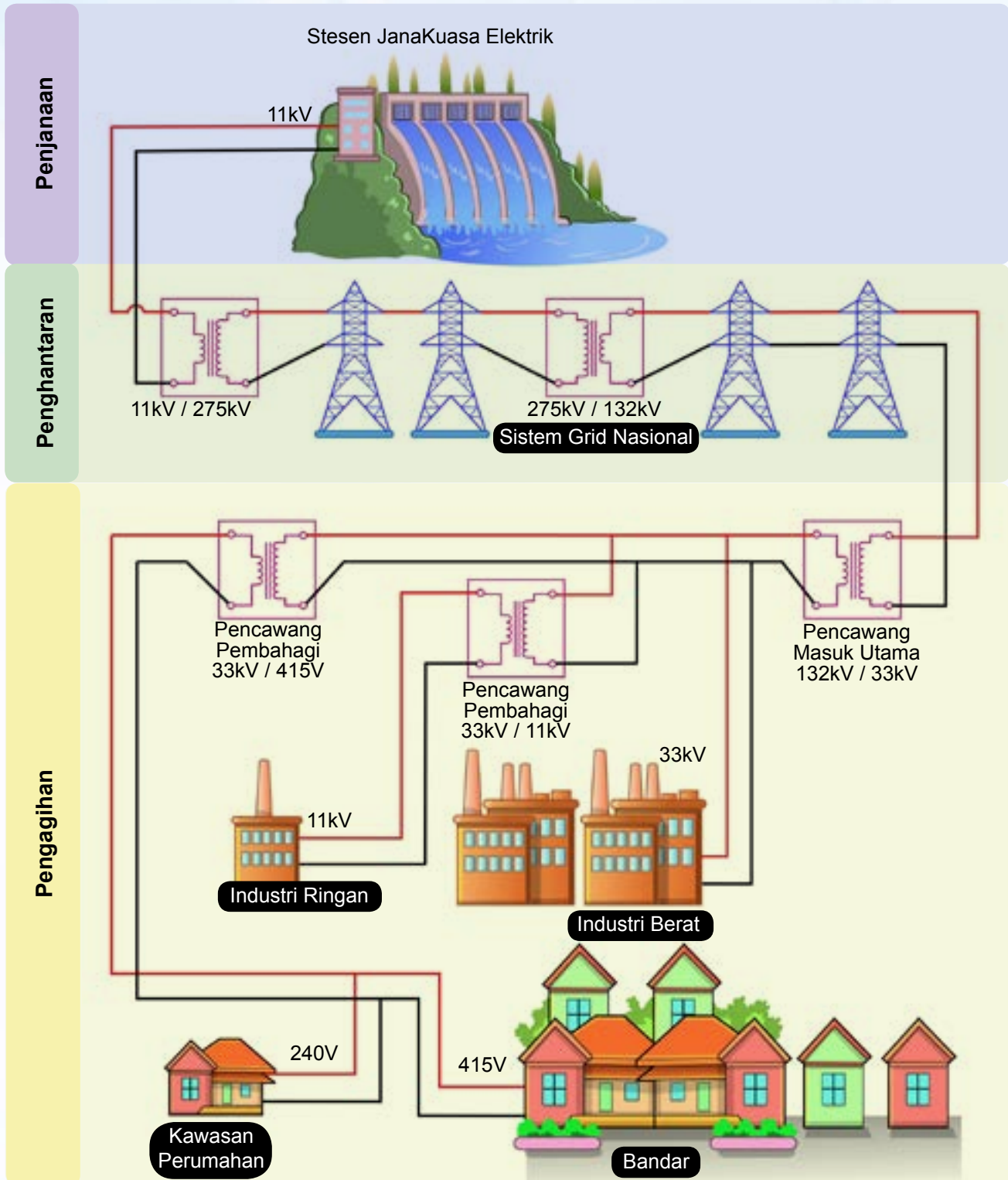
Foto 4.1 Pencawang milik Tenaga Nasional Berhad (TNB) yang menempatkan pengubah kuasa perendah bagi menurunkan nilai voltan



## Blok Panel Bekalan Kuasa AU

Sistem bekalan kuasa arus ulang-alik (AU) ialah satu sistem perhubungan untuk menghantar kuasa elektrik kepada pengguna, baik untuk perindustrian, perumahan dan lain-lain. Sistem bekalan kuasa AU yang dihantar kepada pengguna perlu melalui 3 peringkat, iaitu:

- A) Penjanaan
- B) Penghantaran
- C) Pengagihan



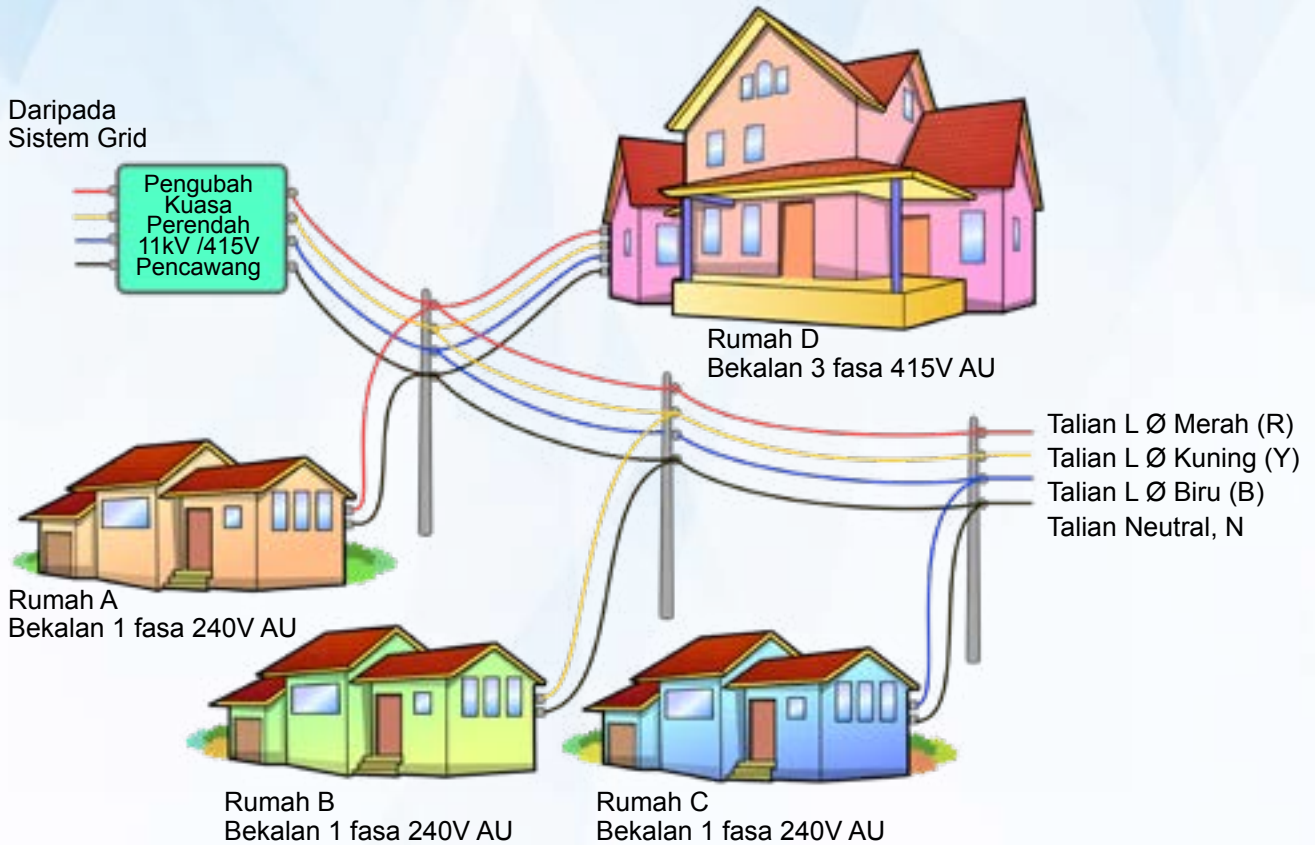
Rajah 4.1 Sistem bekalan kuasa AU di Malaysia





## Lakaran Sistem Agihan Bekalan Kuasa AU Tiga Fasa dan Satu Fasa

Terdapat dua jenis sistem bekalan yang dihantar kepada pengguna akhir iaitu sistem satu fasa dan sistem tiga fasa. Sistem satu fasa membekalkan voltan 240V AU sementara sistem tiga fasa membekalkan voltan 415V AU.



Rajah 4.2 Sistem bekalan kuasa AU tiga fasa dan satu fasa ke rumah kediaman



## Sistem Bekalan Kuasa AU Satu Fasa dan Tiga Fasa

Jadual 4.0 Perbezaan antara sistem bekalan kuasa satu fasa dan tiga fasa

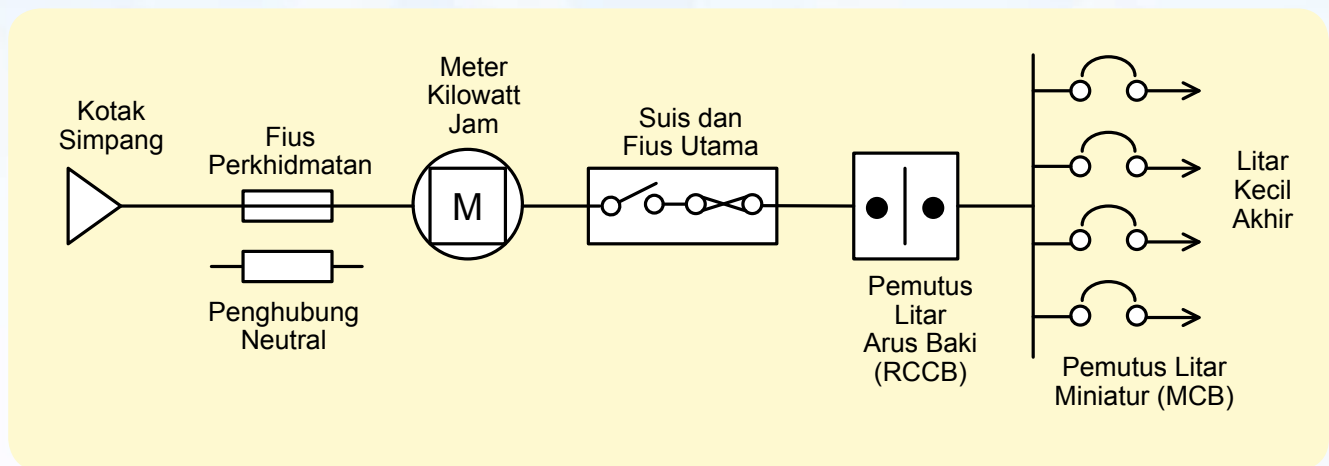
Sistem Satu Fasa	Sistem Tiga Fasa
Mempunyai satu punca Hidup (Fasa Merah atau Fasa Kuning atau Fasa Biru) dan satu punca Neutral	Mempunyai tiga punca hidup (Fasa Merah, Fasa Kuning dan Fasa Biru) dan satu punca Neutral
Talian L (Fasa Merah/Fasa Kuning/Fasa Biru) Talian N	Talian L Fasa Merah (R) Talian L Fasa Kuning (Y) Talian L Fasa Biru (B) Talian N
Voltan 240V AU	Voltan 415V AU
Biasanya dibekalkan ke rumah kediaman	Biasanya dibekalkan ke kawasan industri dan komersial

## Blok Panel Bekalan Kuasa AU

Tenaga elektrik yang dibekalkan kepada pengguna perlu melalui panel bekalan kuasa sebelum sampai ke beban. Tujuannya adalah untuk memastikan keselamatan pengguna dan perkakas elektrik. Mengikut Garis Panduan Pendawaian Elektrik Bangunan Kediaman (Suruhanjaya Tenaga Malaysia), setiap pendawaian rumah kediaman hendaklah mengandungi ciri-ciri berikut:

- i. Pengasing/ pensuisan dan perlindungan arus lebih (Suis Utama)
- ii. Perlindungan arus lebih (Pemutus Litar Miniatur)
- iii. Perlindungan kebocoran ke bumi (Pemutus Litar Arus Baki)

Berikut adalah alat kawalan dan perlindungan dalam panel bekalan kuasa AU:



**Rajah 4.3** Litar skematik alat kawalan dan perlindungan pendawaian elektrik rumah kediaman



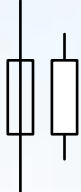

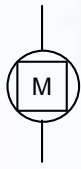

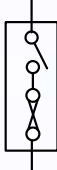

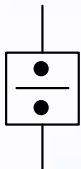

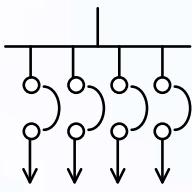



### Info Tambahan

Terdapat tiga syarikat utama pembekal kuasa di Malaysia iaitu:

- Tenaga Nasional Berhad (TNB) - Seluruh negeri di Semenanjung Malaysia
- Sarawak Electricity Supply Corporation (SESCO) - Seluruh negeri Sarawak
- Sabah Electricity Sendirian Berhad (SESB) - Seluruh negeri Sabah dan Wilayah Persekutuan Labuan

**Jadual 4.1** Simbol dan fungsi sistem agihan

Simbol Alat	Nama Alat	Fungsi	Gambar
Hak Milik Pembekal Kuasa (Di luar rumah)			
	Kotak Simpang	Menyambungkan bekalan elektrik dari talian pengagihan ke fius perkhidmatan di rumah.	
	A. Fius Perkhidmatan	Menghadkan arus maksima.	
	B. Penghubung Neutral	Menyambungkan talian neutral.	
	Meter Kilowatt Jam	Merekod jumlah tenaga yang digunakan dalam unit Watt (W).	
Hak Milik Pengguna (Di dalam rumah)			
	Suis dan Fius Utama	Memutuskan litar pengguna bila perlu. Memutus litar apabila berlakunya litar pintas dan lebihan arus.	
	Pemutus Litar Arus Baki, PLAB ( <i>Residual Current Circuit Breaker, RCCB</i> )	Memutuskan litar apabila berlakunya kebocoran arus ke bumi.	
	Pemutus Litar Miniatur, PLM ( <i>Miniatur Circuit Breaker, MCB</i> )	Memutuskan litar apabila adanya lebihan arus pada beban yang bersambung dengannya.	



### Info Tambahan

*Smart Meter* (Meter Pintar) telah diperkenalkan oleh TNB dan telah dipasang bermula di Negeri Melaka pada tahun 2018. '*Smart Meter*' adalah alat ukur penggunaan elektrik yang membolehkan komunikasi dua hala. Melalui penggunaan '*Smart Meter*', rekod bacaan dilakukan setiap 30 minit.

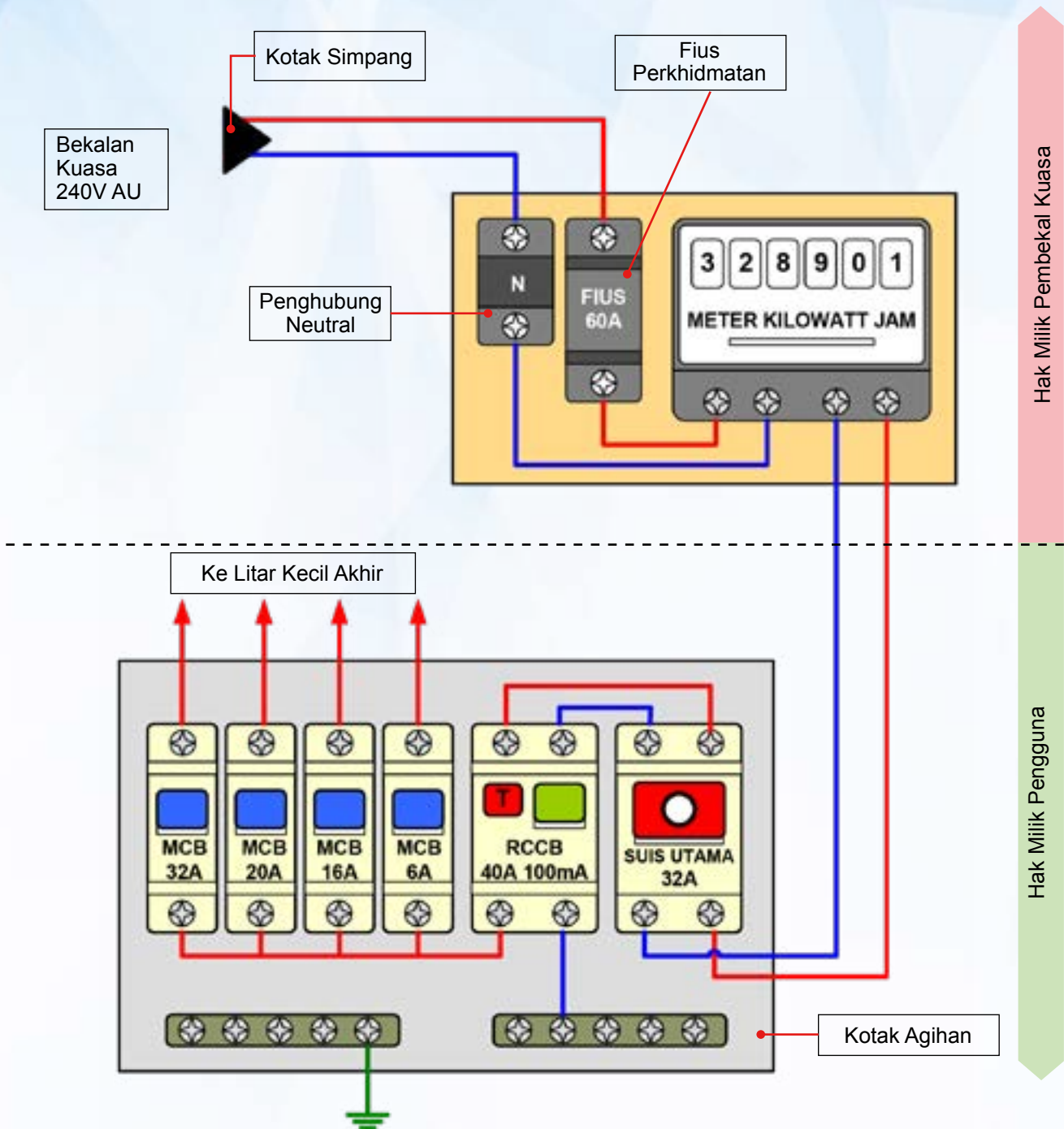


### Imbas saya

Layari laman sesawang <http://arasmega.com/qr-link/smart-meter/> untuk menonton video *smart-meter*.



Kotak Simpang, Penghubung Neutral, Fius Perkhidmatan dan Meter Kilowatt Jam adalah hak milik pembekal kuasa. Aksesori ini akan ditempatkan di luar rumah. Pengguna tidak boleh melakukan sebarang percubaan tertentu atau membuat penyambungan luar pada aksesori tersebut.



**Rajah 4.4** Gambar rajah pendawaian alat kawalan dan perlindungan pendawaian elektrik rumah kediaman



### Info Tambahan

Kadaran MCB bagi litar kecil akhir:  
 6A – Lampu, kipas dan penggera  
 16A – Soket alir keluar 13A  
 20A – PENDINGIN hawa, pemanas air elektrik  
 32A – Soket alir keluar 13A (litar gelang)

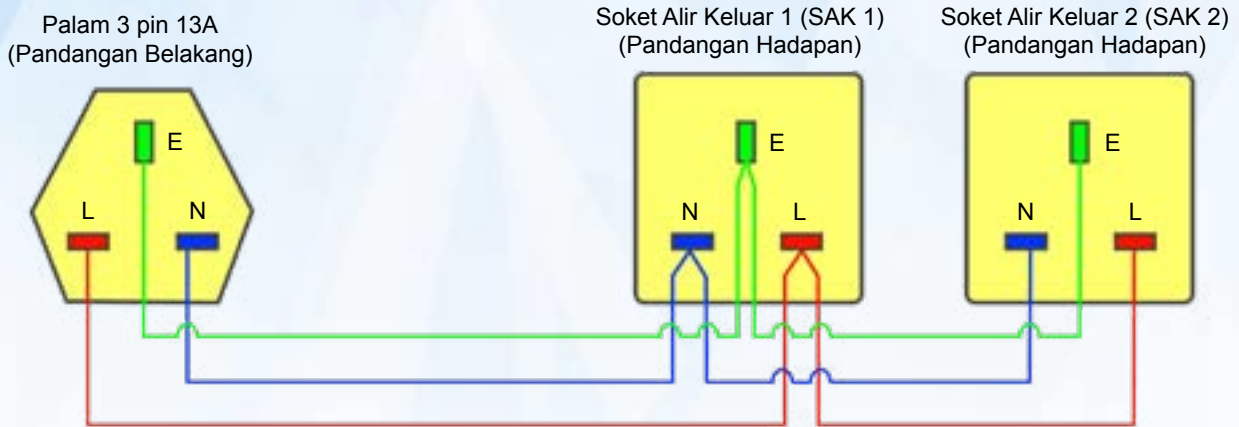
Suis dan Fius Utama, Pemutus Litar Arus Baki (RCCB) dan Pemutus Litar Miniatur (MCB) adalah hak milik pengguna dan ditempatkan di dalam rumah. Bilangan aksesori ini adalah tidak terhad, bergantung kepada keperluan rumah kediaman tersebut.





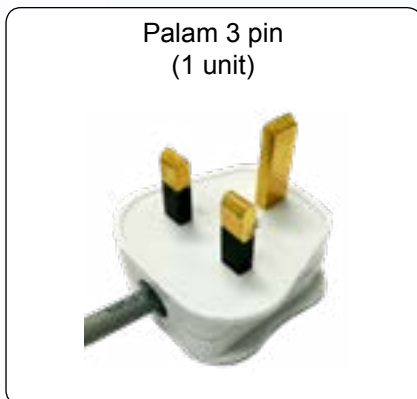
## Pemasangan Projek Sambungan Kord Penyambung Tambahan

1. Lakaran susunan dan sambungan pendawaian kord penyambung tambahan berkembar adalah seperti berikut:



Rajah 4.5 Susunan dan sambungan pendawaian kord penyambung tambahan berkembar

2. Senarai bahan projek sambungan pendawaian kord penyambung tambahan berkembar:



Menyambungkan kord penyambung tambahan dengan soket alir keluar.



Menyediakan punca bekalan kuasa dan membolehkan alat elektrik mudah alih disambung ke litar akhir menggunakan palam yang sesuai.



Digunakan sebagai tapak pemasangan soket alir keluar.



Menyambungkan palam 3 pin dengan soket alir keluar.



Menyambungkan antara dua soket alir keluar.



### Info Tambahan

Tamatan	Warna Kabel Tiga Teras	Warna Kabel Pendawaian
L	Perang	Merah
N	Biru	Hitam
E	Hijau/ Kuning Hijau	Hijau



3. Kord penyambung tambahan dibina bagi menambah keluaran soket alir keluar. Pemasangan perlu dibuat dengan betul, kemas dan teliti bagi mengelakkan berlaku litar pintas atau kemalangan. Langkah-langkah menyediakan kord penyambung tambahan berkembar adalah seperti berikut:



1  
Sediakan peralatan yang betul. Potong kabel mudah lentur mengikut panjang yang sesuai.



2  
Tebuk lubang pada sisi tapak, bersaiz diameter kabel tiga teras.



3  
Jalurkan kedua-dua hujung kabel tiga teras dan kesemua kabel satu teras.



4  
Gabungkan kabel Hidup, Neutral dan Bumi mengikut padanan yang betul bagi penyambungan SAK 1.



5  
Sambungkan gabungan kabel tiga teras dan satu teras pada SAK 1.



6  
Sambungkan hujung kabel satu teras yang satu lagi dengan SAK 2.



7  
Sambung hujung kabel tiga teras yang satu lagi pada palam 3 pin 13A.



8  
Pasangkan skru palam 3 pin, skru SAK 1 dan SAK 2.



9  
Uji litar dari segi keterusan dan kefungsiannya.



### Info Tambahan

Ujian kefungsiannya kord penyambung tambahan boleh dibuat menggunakan pena ujian, meter pelbagai atau penguji soket.



**Foto 4.2** Projek kord penyambung tambahan berkembar yang telah siap

4. Luas keratan rentas konduktor kabel pendawaian mengikut penggunaannya.

Penggunaan	Jenis Bahan	Luas Keratan Rentas Konduktor (mm <sup>2</sup> )
Litar Lampu / Kipas	Kuprum	1.5
Litar Soket Alir Keluar	Kuprum	2.5
Litar Kuasa Khas (Pemanas Air / Pendingin Hawa / Motor)	Kuprum	4.0 – 6.0



### Info Tambahan

Selain menggunakan kabel tiga teras, kord penyambung tambahan juga boleh dipasang secara kekal menggunakan pembuluh PVK atau selongsong PVK.

### Aktiviti

1. Bina satu kord penyambung tambahan yang mempunyai tiga soket alir keluar dengan cara yang betul. Amalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Pilih salah satu jenis sistem penjanaan kuasa di Malaysia, dan bincangkan secara berkumpulan bagaimana sistem penjanaan itu dapat menghasilkan tenaga elektrik.
3. Dengan bantuan dan kerjasama guru, buat lawatan sambil belajar ke stesen janakuasa atau pengagihan elektrik yang berhampiran. Sediakan laporan lawatan.
4. Dengan melayari Internet, cari maklumat yang berkenaan dengan Sistem Grid Nasional. Bincangkan bersama ahli kumpulan tentang kebaikan sistem penghantaran tersebut.



Sumber Bekalan Kuasa AT

Bekalan kuasa arus terus (AT) ialah bekalan kuasa yang sentiasa membekalkan voltan yang malar dan tetap. Bekalan kuasa (AT) secara umumnya diperolehi daripada bateri atau juga dikenali sebagai sel. Sel menyimpan tenaga kimia yang boleh diubah menjadi tenaga elektrik. Ia dikelaskan kepada dua kategori iaitu sel kering dan sel basah. Terdapat beberapa jenis sel kering di pasaran, antaranya ialah:



Info Tambahan

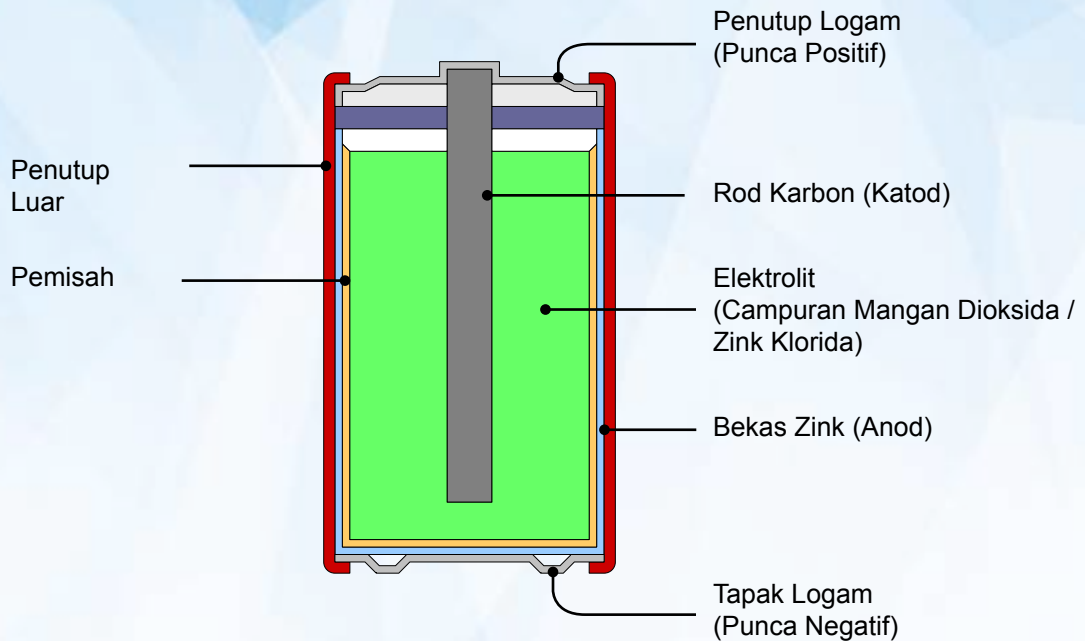
Saiz bateri:

AAA (1.5V)	AA (1.5V)	C (1.5V)	D (1.5V)	9V

Langkah keselamatan:

Kod atau nilai voltan sesebuah sel kering biasanya tercatat pada badannya. Pastikan sel kering diganti dengan dengan nilai voltan yang sama apabila ia perlu ditukar dengan sel yang baharu.

Keratan rentas sebuah sel kering zink-karbon adalah seperti di bawah:



Rajah 4.6 Keratan rentas sebuah sel kering zink-karbon

Nilai bagi satu sel kering zink-karbon adalah sentiasa tetap, iaitu 1.5V. Nilai ini boleh digandakan menjadi 3.0V, 4.5V atau 6.0V dengan menyambungkannya secara sesiri. Voltan yang lebih besar ini adalah bagi penggunaan peralatan seperti lampu suluh, radio atau alat kawalan jauh.

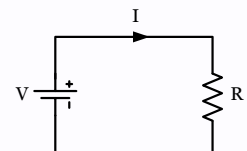
Pemasangan Sel Secara Sesiri	Pemasangan Sel Secara Selari
Jumlah Voltan, $V_j = V_1 + V_2 + V_3$	Jumlah Voltan, $V_j = V_1 = V_2 = V_3$
Jumlah voltan bertambah mengikut bilangan sel.	Jumlah voltan tidak bertambah.



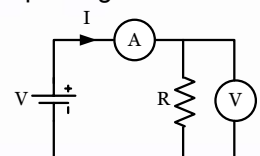
### Info Tambahan

Hubungan antara voltan (V), rintangan (R) dan arus (I),

$$V = I \times R$$



Nilai voltan boleh diukur menggunakan voltmeter yang dipasang secara selari, dan nilai arus boleh diukur menggunakan ammeter yang dipasang secara sesiri.

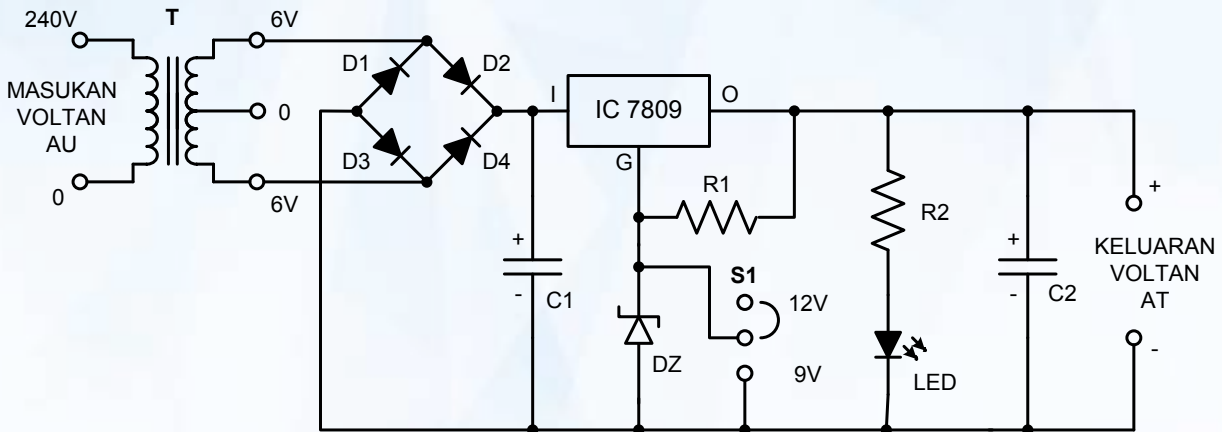




## Litar Bekalan Kuasa Pengatur Voltan

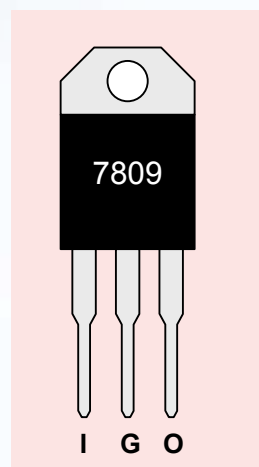
Selain bateri, bekalan kuasa AT juga boleh diperolehi daripada litar bekalan kuasa pengatur voltan. Litar bekalan kuasa pengatur voltan adalah litar elektronik yang menukarkan voltan 240V AU kepada voltan keluaran AT yang tetap dan malar.

Gambar rajah di bawah menunjukkan satu litar skematik bekalan kuasa pengatur voltan yang boleh menghasilkan voltan AT 9V atau 12V yang stabil. Suis gelongsor S1 berfungsi untuk memilih voltan keluaran sama ada 9V atau 12V tersebut.

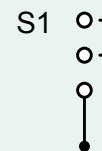


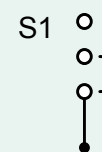
Rajah 4.7 Litar skematik litar bekalan kuasa pengatur voltan keluaran 9V / 12V

Komponen	Nilai
Pengubah, T	240V:6V-0-6V
Perintang R1, R2	1KΩ
Diod D1, D2, D3, D4	IN4001
Kapasitor C1	1000µF
Kapasitor C2	4.7 µF
Diod Zener DZ	3V / 3.3V
IC Pengatur 7809	9V / 1A
S1	Suis gelongsor



Keluaran voltan AT apabila suis S1 dilaras-

S1  Ke atas:  
Keluaran  
12V AT

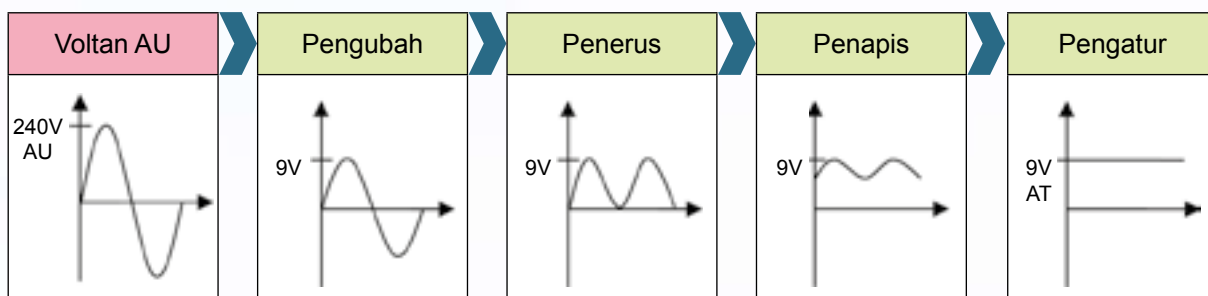
S1  Ke bawah:  
Keluaran  
9V AT

Rajah 4.8 Tamatan IC 7809



### Info Tambahan

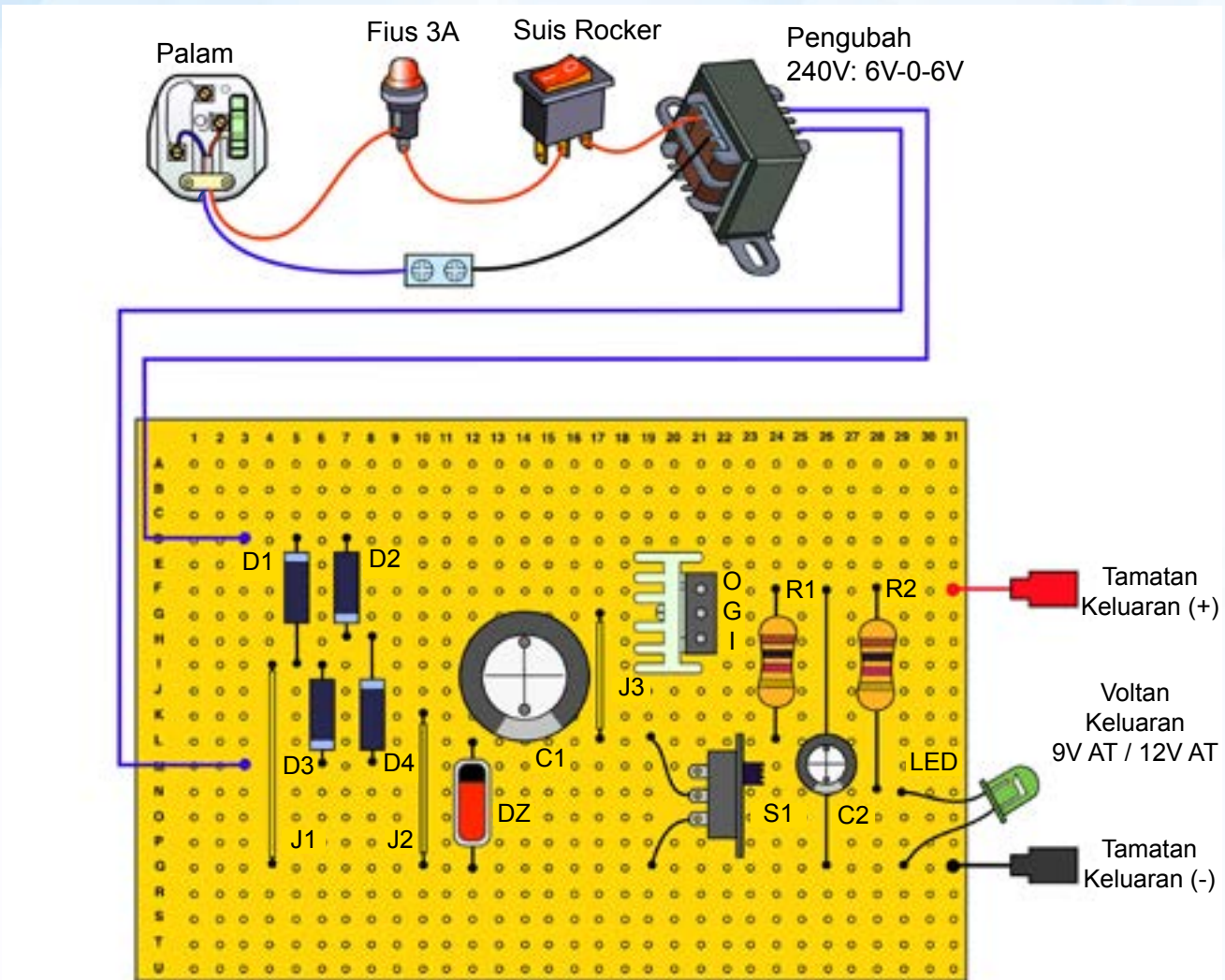
Litar bekalan kuasa pengatur voltan mempunyai empat blok utama, yang boleh menukarkan gelombang voltan AU kepada voltan AT yang tetap.





## Menterjemah Litar Bekalan Kuasa Pengatur Voltan

Litar skematik boleh diterjemah kepada litar penyambungan atas papan litar bagi memudahkan pemasangan komponen dilakukan. Ia juga dapat mengurangkan kesilapan semasa komponen dipasang. Lakaran susunan dan sambungan litar bekalan kuasa pengatur voltan itu dapat diterjemah seperti berikut:



**Rajah 4.9** Gambar rajah susunan dan penyambungan komponen pada papan litar dan tamatan-tamatan komponen lain



### Info Tambahan

#### Cara Pematerian Yang Betul

- 1  Panaskan balapan dan kaki komponen 4-5 saat.
- 2  Tambahkan timah secukupnya.
- 3  Teruskan pemanasan 1-2 saat.
- 4  Biarkan sejuk.

#### Contoh-contoh hasil pematerian

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  Sempurna          |  Terpintas         |  Terlalu panas        |
|  Tidak cukup panas |  Tidak cukup timah |  Terlalu banyak timah |



## Pemasangan Litar Bekalan Kuasa Pengatur Voltan

Pemasangan litar bekalan kuasa pengatur voltan dilaksanakan setelah murid berupaya menyatakan jenis komponen, menjelaskan fungsi setiap penggunaan litar, melakar dan menaksir litar bekalan kuasa pengatur voltan. Berikut menunjukkan alatan tangan dan bahan yang diperlukan sepanjang kerja amali.

Pemateri (*Soldering iron*)



Digunakan untuk mencairkan timah pateri dan mencantumkan kaki komponen pada papan litar.

Tapak pemateri (*Soldering stand*)



Digunakan untuk memberikan sokongan yang selamat kepada pemateri.

Timah pemateri (*Solder wire*)



Digunakan untuk mencantumkan kaki komponen pada papan litar.

Penyedut timah (*Solder sucker*)



Digunakan untuk menyedut lebihan timah pateri yang tidak diperlukan.

Playar pemotong sisi (*Cutter*)



Digunakan untuk memotong wayar dan memotong lebihan kaki komponen.

Playar gabung (*Plier*)



Digunakan untuk memegang, mencengkam, memotong dan membentuk wayar atau kabel.

Pemegang Papan Litar (*Helping hand*)



Digunakan untuk memegang papan litar yang mengandungi komponen untuk dipateri.

Playar muncung tirus (*Long nose plier*)



Digunakan untuk memegang objek yang kecil dan membentuk kaki komponen.

Pemutar Skru (*Screw driver*)



Digunakan untuk melonggarkan / mengetatkan skru pada palam dan kotak perumah.

**Jadual 4.2** Senarai komponen elektronik dan bahan untuk litar bekalan kuasa pengatur voltan

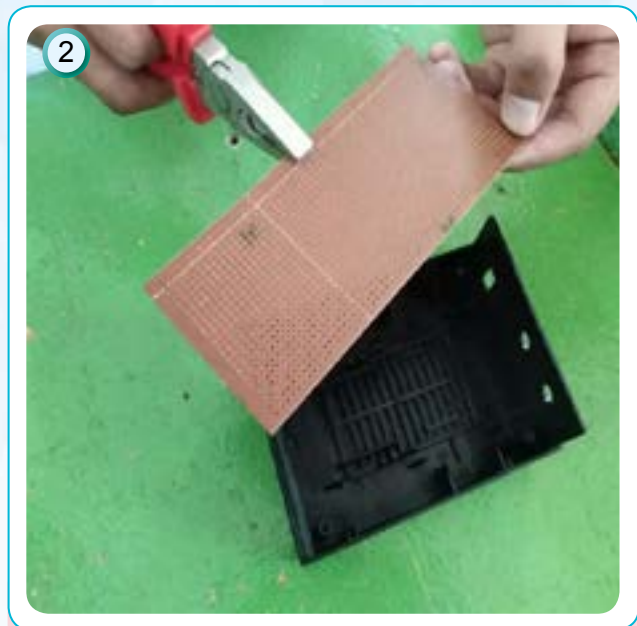
Bil.	Komponen/Bahan	Kuantiti
1	Pengubah 240V : 6V-0-6V	1 unit
2	Perintang 1K $\Omega$	2 unit
3	Diod IN4001	4 unit
4	Kapasitor C1 (1000 $\mu$ F)	1 unit
5	Kapasitor C2 (4.7 $\mu$ F)	1 unit
6	Diod Zener DZ (3V / 3.3V)	1 unit
7	IC Pengatur 7809	1 unit
8	Sirip penyejuk IC 7809	1 unit
9	Suis gelongsor	1 unit
10	LED	1 unit
11	Wayar pelompat	secukupnya
12	Fius 3A	1 unit
13	Perumah fius	1 unit
14	Suis <i>rocker</i>	1 unit
15	Terminal Bekalan Kuasa (Merah)	1 unit
16	Terminal Bekalan Kuasa (Hitam)	1 unit
17	Papan verobod	1 unit
18	Kotak perumah	1 unit
19	Kabel PVK teras berkembar	secukupnya
20	Palam 3 pin	1 unit
21	Bongkah penyambung	1 unit



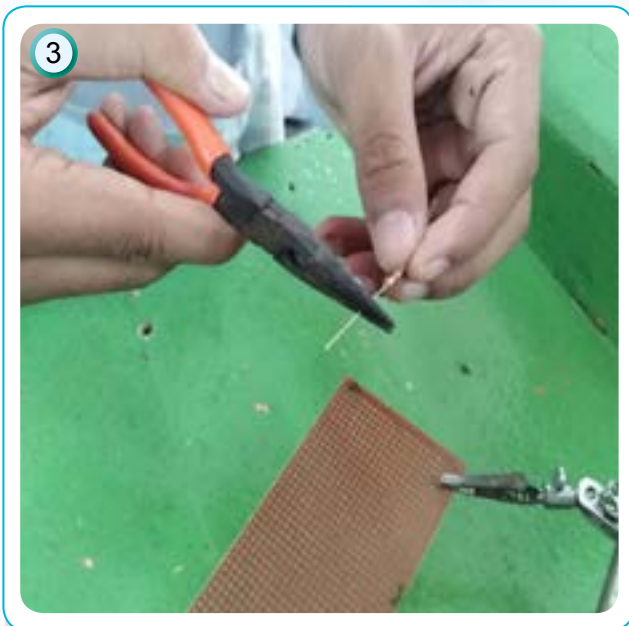
Langkah-langkah menyediakan litar bekalan kuasa pengatur voltan adalah seperti berikut:



Sediakan bahan dan alatan yang betul.



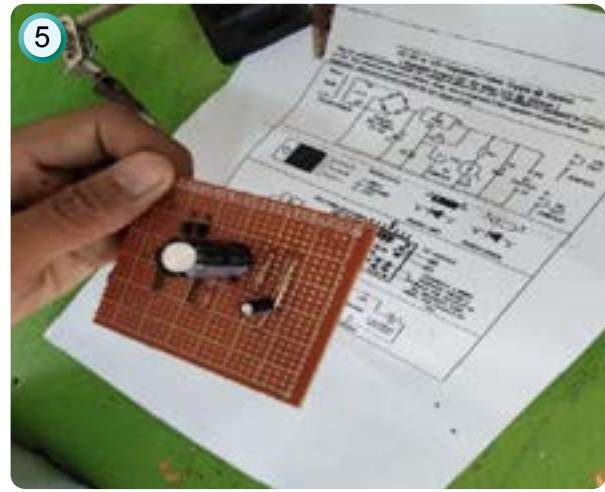
Potong papan litar mengikut saiz kotak perumah yang akan digunakan.



Bentuk kaki komponen supaya sepadan dengan papan litar.



Pasang komponen berpandukan lukisan skematik atau lukisan bergambar.



Semak semula kedudukan komponen.



Pateri kaki komponen pada papan litar atau sambungan tamatan komponen.



Potong kaki komponen yang berlebihan dengan kemas.



Pasang palam 3 pin. Lengkapkan pemasangan semua komponen pada kotak perumah.



Uji litar dari segi keterusan dan kefungsi.



### Info Tambahan

Ujian kefungsi litar bekalan kuasa boleh dibuat menggunakan meter pelbagai pada julat DCV.



## Aktiviti

1. Bina satu litar bekalan kuasa pengatur voltan yang mempunyai keluaran 9V AT atau 12V AT. Lakarkan litar skematik dan terjemahkannya atas papan litar sebelum membuat pematerian. Amalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Dengan memilih salah satu jenis sel kering, bincangkan secara berkumpulan tentang kelebihan dan kekurangan sel kering yang dipilih.
3. Senaraikan secara individu atau berkumpulan tentang peralatan tangan yang digunakan semasa membuat projek litar bekalan kuasa pengatur voltan AT.

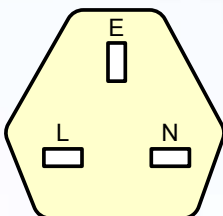
## Latihan

1. Nyatakan sumber penjanaan bekalan kuasa elektrik di Malaysia, dengan mengisi jadual di bawah.

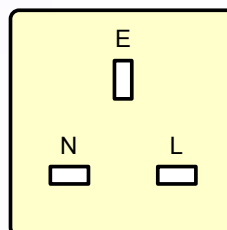
Sumber Penjanaan Tenaga	
Boleh Diperbaharui	Tidak Boleh Diperbaharui
i)	i)
ii)	ii)
iii)	iii)
iv)	

2. Lakarkan penyambungan antara palam 3 pin 13A dan soket alir keluar bagi membina kord penyambung tambahan tiga keluaran di bawah.

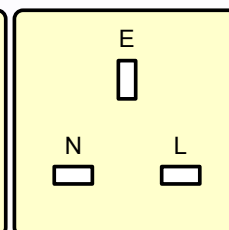
Palam 3 pin 13A



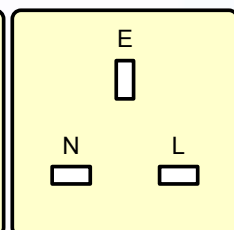
SAK 1



SAK 2



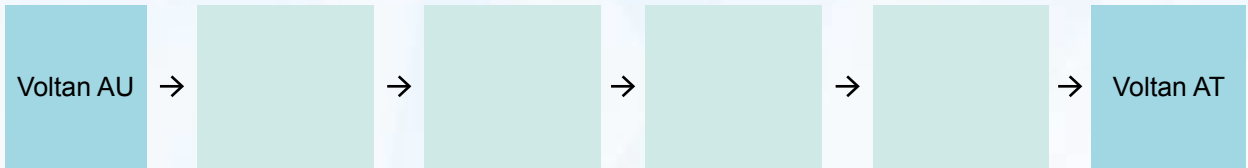
SAK 3



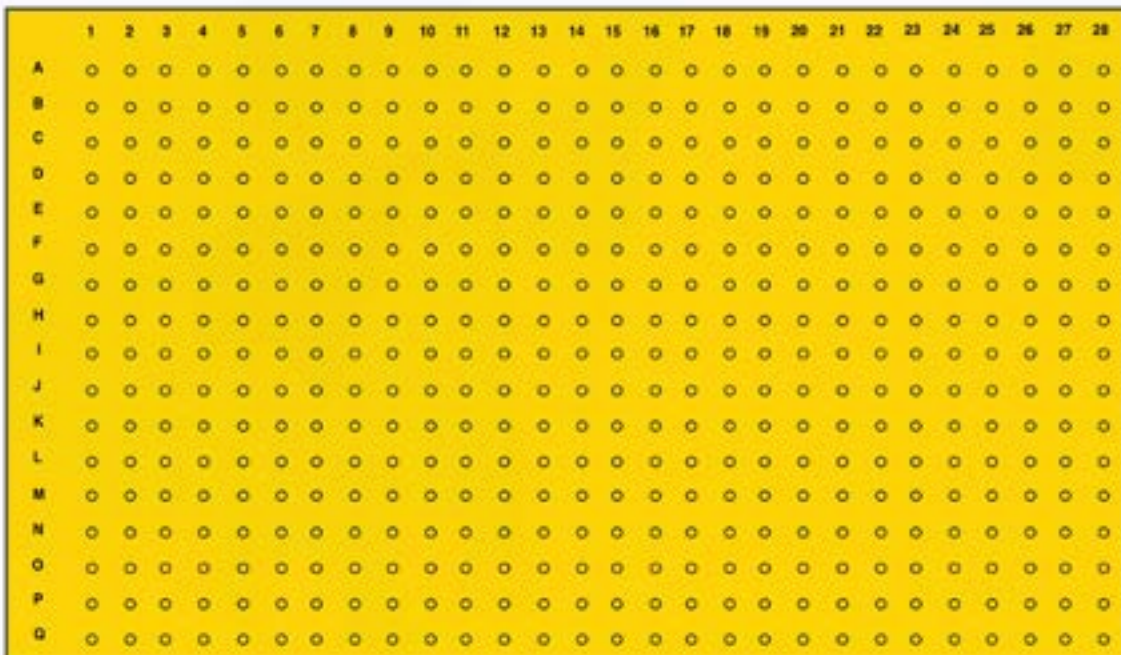
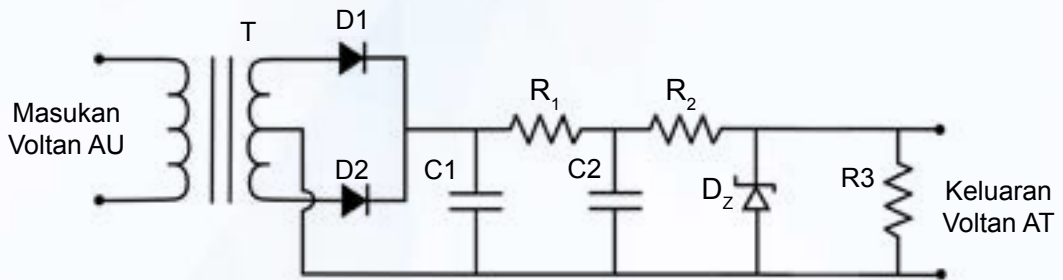
4. Senaraikan jenis sel kering yang terdapat di pasaran.

i)	iv)
ii)	v)
iii)	

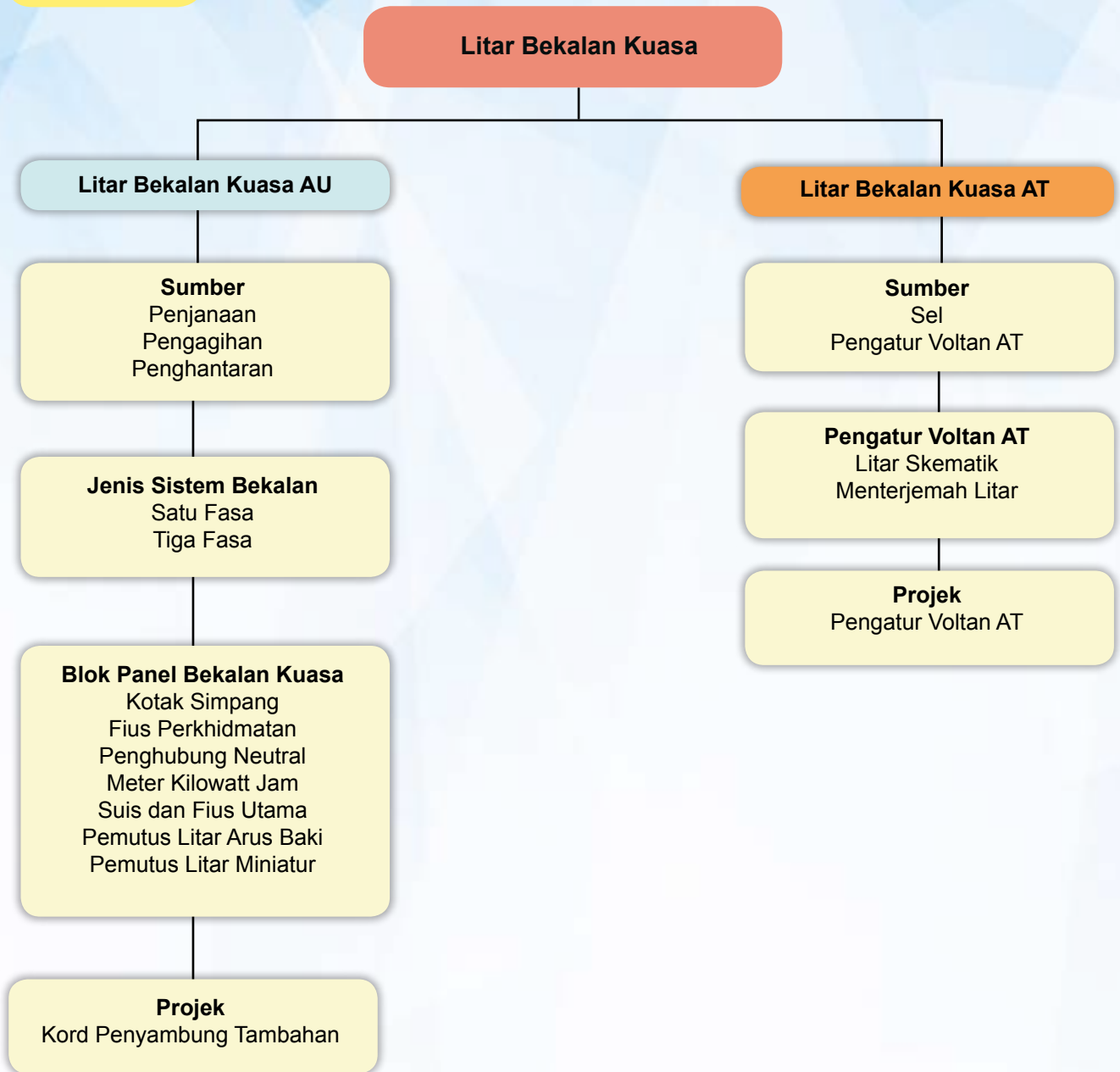
5. Lengkapkan blok utama bekalan kuasa pengatur voltan AT di bawah.



6. Berdasarkan litar skematik pengatur voltan AT di bawah, lakarkan penyambungan komponennya di atas papan litar.



## Rumusan



## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 4			
LITAR BEKALAN KUASA	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan sumber bekalan kuasa AU dan AT.	1		
Mentafsir sambungan blok panel bekalan kuasa AU.	2		
Mentafsir sambungan litar bekalan kuasa pengatur voltan.			
Melukis rajah agihan bekalan kuasa AU tiga fasa dan satu fasa kepada pengguna.	3		
Membandingkan sistem bekalan satu fasa dan tiga fasa dengan mengikut prosedur.	4		
Mengatur semula litar bekalan kuasa pengatur voltan dengan mengikut prosedur dan sistematik.	5		
Membina kord penyambung tambahan sehingga berfungsi dan litar bekalan kuasa pengatur voltan sehingga berfungsi dengan sistematik dan boleh diteladani.	6		

# MODUL 5

## SISTEM KAWALAN

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Menyatakan jenis suis kawalan manual.
- Membandingkan suis sehala dan suis dua hala.
- Melakar litar pendawaian:
  - i) Satu suis sehala mengawal satu lampu.
  - ii) Satu suis sehala mengawal dua lampu.
  - iii) Dua suis dua hala mengawal satu lampu.
- Membezakan penggunaan suis satu hala dan suis dua hala.
- Memasang litar pendawaian:
  - i) Satu suis sehala mengawal satu lampu yang kemas sehingga berfungsi.
  - ii) Satu suis sehala mengawal dua lampu yang kemas sehingga berfungsi.
  - iii) Dua suis dua hala mengawal satu lampu yang kemas sehingga berfungsi.
- Menyatakan jenis komponen kawalan automatik.
- Menjelaskan fungsi setiap penggunaan kawalan automatik.
- Melakar litar kawalan automatik.
- Menaksir litar kawalan automatik.
- Memasang litar kawalan automatik sehingga berfungsi.







## Jenis Suis Kawalan Manual

Suis merupakan alat yang digunakan untuk mengawal, menghubungkan atau memutuskan sesuatu litar elektrik. Terdapat pelbagai jenis suis yang digunakan di dalam pendawaian elektrik seperti suis sehala, suis dua hala, suis perantaraan dan berbagai lagi variasi suis. Suis kawalan manual yang akan dipelajari terbahagi kepada dua jenis iaitu suis sehala dan suis dua hala. Foto 5.0 menunjukkan jenis suis.



Foto 5.0 Jenis suis



### Imbas saya

Layari laman sesawang <http://arasmega.com/qr-link/jenis-suis/> untuk menonton video jenis-jenis suis.





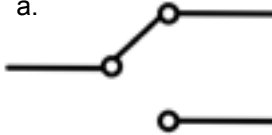
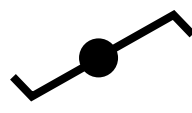
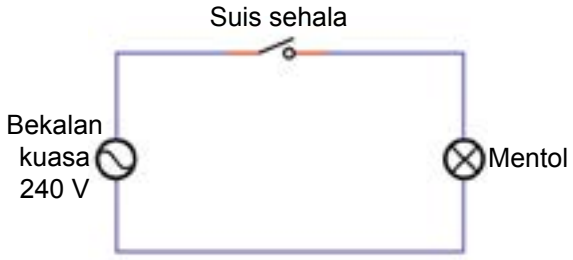
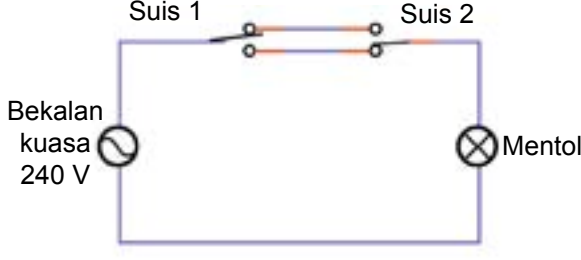







## Perbandingan antara Suis Sehala dan Suis Dua Hala

Terdapat beberapa perbandingan yang utama antara suis sehala dan suis dua hala. Perbandingan dibincangkan dari segi simbol skematik dan litar skematik serta foto sebenar kedua-dua jenis suis itu. Jadual 5.0 menunjukkan perbandingan antara suis sehala dan suis dua hala.

**Jadual 5.0** Perbandingan antara suis sehala dan suis dua hala

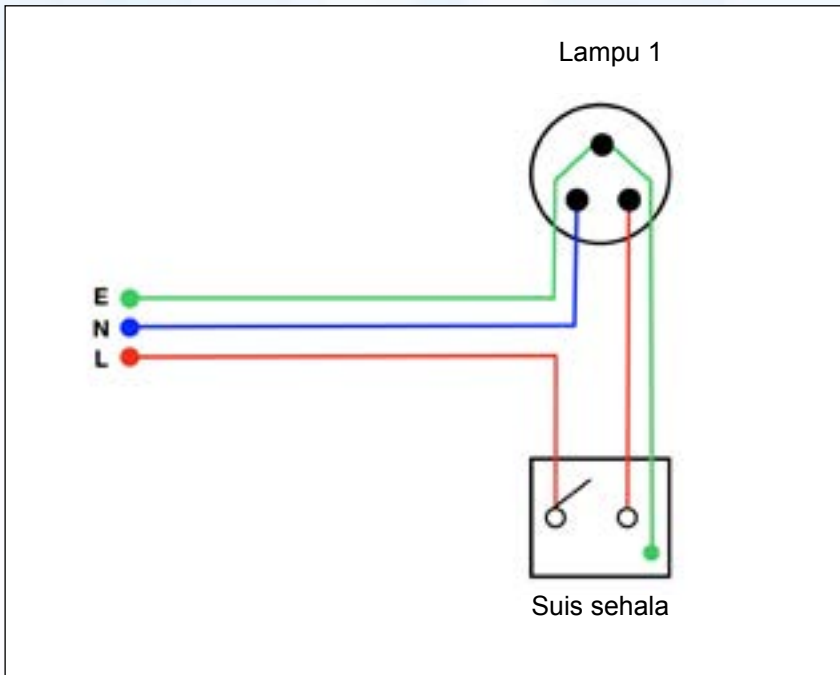
Suis Sehala	Suis Dua Hala
<p>Simbol skematik:</p> <p>a.  b. </p> <p>Simbol skematik suis sehala</p>	<p>Simbol skematik:</p> <p>a.  b. </p> <p>Simbol skematik suis dua hala</p>
<p>Litar skematik penggunaan suis sehala:</p>  <p>Litar skematik penggunaan suis sehala</p>	<p>Litar skematik penggunaan suis dua hala:</p>  <p>Litar skematik penggunaan suis dua hala</p>
<p>Pandangan hadapan suis</p> 	
<p>Pandangan belakang suis</p> 	<p>Pandangan belakang suis</p> 



## Lakaran Litar Pendawaian

Di dalam lakaran litar pendawaian, setiap lakaran mestilah dinyatakan dengan terperinci bagi memudahkan pendawai elektrik (*wireman*) membuat pendawaian yang sebenar. Bagi tujuan pembelajaran, setiap lakaran pendawaian menggunakan warna yang tertentu bagi memudahkan pelajar membezakan setiap kabel atau dawai semasa menterjemah litar pendawaian. Warna merah digunakan untuk menunjukkan punca Hidup, warna hitam / biru digunakan untuk punca Neutral dan warna hijau bagi menunjukkan punca Bumi. Punca Hidup (*Life*) disimbolkan sebagai L, manakala punca Neutral disimbolkan sebagai N dan punca Bumi (*Earth*) disimbolkan sebagai E.

### i) Satu suis sehalu mengawal satu lampu.



Rajah 5.0 Lakaran litar pendawaian bagi satu suis sehalu mengawal satu lampu



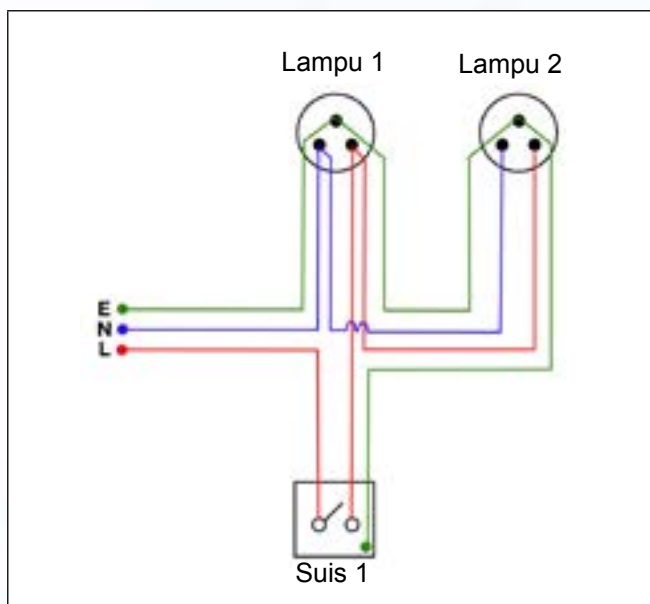
### Imbas saya

Layari laman sesawang <https://qr.go.page.link/u7NWe> untuk menonton contoh pendawaian satu suis sehalu mengawal satu lampu. (Dicapai pada 11 Julai 2019)



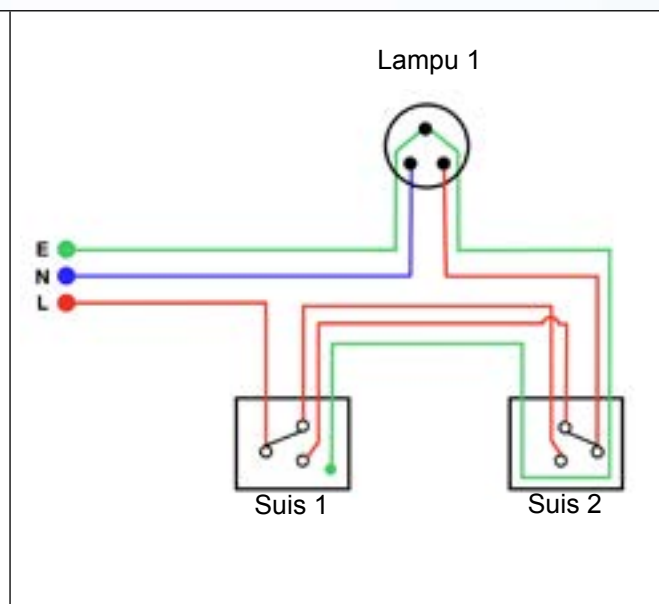
Mengapakah warna kabel yang berbeza digunakan semasa kerja pendawaian dilakukan?

### ii) Satu suis sehalu mengawal dua lampu.



Rajah 5.1 Lakaran litar pendawaian bagi satu suis sehalu mengawal dua lampu

### iii) Dua suis dua hala mengawal satu lampu.



Rajah 5.2 Lakaran litar pendawaian bagi dua suis dua hala mengawal satu lampu



## Perbezaan Penggunaan Suis Sehala dan Suis Dua Hala

### Suis Sehala

#### Fungsi:

Mengawal lampu atau lain-lain beban dari satu kedudukan.

#### Contoh Penggunaan:

Suis ini digunakan bagi mengawal lampu atau lain-lain beban dari satu kedudukan seperti di dalam ruang tamu, bilik tidur, tandas dan berbagai lagi.



Foto 5.1 Penggunaan suis sehala

### Suis Dua Hala

#### Fungsi:

Mengawal lampu atau lain-lain beban dari dua kedudukan.

#### Contoh Penggunaan:

Suis ini digunakan bagi mengawal lampu atau lain-lain beban pada lokasi seperti di koridor, tangga dan dewan.

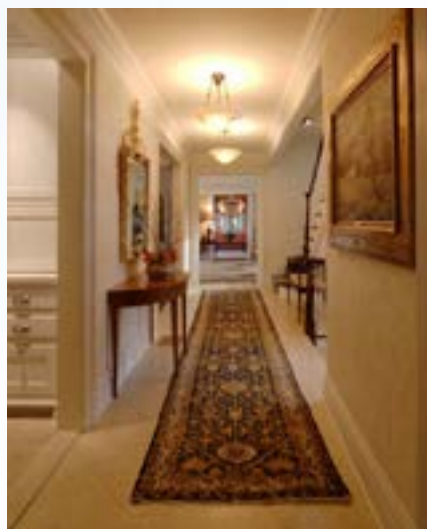






Foto 5.2 Penggunaan suis dua hala







## Pemasangan Litar Pendawaian

Pemasangan litar pendawaian menggunakan alatan tangan dan bahan yang tertentu untuk kerja amali.




**Jadual 5.1** Alatan tangan yang diperlukan sepanjang kerja pendawaian




Bil.	Alatan Tangan	Fungsi
1	<b>Pena Ujian</b> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menguji dan mengesan kehadiran arus.</li></ul>
2	<b>Penjalur Wayar</b> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memotong dan menjalur wayar elektrik.</li></ul>
3	<b>Pemutar Skru <i>Philips</i></b> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melonggar dan mengetatkan skru kepala <i>Philips</i>.</li></ul>
4	<b>Gergaji Besi</b> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memotong logam, paip besi, paip PVC dan konduit.</li></ul>

Bil.	Alatan Tangan	Fungsi
5	<b>Tukul Warrington</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digunakan untuk menukul paku kecil di dalam kerja pendawaian.</li> </ul>
6	<b>Gerudi Elektrik Mudah Alih</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggerudi lubang pada dinding, papan pendawaian.</li> <li>• Melonggar dan mengetatkan skru.</li> </ul>
7	<b>Pembaris Keluli</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digunakan untuk mengukur jarak, memindahkan ukuran, menanda garis lurus dan menguji kerataan kayu.</li> </ul>
8	<b>Pemotong Sisi</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digunakan untuk memotong kaki komponen, memotong wayar elektrik dan lebihan wayar pada tamatan.</li> </ul>
9	<b>Playar Gabung</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digunakan untuk memegang, mencengkam, memotong dan membentuk wayar atau kabel.</li> </ul>

Jadual 5.2 menunjukkan aksesori dan bahan yang digunakan di dalam amali.

**Jadual 5.2** Aksesori dan bahan yang digunakan di dalam amali

Bil.	Bahan	Fungsi
1	<p><b>Pemegang Mentol dan Tapak Mentol (4 unit)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memegang mentol</li> </ul>
2	<p><b>Pembuluh PVC (secukupnya)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi perlindungan kepada kabel pendawaian elektrik.</li> </ul>
3	<p><b>Papan Pendawaian (1 unit)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digunakan sebagai tapak pemasangan pendawaian. Papan ini bersaiz 76 cm × 60 cm.</li> </ul>
4	<p><b>Mentol (4 unit)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga cahaya sebagai sumber pencahayaan.</li> </ul>

Bil.	Bahan	Fungsi
5	<p><b>Suis Sehala (2 unit)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengawal lampu dari satu kedudukan.</li> </ul>
6	<p><b>Suis Dua Hala (2 unit)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengawal lampu dari dua kedudukan.</li> </ul>
7	<p><b>Kabel Pendawaian (secukupnya)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel berwarna merah digunakan bagi menunjukkan kabel Hidup, kabel berwarna hitam / biru/ kuning/ putih untuk kabel Neutral dan kabel berwarna hijau untuk kabel Bumi.</li> </ul>



### Info Tambahan

Sentiasa amalkan langkah-langkah keselamatan sebelum, semasa dan selepas melakukan kerja amali bagi mengelakkan kemalangan di bengkel.

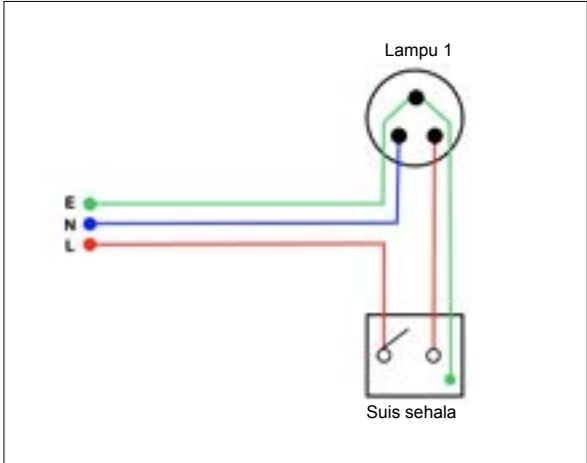
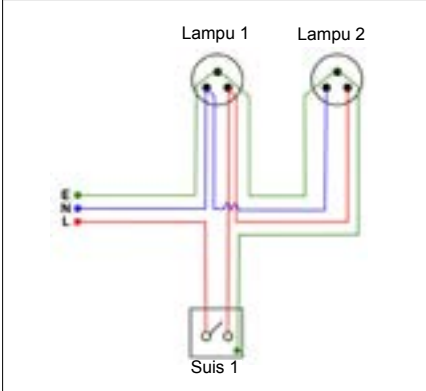
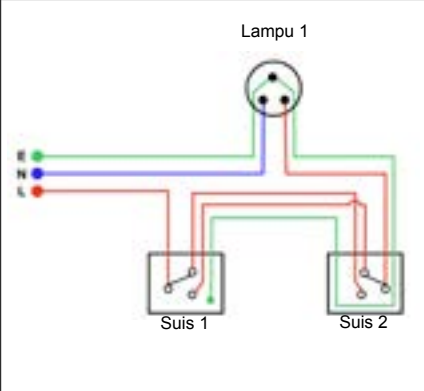




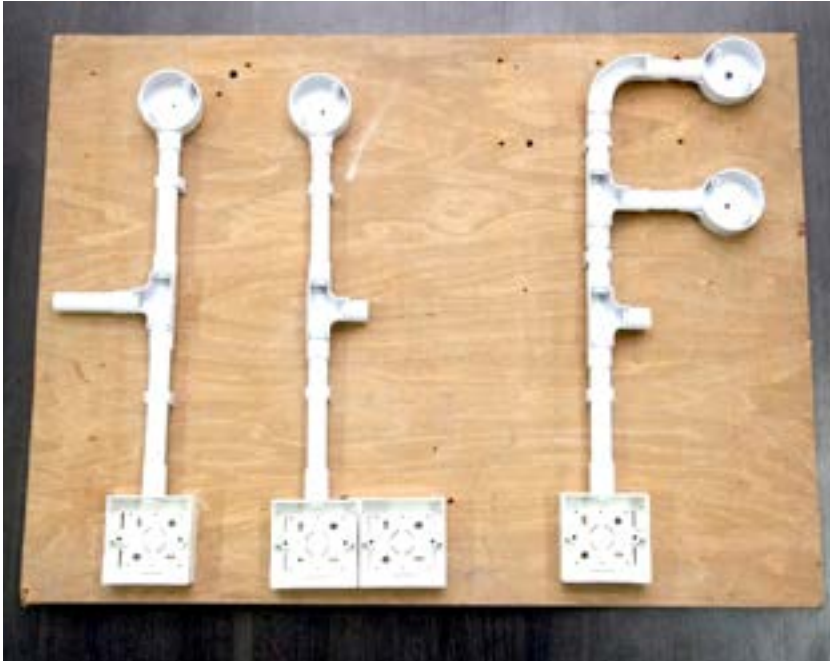
# Amali

Amali pendawaian dilaksanakan setelah murid boleh membezakan penggunaan jenis-jenis suis, membuat lakaran pendawaian, mengenal pasti fungsi alatan dan bahan. Murid seharusnya mampu bekerja mengikut prosedur yang betul, rasional dan bersistematik. Pendawaian yang dilakukan adalah seperti berikut:

- A. Satu suis sehalu mengawal satu lampu
- B. Satu suis sehalu mengawal dua lampu
- C. Dua suis dua hala mengawal satu lampu

**Jadual 5.3** Langkah kerja amali pendawaian

Langkah	Penerangan
<p style="text-align: center;"><b>1</b> <b>Persediaan awal</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengenal pasti jenis litar yang akan dibangunkan.</li> <li>Melakar litar pendawaian seperti yang telah dinyatakan pada SP 5.1.3 (Lakaran Litar Pendawaian).</li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">Lampu 1</p> <p style="text-align: center;">Suis sehalu</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">Lampu 1    Lampu 2</p> <p style="text-align: center;">Suis 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">Lampu 1</p> <p style="text-align: center;">Suis 1    Suis 2</p> </div> </div>

Langkah	Penerangan
<p style="text-align: center;"><b>2</b> <b>Penyediaan alatan dan bahan</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sediakan alatan tangan dan bahan yang diperlukan.</li> <li>2. Pastikan alatan tangan dan bahan dalam keadaan baik dan selamat digunakan.</li> <li>3. Pastikan alatan tangan dan bahan digunakan dengan cara yang betul.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p>Alatan tangan</p>  <p>Papan pendawaian kosong tanpa pendawaian</p> </div>
<p style="text-align: center;"><b>3</b> <b>Pemasangan aksesori pendawaian pada papan pendawaian</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pasangkan aksesori pendawaian seperti pembuluh PVC, tapak suis dan tapak mentol pada papan pendawaian.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p>Pembuluh PVC, tapak suis dan tapak mentol yang telah siap dipasang pada papan pendawaian</p> </div>

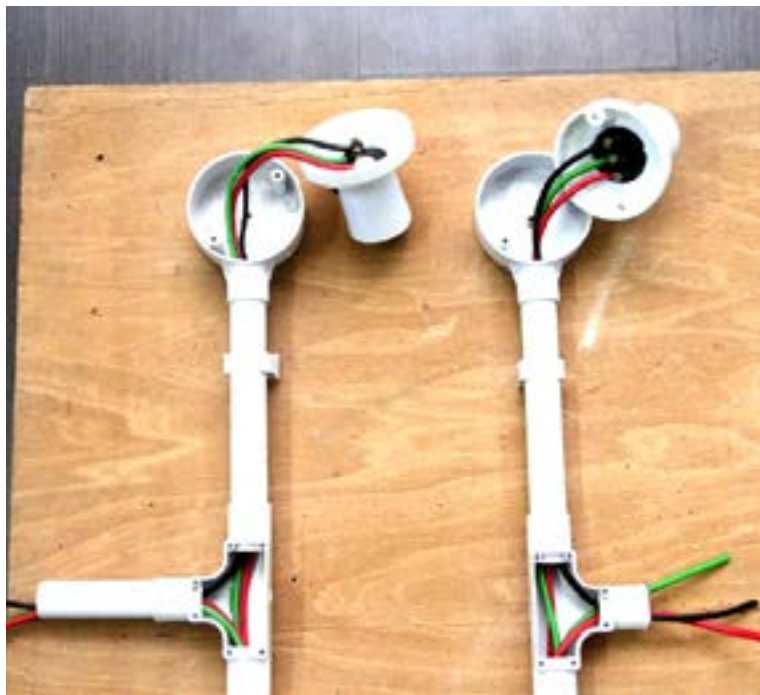
Langkah	Penerangan
<p data-bbox="146 226 378 349"><b>4</b> <b>Pemasangan kabel, suis dan pemegang mentol</b></p>	<ol data-bbox="403 226 1214 315" style="list-style-type: none"> <li>1. Kabel Hidup, Bumi dan Neutral dipasang pada pembuluh PVC.</li> <li>2. Semua hujung kabel dijalur untuk disambungkan pada tamatan tertentu.</li> </ol> <div data-bbox="539 344 1299 972" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="759 981 1078 1012">Proses pemasangan kabel</p> <div data-bbox="539 1055 1299 1648" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="786 1659 1051 1691">Proses menjalur kabel</p>

Langkah

Penerangan





Pemasangan kabel Hidup pada tamatan suis



Pemasangan kabel Neutral dan Bumi pada tamatan pemegang mentol

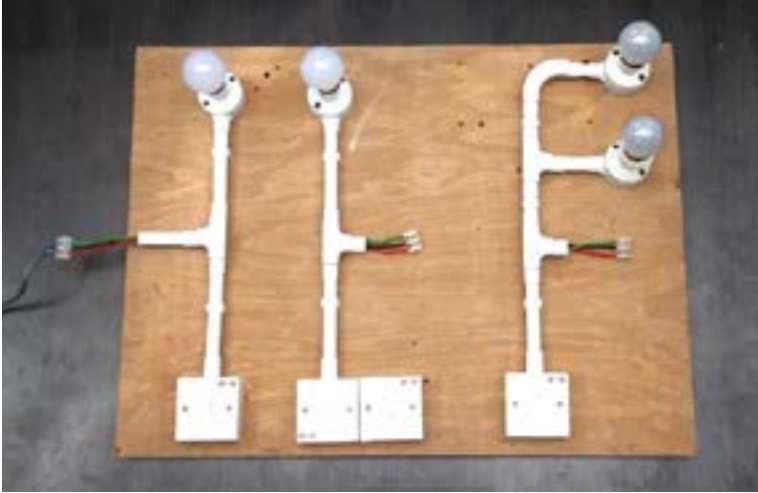
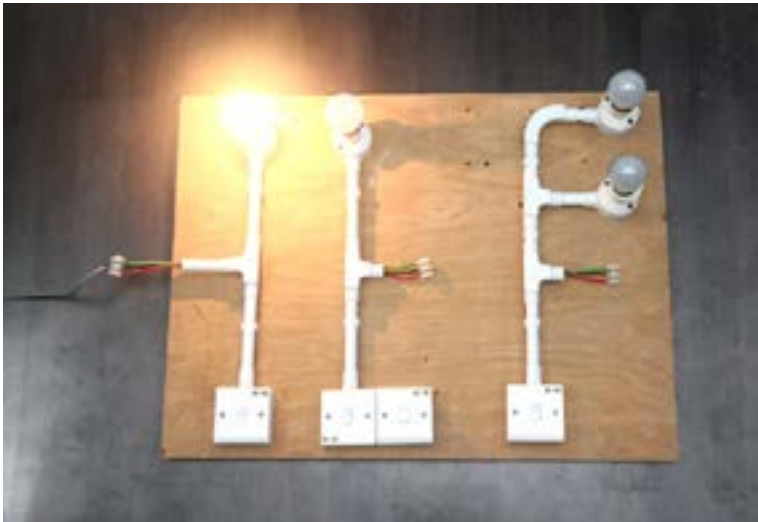


Langkah	Penerangan
<p style="text-align: center;"><b>5</b> <b>Pengujian</b> <b>keterusan dan</b> <b>ketebatan litar</b></p>	<p>1. Antara ujian yang dilaksanakan ialah pengujian keterusan dan pengujian penebatan.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Pengujian keterusan pada kabel hidup menggunakan meter pelbagai</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Pengujian penebatan antara kabel Bumi dan kabel Hidup menggunakan penguji tebatan</p> </div>



### Info Tambahan

Sekiranya keterusan litar pendawaian dalam keadaan baik, jarum penunjuk meter pelbagai akan terpesong dan menunjukkan bacaan  $0\Omega$ . Sekiranya ketebatan litar pendawaian dalam keadaan baik, jarum penunjuk penguji tebatan akan menunjukkan bacaan melebihi  $1.0\text{ M}\Omega$ . Jika mana-mana ujian gagal, minta guru untuk membimbing dan mengesan punca kerosakan atau kesalahan pendawaian.

Langkah	Penerangan
<p style="text-align: center;"><b>6</b> <b>Membuat kemas pada litar pendawaian</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setelah semua ujian berjaya, pasang mentol pada pemegang mentol.</li> <li>2. Lakukan kerja kemas seperti memasang penutup pada penyambung pembuluh dan sambungkan punca kabel Hidup, Neutral dan Bumi pada tamatan bongkah penyambung (<i>connector</i>).</li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">Kerja kemas pada pada litar pendawaian.</p> </div>
<p style="text-align: center;"><b>7</b> <b>Pengujian kefungsi litar</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengujian kefungsi litar dilakukan dengan menyambungkan litar kepada sumber kuasa.</li> <li>2. Pastikan penyambungan dan pengujian di bawah bimbingan guru.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div>

Langkah	Penerangan
<p style="text-align: center;"><b>8</b> <b>Mengemas dan menyimpan semula alatan tangan</b></p>	<p>1. Alatan tangan disimpan semula pada rak yang telah ditetapkan mengikut jenis alatan.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Alatan tangan disimpan di dalam rak</p>

## Aktiviti

1. Buat pembentangan bersama ahli kumpulan mengenai lakaran litar satu suis sehala mengawal dua lampu.
2. Bincangkan bersama rakan langkah-langkah keselamatan semasa melaksanakan amali pendawaian.
3. Layari Internet dan cari maklumat berkenaan kemalangan semasa pendawaian elektrik.



## Komponen Kawalan Automatik

Sistem kawalan automatik telah memainkan peranan penting dalam bidang kejuruteraan dan sains. Ia digunakan dalam sistem kenderaan angkasa lepas, sistem peluru berpandu pintar, sistem penerbangan, sistem rumah pintar dan sistem robotik. Kawalan automatik juga amat penting dalam teknologi pembuatan dan industri moden.

Kawalan automatik ialah sebuah sistem yang tidak memerlukan tindakan dan pengawalan daripada operator atau pengendali. Ia dikawal oleh parameter yang terdiri daripada fenomena alam semula jadi seperti haba, cahaya, pergerakan jasad, tekanan dan masa. Kawalan automatik melibatkan penggunaan pelbagai penderia (*sensor*). Penderia ialah alat yang menukarkan satu bentuk tenaga atau isyarat kepada satu bentuk tenaga atau isyarat yang lain. Contohnya menukarkan dari tenaga haba kepada tenaga elektrik. Antara penderia yang sering digunakan sebagai komponen bagi kawalan automatik ialah seperti perintang peka cahaya (LDR), termostat, fototransistor, pemasa (*timer*) dan sensor pergerakan (*motion sensor*).



Foto 5.3 Sistem kawalan pagar automatik



### Info Tambahan





Sistem kawalan automatik digunakan bagi memudahkan kerja manusia, mengurangkan kos pengeluaran dan menjadi keperluan yang utama bagi berbagai industri pembuatan di dunia.





## Komponen Kawalan Automatik

### 1 Penderia Cahaya

Bil.	Komponen	Gambar	Simbol	Fungsi	Contoh Penggunaan
1	Perintang Peka Cahaya (LDR)			Mengesan perubahan keamatan cahaya.	Litar lampu jalan raya, litar pengesan asap, litar penderia penceroboh.
2	Fototransistor			Mengesan tahap cahaya dan mengubah menjadi isyarat elektrik.	Litar sistem keselamatan, litar kawalan pensuisan dan litar kawalan pencahayaan.


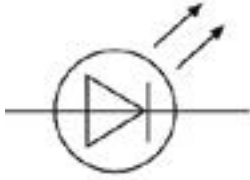


### Imbas saya

Layari laman sesawang <http://arasmega.com/qr-link/ldr/> untuk menonton informasi berkenaan LDR.



## 2 Penderia Pergerakan

Bil.	Komponen	Gambar	Simbol	Fungsi	Contoh Penggunaan
1	Modul Penderia Infra Merah			Mengesan pergerakan fizikal, menghantar isyarat kawalan jauh dan pencerobohan sesuatu ruang yang terkawal.	Telefon pintar, televisyen pintar, komputer, tablet dan sistem keselamatan kediaman atau premis perniagaan.


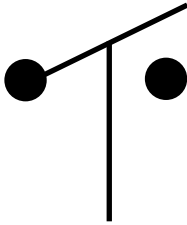


### Imbas saya

Layari laman sesawang <http://arasmega.com/qr-link/motion-sensor/> untuk menonton informasi berkenaan sensor pergerakan.



## 3 Penderia Pemasa

Bil.	Komponen	Gambar	Simbol	Fungsi	Contoh Penggunaan
1	Pemasa			Mengatur masa bagi peralatan elektrik, elektronik dan mekanikal. Pemasa boleh ditetapkan untuk mematikan atau menghidupkan sesuatu peralatan secara berulang atau dalam tempoh kitaran masa yang tertentu.	Lampu jalan, ketuhar elektrik, mesin basuh automatik, sistem pendinginan, pemanasan bangunan dan kenderaan.


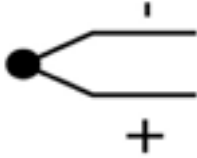




### Imbas saya

Layari laman sesawang <http://arasmega.com/qr-link/timer-switch/> untuk menonton informasi berkenaan pemasa.



## 4 Penderia Haba

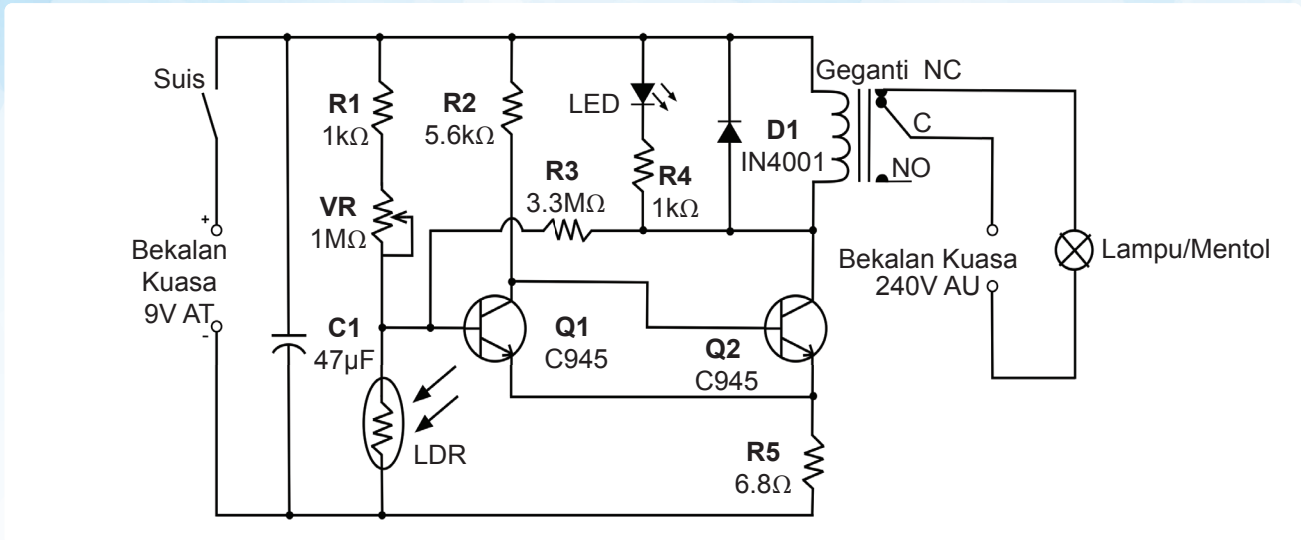
Bil.	Komponen	Gambar	Simbol	Fungsi	Contoh Penggunaan
1	Pengganding Suhu			Mengukur suhu pada sistem elektrik.	Pemanas air, penjana kuasa, minyak dan gas, industri aero angkasa, semikonduktor, farmaseutikal, bioteknologi, pemprosesan makanan dan logam.
2	Termostat			Mengawal suhu secara automatik berdasarkan bacaan suhu yang telah ditetapkan oleh pengilang atau pengguna sesuatu peralatan elektrik.	Periuk nasi elektrik, cerek elektrik, pendingin hawa.



Bincangkan perbezaan fungsi di antara pengganding suhu dan termostat.

## Litar Kawalan Automatik

Litar skematik kawalan automatik dilakarkan menggunakan simbol skematik yang betul dan tepat supaya dapat difahami oleh jurutera, juruteknik, *foreman* dan pihak yang berkaitan. Rajah 5.3 menunjukkan litar skematik bagi litar kawalan automatik.



Rajah 5.3 Litar kawalan automatik

### Komponen dan Bahan Untuk Litar Kawalan Automatik

Jadual 5.4 menunjukkan senarai komponen elektronik dan bahan untuk litar kawalan automatik.

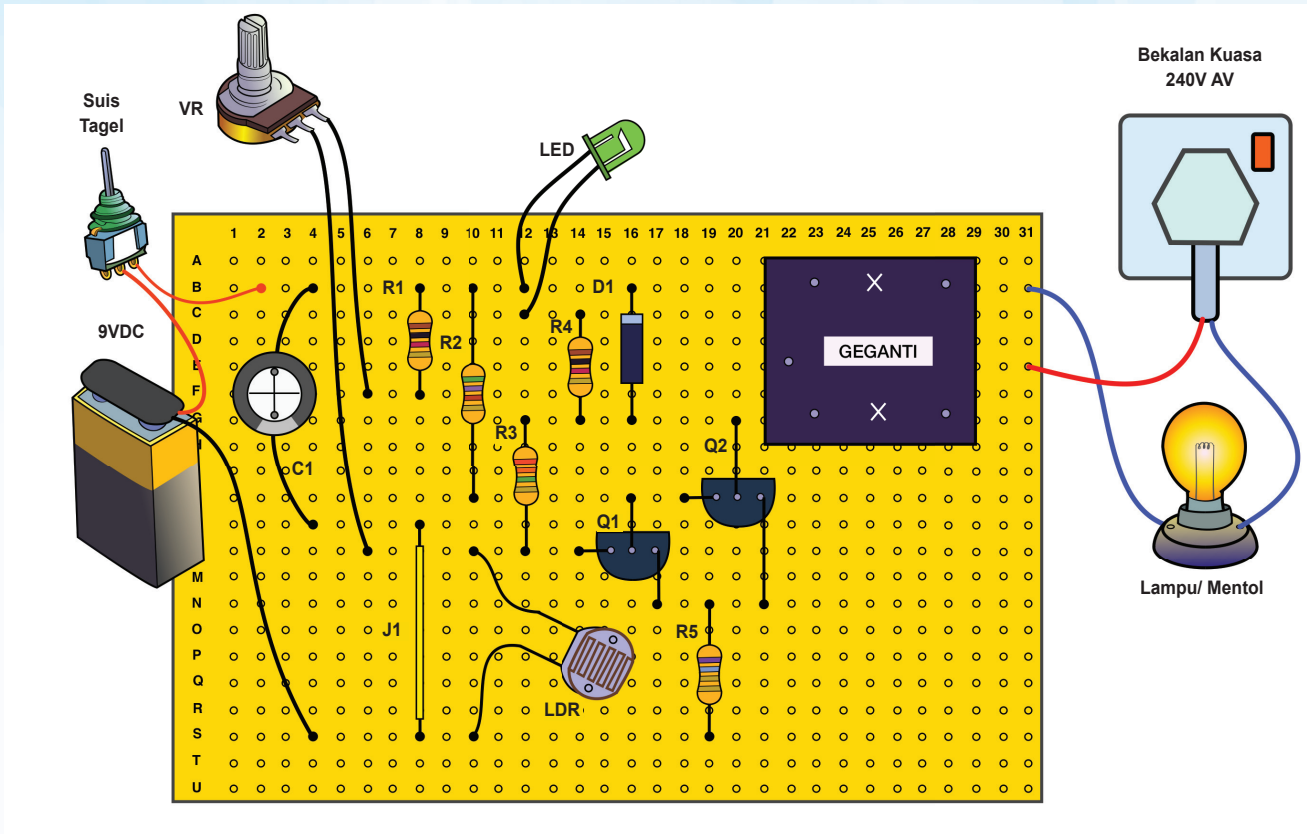
Jadual 5.4 Senarai komponen elektronik dan bahan untuk litar kawalan automatik

Bil.	Jenis	Kuantiti
1	Pemuat 47uf (C1)	1 unit
2	Perintang 1 kΩ (R1 dan R4)	2 unit
3	Perintang 5.6 kΩ (R2)	1 unit
4	Perintang 3.3 MΩ (R3)	1 unit
5	Perintang 6.8 Ω (R5)	1 unit
6	Diod Kuasa IN4001 (D1)	1 unit
7	Diod Pemancar Cahaya (LED)	1 unit
8	Perintang Boleh Laras 1MΩ (VR)	1 unit
9	Geganti 6V-9V(Geganti)	1 unit
10	Pemegang bateri 9V	1 unit
11	Perintang Peka Cahaya (LDR)	1 unit
12	Transistor C945 (Q1 dan Q2)	2 unit
13	Papan Litar	1 unit
14	Suis Togel	1 unit
15	Wayar pelompat	secukupnya
16	Mentol	1 unit
17	Kabel Mudah Lentur Dua Teras	secukupnya
18	Palam 3 Pin 13A	1 unit
	<b>Jumlah Komponen</b>	<b>18 unit</b>



## Menterjemah Kawalan Automatik

Litar bergambar bagi litar kawalan automatik dilakarkan dengan rupa bentuk sebenar komponen yang terlibat. Komponen disusun di atas bahagian selari papan litar (*strip board*). Manakala kaki komponen dijulurkan di bahagian tembaga papan litar bagi tujuan pematerian dan penyambungan. Rajah 5.4 menunjukkan litar bergambar bagi litar kawalan automatik.



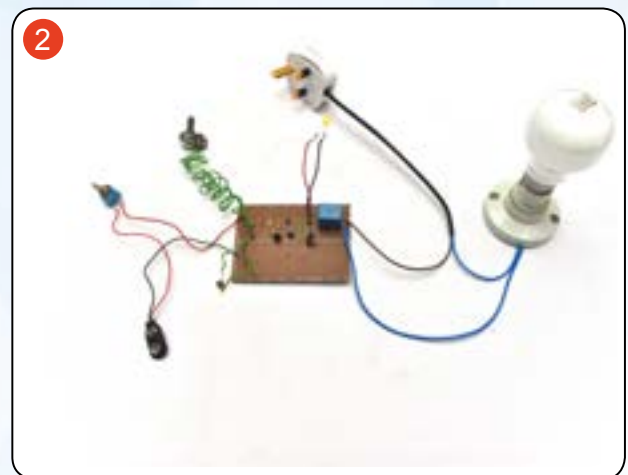
Rajah 5.4 Litar bergambar bagi litar kawalan automatik

## Pemasangan Litar Kawalan Automatik

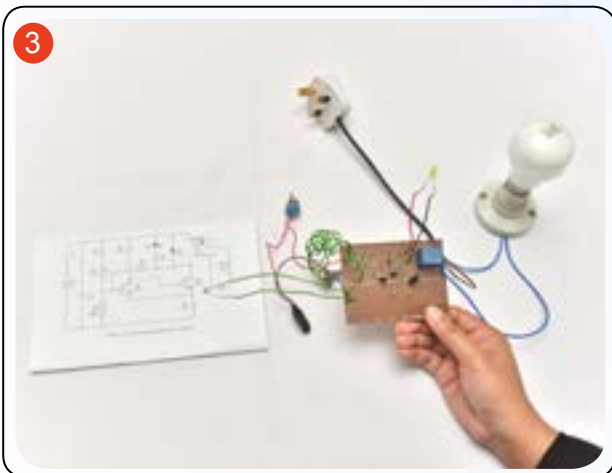
Setiap tugas mestilah dilakukan dengan tertib dan mengikut prosedur langkah kerja yang teratur. Langkah-langkah menyediakan litar kawalan automatik adalah seperti berikut:



Sediakan bahan dan alatan yang betul.



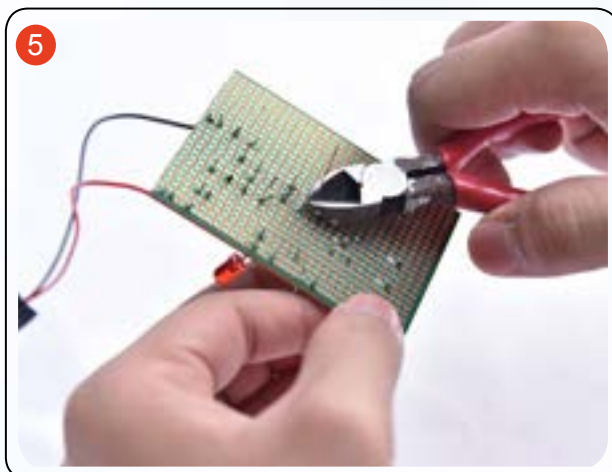
Pasang komponen berpandukan litar bergambar yang telah dilakarkan.



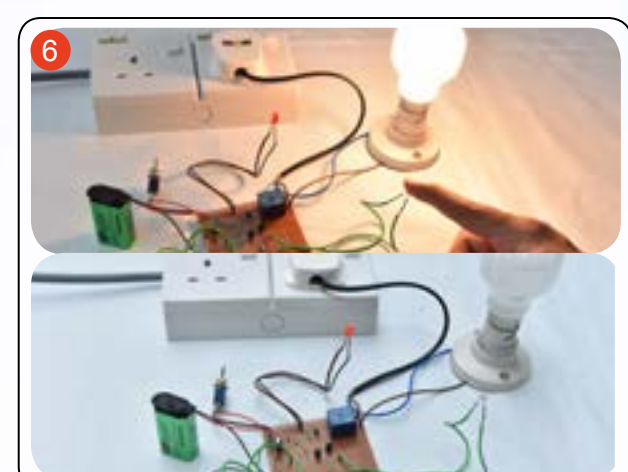
Semak semula kedudukan komponen.



Pateri kaki komponen pada papan litar.



Potong kaki komponen yang berlebihan dengan kemas.




Uji kefungsiian litar dengan menyambung litar ke bekalan kuasa.

## Aktiviti

1. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i. Senaraikan komponen yang terdapat dalam litar kawalan automatik.
  - ii. Senaraikan fungsi bagi setiap komponen tersebut.
  - iii. Bincangkan kelebihan dan kekurangan menggunakan penderia pergerakan.
2. Layari Internet dan cari maklumat berkenaan teknologi baharu aplikasi penderia pada telefon pintar, kediaman dan industri.

## Latihan

1. Lakarkan litar pendawaian untuk satu suis sehala mengawal dua lampu.



2. Nyatakan fungsi dan penggunaan suis dua hala.

---

---

3. Nyatakan kod warna bagi kabel di bawah:

i. Kabel Hidup: \_\_\_\_\_

ii. Kabel Neutral: \_\_\_\_\_

iii. Kabel Bumi: \_\_\_\_\_

4. Senaraikan lima alatan tangan yang digunakan semasa kerja pendawaian elektrik.

i. \_\_\_\_\_

ii. \_\_\_\_\_

iii. \_\_\_\_\_

iv. \_\_\_\_\_

v. \_\_\_\_\_

5. Huraikan langkah-langkah membuat pendawaian satu suis sehala mengawal satu lampu.

---

---

6. Lakarkan simbol bagi LDR dan fototransistor.

7. Nyatakan fungsi penderia haba di dalam cerek elektrik.

---

---

8. Nyatakan fungsi pemasa pada lampu isyarat trafik.

---

---

9. Bincangkan langkah-langkah keselamatan semasa membuat pemasangan litar kawalan automatik.

---

---

10. Huraikan langkah-langkah memasang litar kawalan automatik.

---

---



## Rumusan



## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 5			
SISTEM KAWALAN	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan jenis suis kawalan manual dan komponen kawalan automatik.	1		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan suis satu hala dan dua hala.</li> <li>Menerangkan fungsi setiap penggunaan kawalan automatik.</li> </ul>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Melukis litar pendawaian satu suis sehala mengawal satu lampu.</li> <li>Melukis satu suis sehala mengawal dua lampu.</li> <li>Melukis dua suis dua hala mengawal satu lampu.</li> </ul>	3		
Membandingkan penggunaan suis satu hala dan dua hala dengan mengikut prosedur.	4		
Mengatur semula litar kawalan automatik secara sistematik dan bersikap positif.	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Membina satu suis sehala mengawal satu lampu dengan sistematik dan rasional.</li> <li>Membina satu suis sehala mengawal dua lampu dengan sistematik dan rasional.</li> <li>Membina dua suis dua hala mengawal satu lampu dengan sistematik dan rasional.</li> <li>Membina litar kawalan automatik dengan sistematik dan rasional.</li> </ul>	6		

# MODUL 6

## BEBAN

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Menyatakan fungsi dan penggunaan elemen pemanas, transduser dan injap solenoid.
- Mengenal pasti jenis elemen pemanas dan transduser.
- Melakar simbol elemen pemanas, transduser dan injap solenoid.
- Menguji keterusan elemen pemanas, transduser dan injap solenoid menggunakan meter pelbagai.
- Membuat kesimpulan hasil dari pengujian keterusan.
- Memasang elemen pemanas, transduser dan injap solenoid.
- Menyenaraikan bahagian utama motor elektrik arus ulang-alik (AU).
- Mengenal pasti jenis motor arus ulang-alik (AU) dan arus terus (AT).
- Melakar simbol motor arus ulang-alik (AU).
- Menguji keterusan dan ketebatan motor arus ulang-alik (AU) menggunakan peralatan ujian.
- Membuat kesimpulan hasil dari pengujian keterusan dan ketebatan.
- Memasang motor arus ulang-alik (AU) mudah.

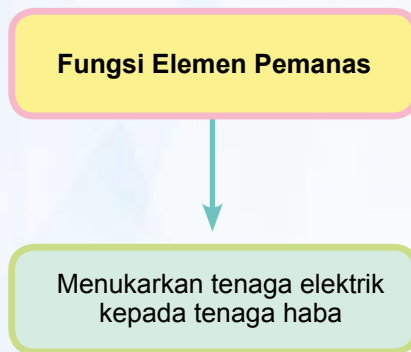




Elemen pemanas terdiri daripada nikrom iaitu nikel dan sedikit campuran kromium dan juga besi. Nikel dipilih sebagai bahan utama kerana nikel mempunyai takat lebur yang tinggi (sekitar 1400°C), tidak teroksida pada suhu tinggi, tidak banyak mengembang ketika panas, dan memiliki rintangan yang bersesuaian (tidak terlalu rendah, tidak terlalu tinggi, dan konstan).

**Fungsi dan Penggunaan Elemen Pemanas**

Elemen pemanas berfungsi untuk menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga haba melalui proses pemanasan rintangan. Proses pemanasan rintangan ialah proses yang menyebabkan pemanasan elemen apabila arus elektrik yang melalui elemen menemui rintangan.



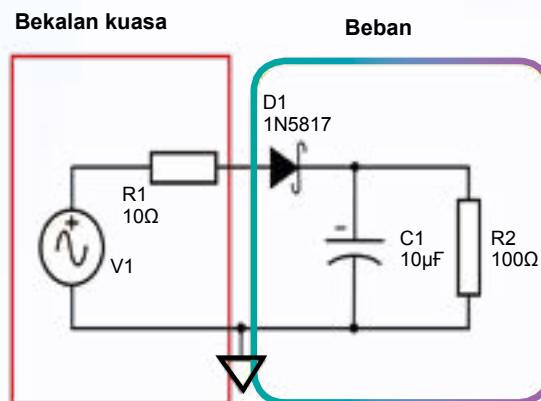
Rajah 6.0 Fungsi elemen pemanas

**Info Tambahan**

Beban merupakan komponen atau peralatan yang menggunakan kuasa atau tenaga elektrik yang dibekalkan di dalam litar. Beban menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga yang lebih bermakna di dalam kehidupan seharian contohnya tenaga cahaya, haba, bunyi atau gerakan.



Rajah 6.1 Contoh-contoh beban



Rajah 6.2 Litar elektrik mudah



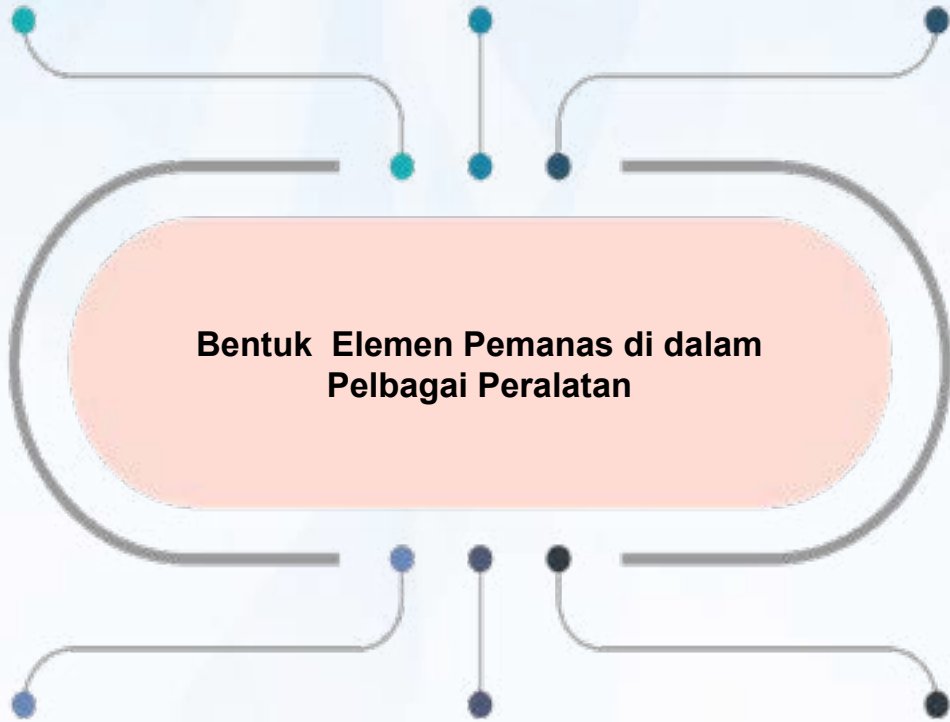
Cerek elektrik



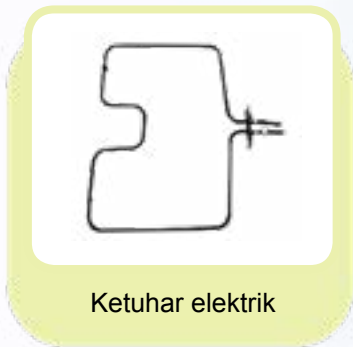
Periuk nasi elektrik



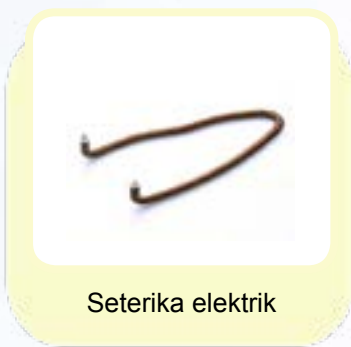
Pengering rambut elektrik



**Bentuk Elemen Pemanas di dalam Pelbagai Peralatan**



Ketuhar elektrik



Seterika elektrik

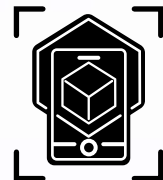


Pembakar roti elektrik

**Rajah 6.3** Bentuk-bentuk elemen pemanas



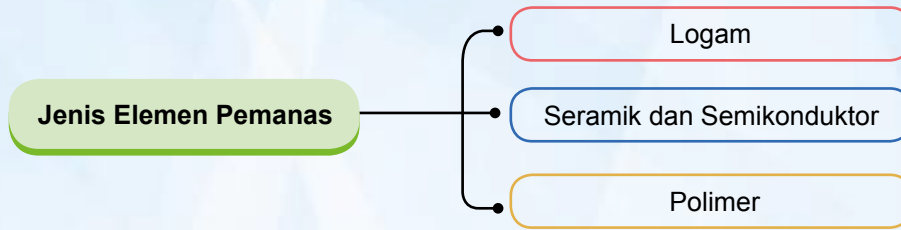
Sebelum kehadiran elektrik dan elemen pemanas, bagaimanakah manusia memanaskan makanan dan persekitaran mereka pada musim sejuk?





## Jenis Elemen Pemanas

Terdapat tiga jenis elemen pemanas yang biasanya terdapat dalam pasaran.



Rajah 6.4 Jenis elemen pemanas



### Logam

- Elemen pemanas jenis logam biasa digunakan dalam alat pemanasan biasa seperti pembakar roti, mesin pengering pakaian, *relay* untuk pemanasan industri, pemanasan jalan untuk mencairkan salji, pengering rambut dan lain-lain.



### Seramik dan Semikonduktor

- Sesuai digunakan sebagai elemen pemanas kerana ia mempunyai ketumpatan yang sederhana, takat lebur yang tinggi dan bertindak sebagai konduktor elektrik.
- Elemen pemanas ini digunakan dalam industri kaca, pembakaran seramik, *relay* rawatan haba dan relau perintang semikonduktor.
- Ia juga digunakan di dalam pembuatan pelurus rambut berkualiti tinggi yang boleh mengurangkan kerosakan pada rambut.

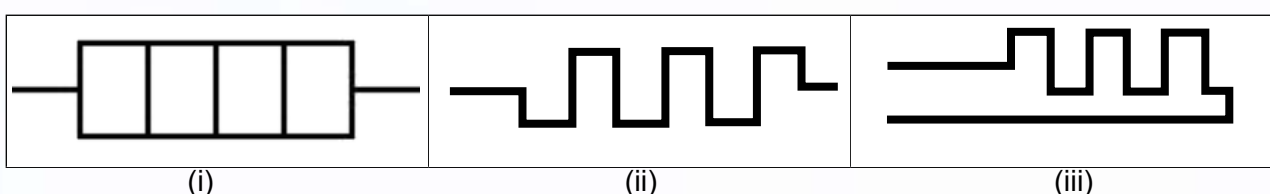


### Polimer

- Polimer digunakan untuk dijadikan elemen pemanas kerana rintangannya meningkat secara eksponen dengan peningkatan suhu.
- Polimer menghasilkan tenaga yang tinggi apabila sejuk dan memanaskan dirinya dengan cepat ke suhu malar.
- Elemen pemanas jenis polimer sering digunakan sebagai pemanas di dalam sarung tangan dan kasut semasa musim sejuk.

## Simbol Elemen Pemanas

Berikut merupakan simbol elemen pemanas yang sering digunakan di dalam litar:



Rajah 6.5 Simbol elemen pemanas di dalam litar



## Pengujian Keterusan Elemen Pemanas Menggunakan Meter Pelbagai

Elemen pemanas yang terdapat di dalam peralatan elektrik domestik boleh diuji keterusan dengan menggunakan meter pelbagai.

Langkah 1	Pastikan meter pelbagai berfungsi.
Langkah 2	Pilih julat Ohm pada meter pelbagai.
Langkah 3	Lakukan pelarasan sifar rintangan.
Langkah 4	Sentuhkan kuar merah dan kuar hitam pada kedua-dua terminal elemen pemanas.
Langkah 5	Lihat bacaan pada skala.

Rajah 6.6 Langkah-langkah pengujian keterusan elemen pemanas



Foto 6.0 Pengujian keterusan elemen pemanas menggunakan meter pelbagai



## Kesimpulan Hasil dari Pengujian Keterusan

Keadaan elemen pemanas ditentukan oleh bacaan pada meter pelbagai semasa ujian keterusan dilakukan.

Bacaan pada Meter Pelbagai	Kesimpulan
Rintangan rendah	Elemen pemanas dalam keadaan baik
$\infty$	Elemen pemanas rosak

## Memasang Elemen Pemanas

Penyambungan elemen pemanas kepada talian bekalan dilakukan untuk menguji sama ada elemen pemanas boleh berfungsi dengan baik atau tidak.



**AMARAN:** Amalkan langkah-langkah keselamatan semasa mengendalikan ujian ini. Ujian litar hidup boleh menyebabkan renjatan elektrik.

Langkah 1

Sediakan talian bekalan kuasa.

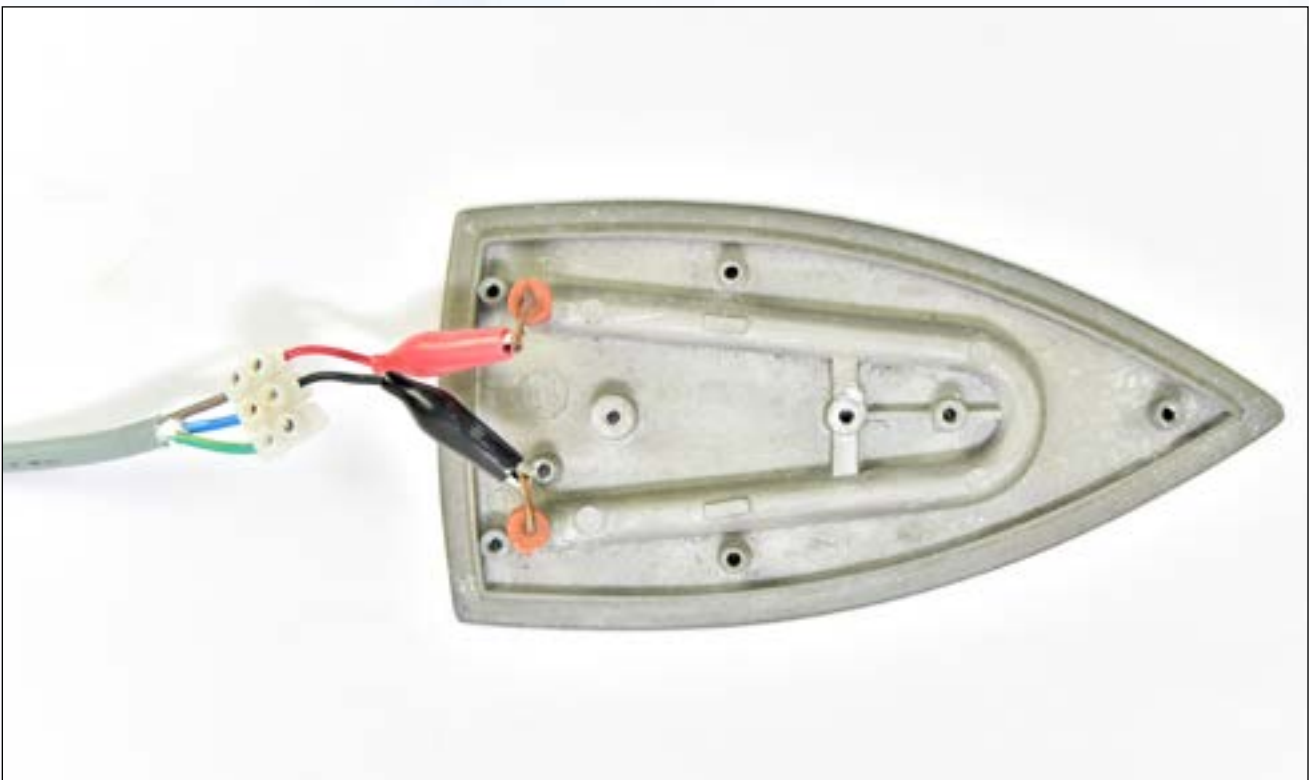
Langkah 2

Pasangkan punca Hidup dan punca Neutral pada kedua-dua terminal elemen pemanas.

Langkah 3

ON suis bekalan kuasa dan buat pemerhatian.

**Rajah 6.7** Langkah-langkah memasang talian bekalan pada elemen pemanas



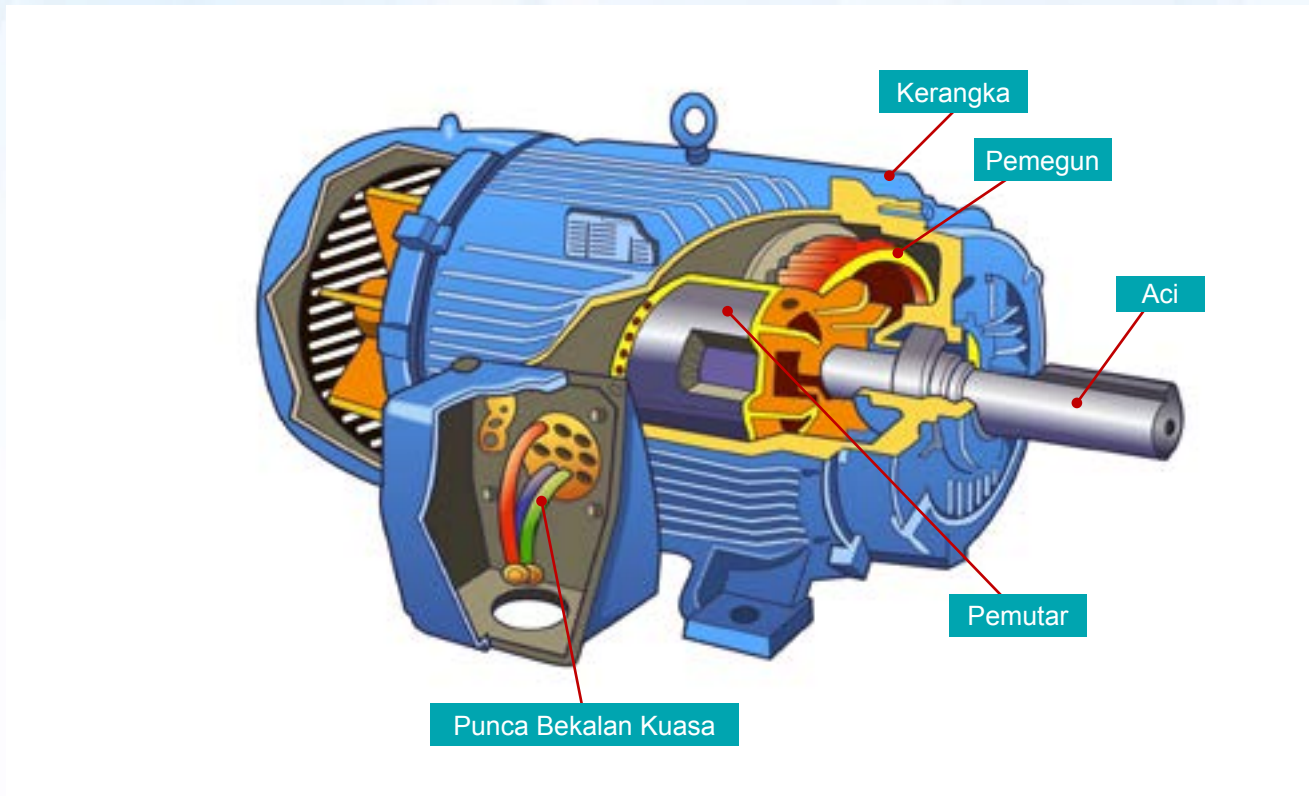
**Foto 6.1** Sambungan bekalan kuasa pada elemen pemanas

**PEMERHATIAN:** Elemen pemanas yang baik akan mengeluarkan haba apabila talian bekalan disambungkan padanya.



## Bahagian Utama Motor

Motor elektrik ialah mesin yang menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga mekanikal. Kuasa motor elektrik diukur dalam unit Watt (W) dan kuasa kuda (Hp).



Rajah 6.8 Bahagian utama motor



## Jenis Motor

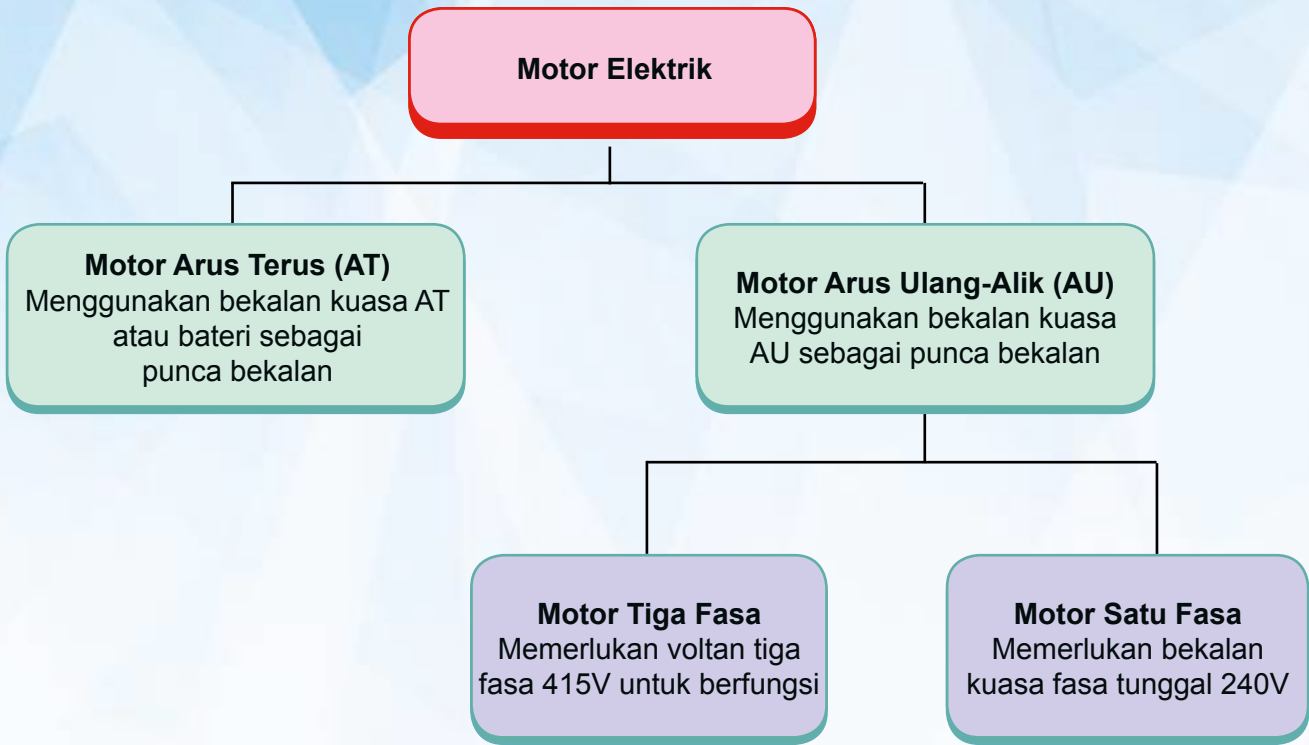
### 1. Motor Arus Ulang-Alik (AU)

Motor AU terdiri daripada motor tiga fasa dan motor satu fasa. Motor tiga fasa memerlukan voltan tiga fasa 415V untuk berfungsi, manakala motor satu fasa ialah motor yang direka khas supaya dapat dikendalikan pada bekalan satu fasa sahaja iaitu bekalan 240V. Motor AU bergerak dalam dua arah bertentangan secara berulang. Biasanya motor jenis ini digunakan dalam peralatan elektrik seperti mesin basuh, penyedut hampagas dan kipas elektrik.

### 2. Motor Arus Terus (AT)

Motor AT bergerak dalam satu arah sahaja. Motor jenis ini memerlukan sumber tenaga arus terus seperti bateri. Biasanya motor AT digunakan di dalam peralatan elektrik berkuasa rendah seperti kereta mainan, kipas mudah alih dan mesin pencukur mudah alih.





Rajah 6.9 Jenis motor



### Simbol Motor Arus Ulang-Alik (AU) dan Motor Arus Terus (AT)



Rajah 6.10 Simbol motor arus ulang-alik



Rajah 6.11 Simbol motor arus terus

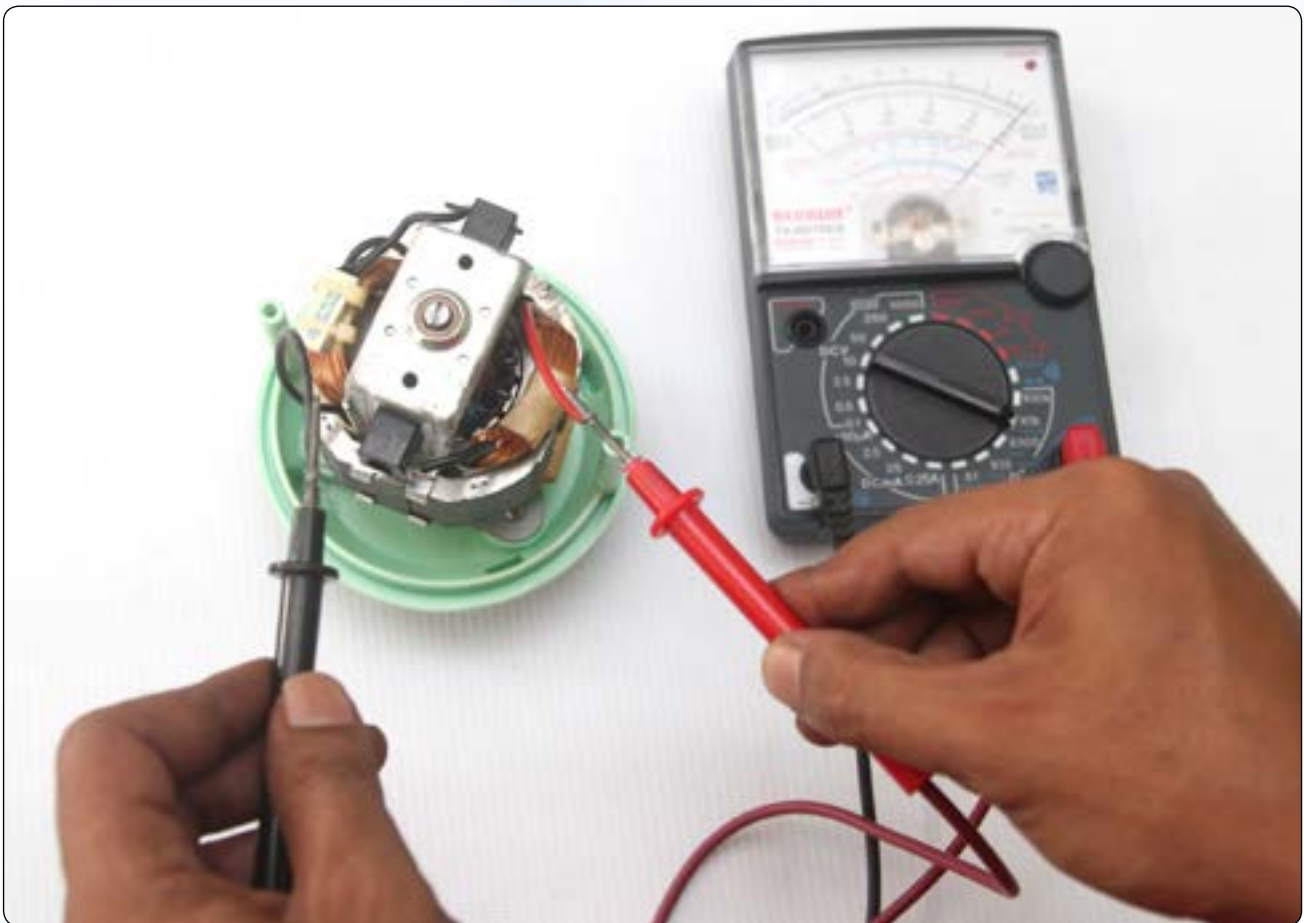


## Cara Pengujian Keterusan dan Ketebatan Motor Arus Ulang-Alik (AU) Menggunakan Peralatan Ujian

**1** Ujian keterusan motor arus ulang-alik dilakukan dengan menggunakan meter pelbagai.

Langkah 1	Pastikan meter pelbagai berfungsi.
Langkah 2	Pilih julat Ohm pada meter pelbagai.
Langkah 3	Lakukan pelarasan sifar rintangan.
Langkah 4	Sentuhkan kuar merah pada wayar merah (tamatan L) dan kuar hitam pada wayar hitam (tamatan N) motor AC.
Langkah 5	Lihat bacaan pada skala.

**Rajah 6.12** Langkah-langkah pengujian keterusan motor AU dengan menggunakan meter pelbagai



**Foto 6.2** Pengujian keterusan motor AC pengisar menggunakan meter pelbagai

**2** Ujian ketebatan dilakukan terhadap motor AC untuk menguji sama ada terdapat kebocoran arus dari wayar hidup ke badan motor. Ujian ini perlu untuk memastikan motor tersebut selamat digunakan.

Langkah 1	Pastikan penguji tebatan dalam keadaan baik.
Langkah 2	Sambungkan lid penguji pada terminal L dan kuar berklip pada terminal Bumi.
Langkah 3	Pastikan jarum penunjuk di kedudukan infiniti ( $\infty$ ) pada skala M $\Omega$ .
Langkah 4	Klipkan kuar berklip pada badan motor AC dan sentuh lid penguji pada wayar merah (tamatan L) pada motor AC.
Langkah 5	Setkan tombol kawalan dari kedudukan asal ke kedudukan 500V (Bagi peralatan elektrik berkadaran 240 V), kemudian tekan dan putar suis tekan untuk kedudukan <i>LOCK</i> .
Langkah 6	Lihat bacaan pada skala M $\Omega$ .
Langkah 7	Sentuh lid penguji pada wayar (tamatan N) pada motor AC
Langkah 8	Lihat bacaan pada skala M $\Omega$ .
Langkah 9	<i>OFF</i> suis tekan setelah selesai membuat ujian.

**Rajah 6.13** Langkah-langkah pengujian ketebatan motor AC menggunakan penguji tebatan



**Foto 6.3** Pengujian ketebatan motor AC pengisar menggunakan pengujian tebatan.



## Membuat Kesimpulan Hasil dari Pengujian Keterusan dan Ketebatan

Jadual 6.0 Bacaan pada meter pelbagai bagi pengujian keterusan

Bacaan pada Meter Pelbagai	Kesimpulan
Rintangan rendah	Motor dalam keadaan baik
$\infty$	Motor rosak (Terbuka)
$0\Omega$	Motor rosak (Terpintas)

Jadual 6.1 Bacaan pada penguji tebatan bagi pengujian ketebatan

Sambungan pada Motor	Bacaan pada Penguji Tebatan	Kesimpulan
Kuar berklip pada badan motor dan lid penguji pada pada tamatan L	Rintangan tinggi $\geq 0.5 M\Omega$	Ketebatan motor baik
Kuar berklip pada badan motor dan lid penguji pada pada tamatan N	Rintangan tinggi $\geq 0.5 M\Omega$	
Kuar berklip pada badan motor dan lid penguji pada pada tamatan L	Rintangan rendah $< 0.5 M\Omega$	Ketebatan motor tidak baik
Kuar berklip pada badan motor dan lid penguji pada pada tamatan N	Rintangan rendah $< 0.5 M\Omega$	



### Info Tambahan

Terdapat motor AU yang mempunyai tiga wayar sambungan contohnya motor pada mesin basuh automatik. Ujian keterusan dan ketebatan bagi motor jenis sebegini perlu dilakukan terhadap ketiga-tiga wayar bagi menentukan keadaan motor sama ada baik atau rosak.





## Memasang Motor Arus Ulang-Alik (AU) Mudah

Penyambungan motor AU kepada talian bekalan dilakukan untuk menguji sama ada motor boleh berfungsi dengan baik atau tidak.



**AMARAN:** Amalkan langkah-langkah keselamatan semasa mengendalikan ujian ini. Ujian litar hidup boleh menyebabkan renjatan elektrik.

Langkah 1

Sediakan talian bekalan kuasa.

Langkah 2

Sambungkan punca hidup pada wayar merah motor AU.

Langkah 3

Sambungkan punca neutral pada wayar hitam motor AU.

Langkah 4

ON suis bekalan kuasa dan buat pemerhatian.

Rajah 6.14 Langkah-langkah memasang talian bekalan pada motor AU satu fasa

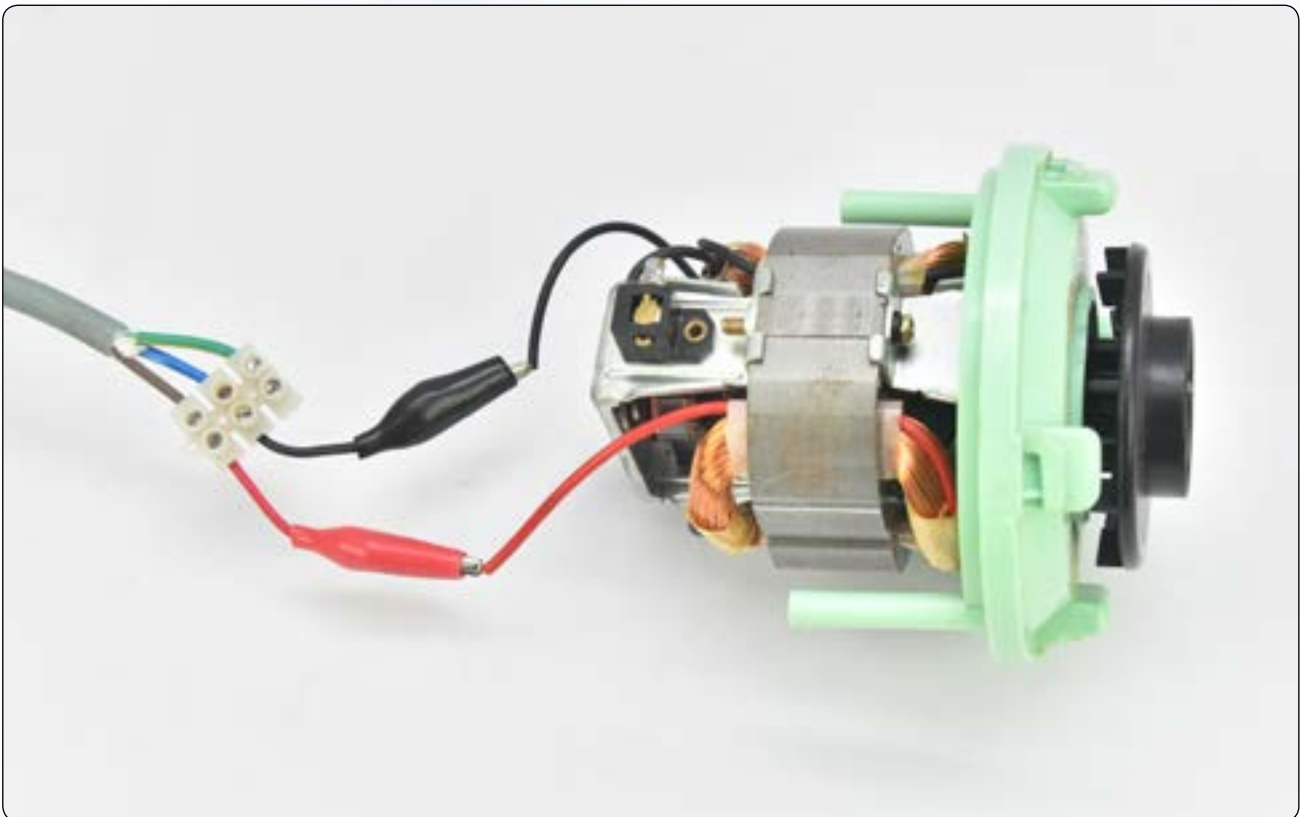


Foto 6.4 Sambungan bekalan kuasa pada motor AU mudah

**PEMERHATIAN:** Aci pada motor akan berputar apabila talian bekalan disambungkan.

Transduser adalah sebuah peranti yang dapat mengubah satu bentuk tenaga ke bentuk tenaga lain. Tenaga berada dalam bentuk tenaga elektrik, tenaga mekanikal, tenaga elektromagnetik, tenaga cahaya, tenaga kimia, tenaga bunyi dan tenaga haba. Umumnya, semua peranti yang boleh menukar tenaga kepada tenaga lain dipanggil transduser.

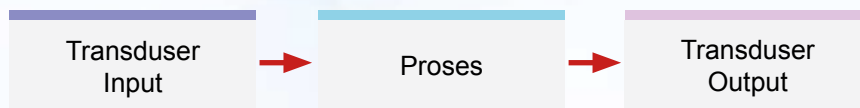
### Fungsi dan Penggunaan Transduser

Fungsi transduser adalah untuk mengubah satu bentuk tenaga ke bentuk yang lain.

Komponen	Fungsi
Mikrofon	Menukarkan tenaga bunyi kepada tenaga elektrik
Pembesar suara	Menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga bunyi
Transduser <i>piezo</i> ( <i>Buzzer</i> )	Menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga bunyi

### Jenis-jenis Transduser

Transduser dibahagikan kepada dua jenis iaitu transduser input dan transduser output. Hampir semua peranti elektronik mempunyai kedua-dua jenis transduser.



#### 1 Transduser Input

Transduser input adalah transduser yang boleh menukar tenaga fizikal menjadi isyarat atau rintangan elektrik (yang juga ditukar kepada isyarat voltan atau elektrik). Tenaga fizikal boleh berupa cahaya, tekanan, suhu atau gelombang bunyi. Contohnya mikrofon boleh menukar gelombang bunyi ke isyarat elektrik yang boleh dihantar melalui kabel elektrik. Transduser input juga dipanggil sensor.



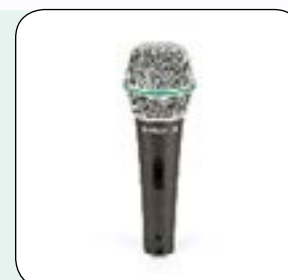
**Perintang Peka Cahaya (LDR)**  
Menukarkan tenaga cahaya kepada rintangan.



**Perintang boleh laras (VR)**  
Menukarkan perubahan kedudukan kepada rintangan.



**Thermistor**  
Menukarkan suhu kepada rintangan.



**Mikrofon**  
Menukarkan gelombang bunyi kepada isyarat elektrik.

## 2 Transduser Output

Transduser output pula menukar isyarat elektrik ke dalam bentuk tenaga fizikal. Sebagai contoh pembesar suara. Pembesar suara menukarkan isyarat elektrik ke dalam bunyi yang boleh didengar oleh manusia.



**Diod Pemancar Cahaya (LED)**  
Menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga cahaya.



**Motor**  
Menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga mekanik.



**Mentol**  
Menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga cahaya.



**Pemanas**  
Menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga haba.



**Pembesar suara**  
Menukarkan isyarat elektrik kepada tenaga bunyi.



### Info Tambahan

Ada beberapa peranti elektrik dan elektronik yang menggabungkan kombinasi transduser input dan transduser output. Sebagai contoh, termometer digital menukar atau mengubah suhu badan kita menjadi isyarat elektrik (transduser input) kemudian diproses oleh litar elektronik tertentu ke dalam nombor atau paparan yang boleh dibaca (transduser output).

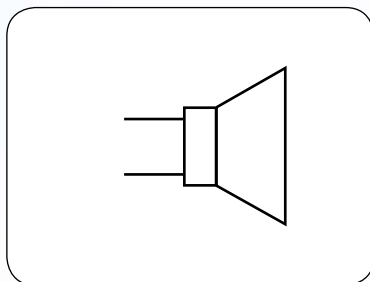


### Simbol Transduser

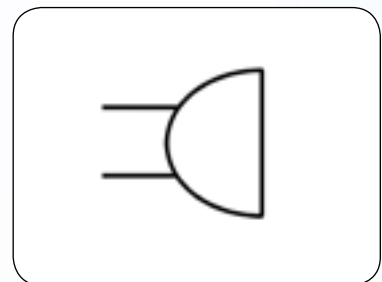
Berikut merupakan simbol transduser:



**Mikrofon**



**Pembesar suara**



**Buzer piezo (Buzzer)**

**Rajah 6.15** Simbol transduser



## Pengujian Keterusan *Buzzer* (Transduser) Menggunakan Meter Pelbagai

Ujian keterusan *Buzzer* (Transduser) dilakukan dengan menggunakan meter pelbagai.

Langkah 1	Pastikan meter pelbagai berfungsi.
Langkah 2	Pilih julat Ohm pada meter pelbagai.
Langkah 3	Lakukan pelaras sifar rintangan.
Langkah 4	Sentuhkan kuar merah pada wayar merah (tamatan L) dan kuar hitam pada wayar hitam (tamatan N) <i>buzzer</i> .
Langkah 5	Lihat bacaan pada skala.

Rajah 6.16 Langkah-langkah pengujian keterusan transduser

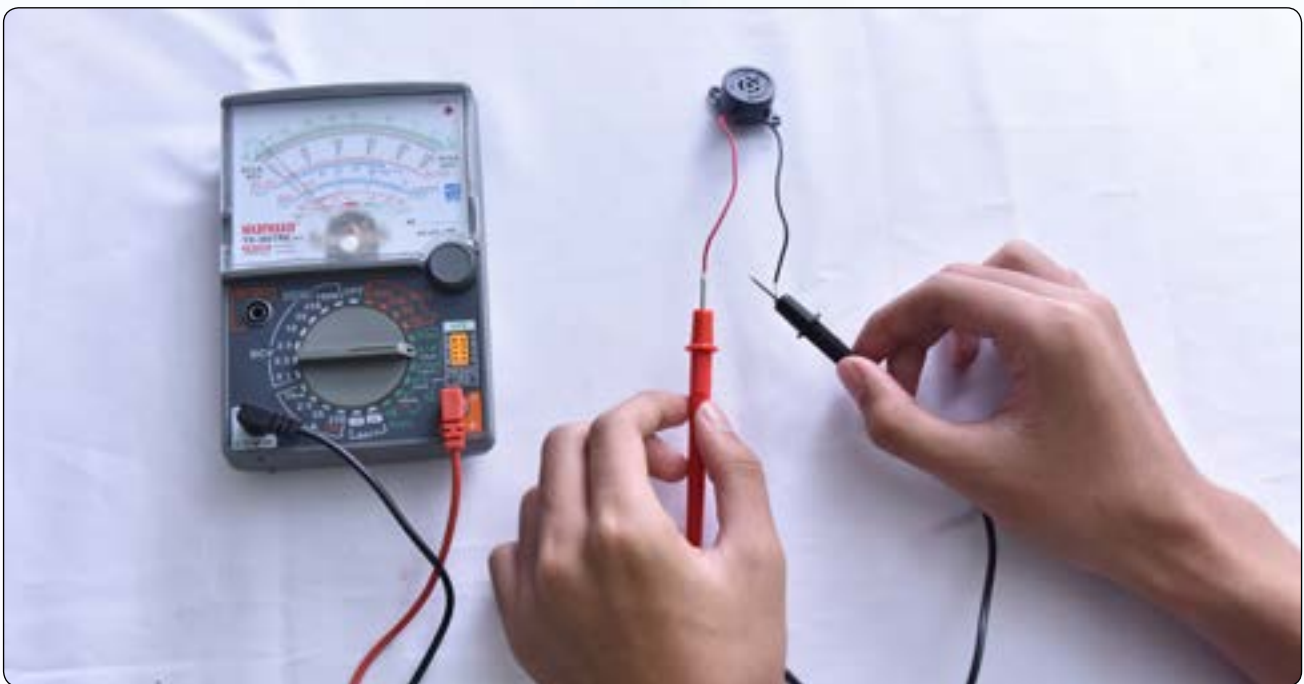


Foto 6.5 Pengujian keterusan transduser menggunakan meter pelbagai



## Kesimpulan Hasil dari Pengujian Keterusan

Jadual 6.2 Kesimpulan hasil pengujian keterusan transduser

Bacaan pada Meter Pelbagai	Kesimpulan
Rintangan rendah	Transduser dalam keadaan baik
$\infty$	Transduser rosak (Terbuka)
$0\Omega$	Transduser rosak (Terpintas)



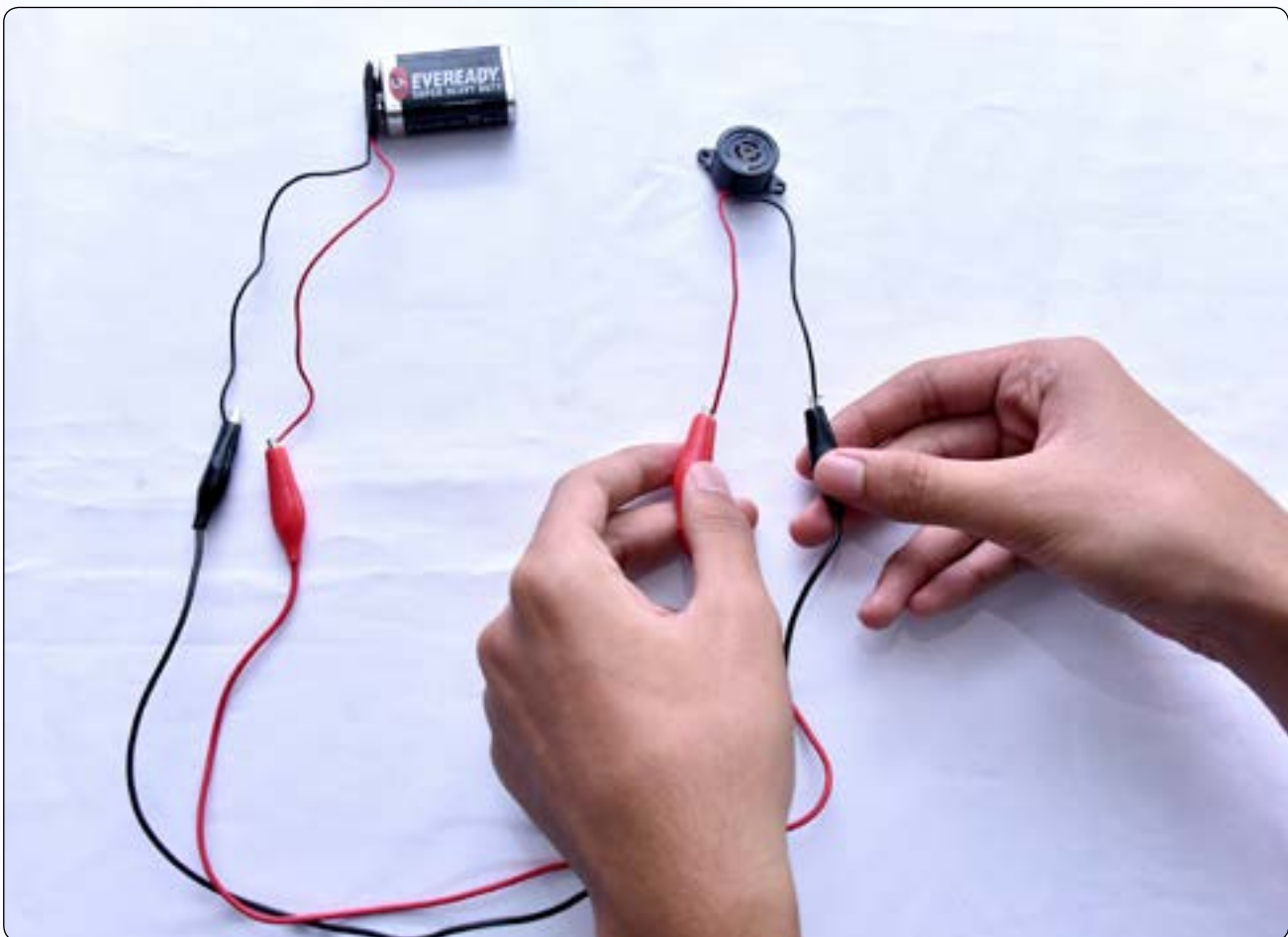


## Memasang Tranduser

Penyambungan Tranduser kepada sumber bekalan dilakukan untuk menguji sama ada tranduser boleh berfungsi dengan baik atau tidak.

Langkah 1	Kenal pasti punca positif dan negatif bateri.
Langkah 2	Sambungkan punca positif bateri ke punca positif <i>buzzer</i> .
Langkah 3	Sambungkan punca negatif bateri ke punca negatif <i>buzzer</i> .
Langkah 4	Buat pemerhatian.

**Rajah 6.17** Langkah-langkah memasang sumber bekalan pada tranduser



**Foto 6.6** Sambungan bateri ke punca positif dan negatif *buzzer*

**PEMERHATIAN:** *Buzzer* akan mengeluarkan bunyi apabila sumber bekalan disambungkan.



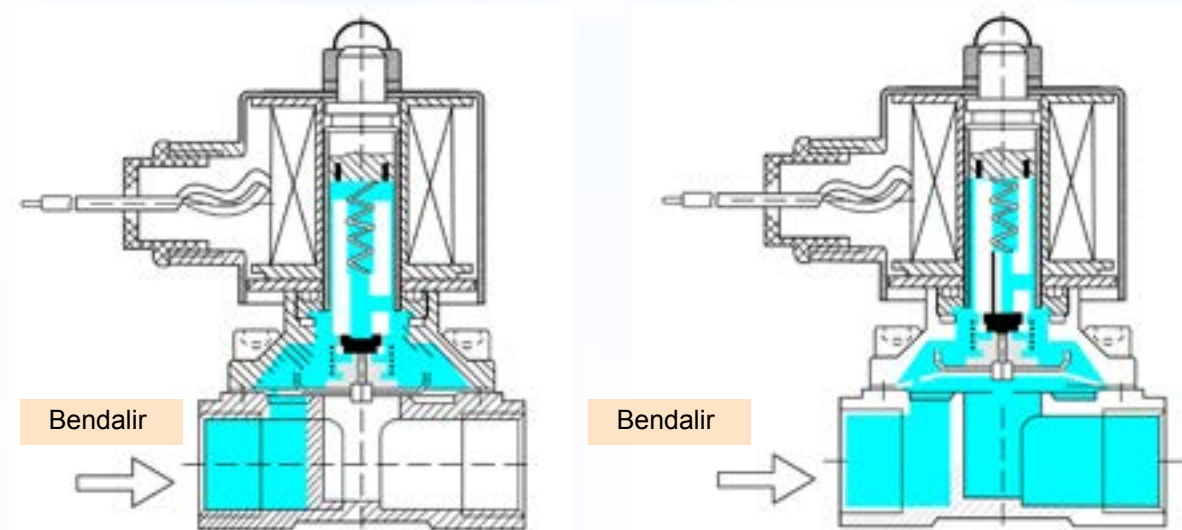
Foto 6.7 Injap solenoid

Injap solenoid ialah injap yang mengawal aliran cecair atau gas secara elektromekanikal.

### Fungsi dan Penggunaan Injap Solenoid

Injap solenoid digunakan di dalam sistem hidraulik dan pneumatik untuk mengawal aliran cecair atau gas. Injap solenoid terdapat di dalam mesin basuh automatik dan mesin basuh pinggan yang mengawal aliran air masuk dan keluar.

Dalam injap solenoid, terdapat gegelung yang mengelilingi teras. Apabila arus melalui gegelung tersebut, medan elektromagnet akan terhasil. Medan itu akan menolak atau menarik teras yang sekali gus mengawal aliran cecair atau gas.



Tiada bekalan kuasa

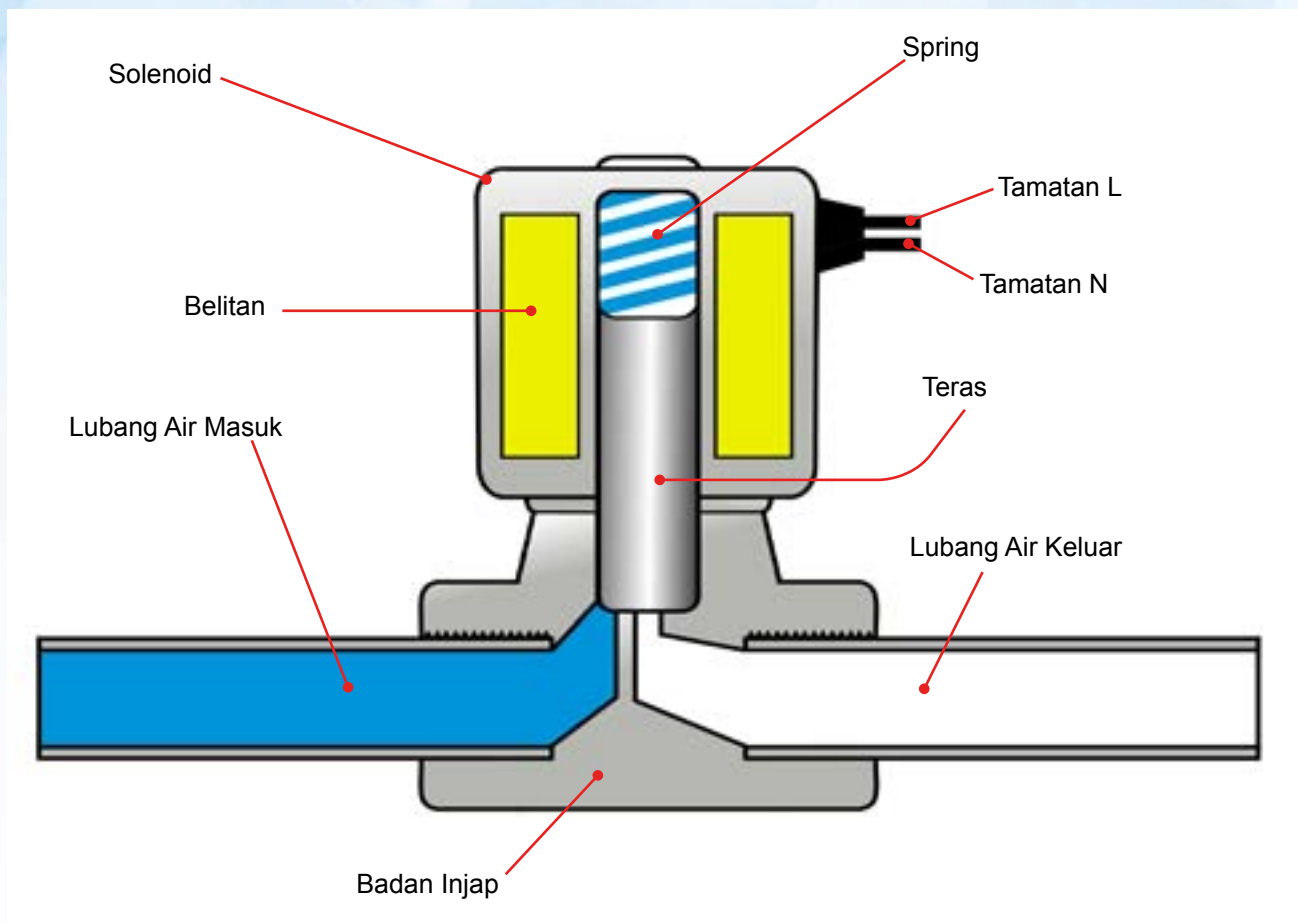
- Injap solenoid tertutup
- Bendalir tidak boleh mengalir

Ada bekalan kuasa

- Injap solenoid terbuka
- Bendalir boleh mengalir

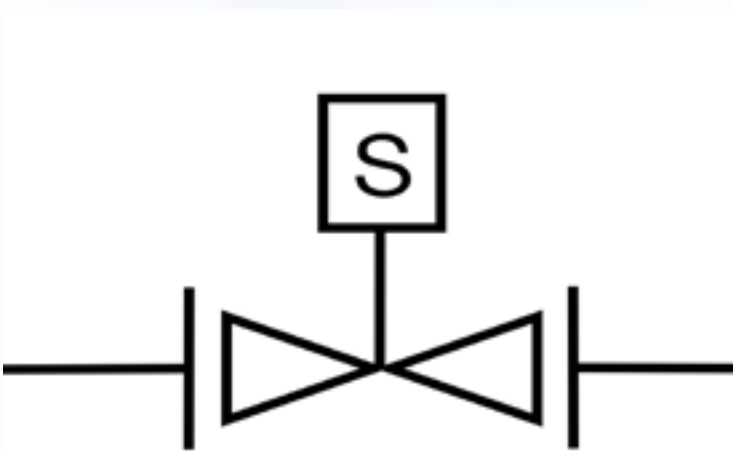
Rajah 6.18 Mekanisma pengaliran bendalir di dalam injap solenoid

## Bahagian Utama Injap Solenoid



Rajah 6.19 Bahagian utama injap solenoid

## Simbol Injap Solenoid



Rajah 6.20 Simbol injap solenoid



### Info Tambahan

- Terdapat dua jenis injap solenoid iaitu
- Injap solenoid *normally closed*.
  - Injap solenoid *normally open*.



## Pengujian Keterusan Injap Solenoid Menggunakan Meter Pelbagai

Ujian keterusan injap solenoid dilakukan dengan menggunakan meter pelbagai.

- Langkah 1 Pastikan meter pelbagai berfungsi.
- Langkah 2 Pilih julat Ohm pada meter pelbagai.
- Langkah 3 Laraskan pelaras sifar rintangan.
- Langkah 4 Sentuh kuar merah dan kuar hitam pada tamatan L dan tamatan N injap solenoid.
- Langkah 5 Lihat bacaan pada skala.

Rajah 6.21 Langkah-langkah pengujian keterusan injap solenoid

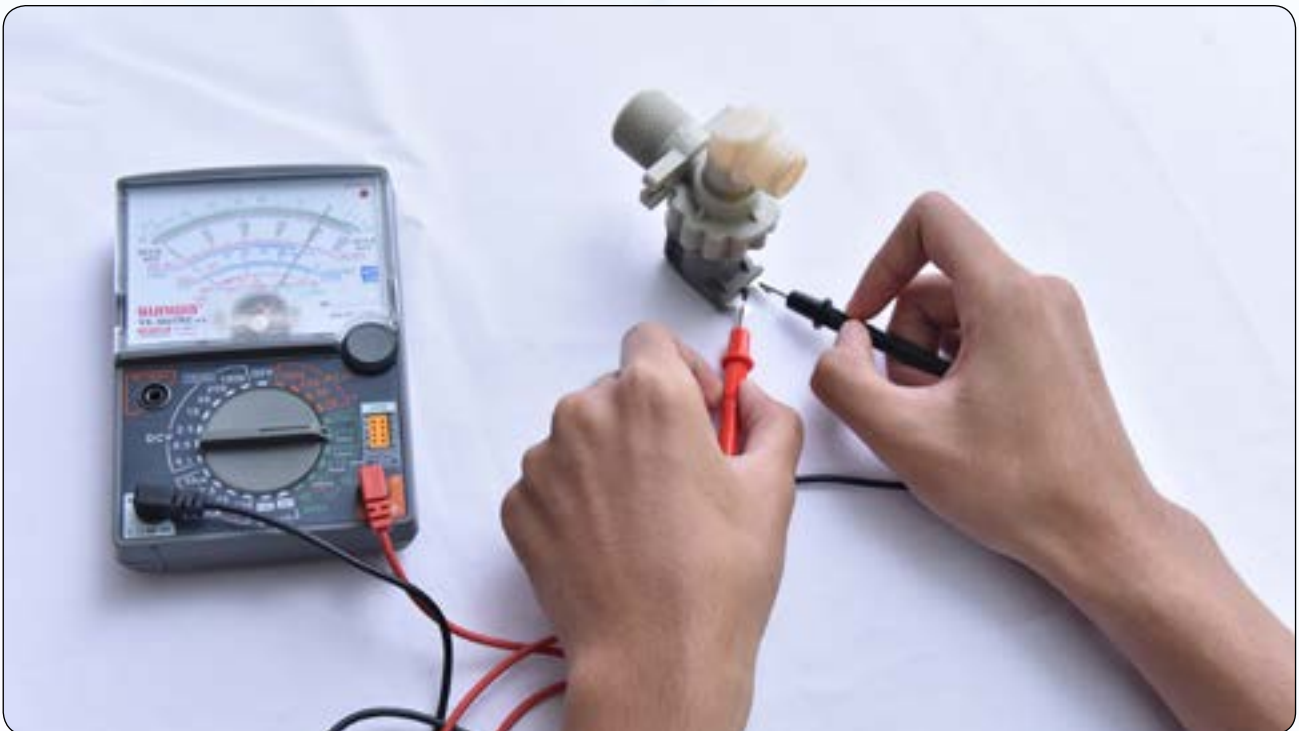


Foto 6.8 Pengujian keterusan injap solenoid menggunakan meter pelbagai



## Kesimpulan Hasil dari Pengujian Keterusan

Jadual 6.3 Kesimpulan hasil pengujian keterusan injap solenoid

Bacaan pada Meter Pelbagai	Kesimpulan
Rintangan rendah	Injap solenoid dalam keadaan baik
$\infty$	Injap solenoid rosak (Terbuka)
$0\Omega$	Injap solenoid rosak (Terpintas)





## Memasang Injap Solenoid.

Penyambungan injap solenoid kepada talian bekalan dilakukan untuk menguji sama ada injap solenoid boleh berfungsi dengan baik atau tidak.



**AMARAN:** Amalkan langkah-langkah keselamatan semasa mengendalikan ujian ini. Ujian litar hidup boleh menyebabkan renjatan elektrik.

Langkah 1

Sediakan talian bekalan.

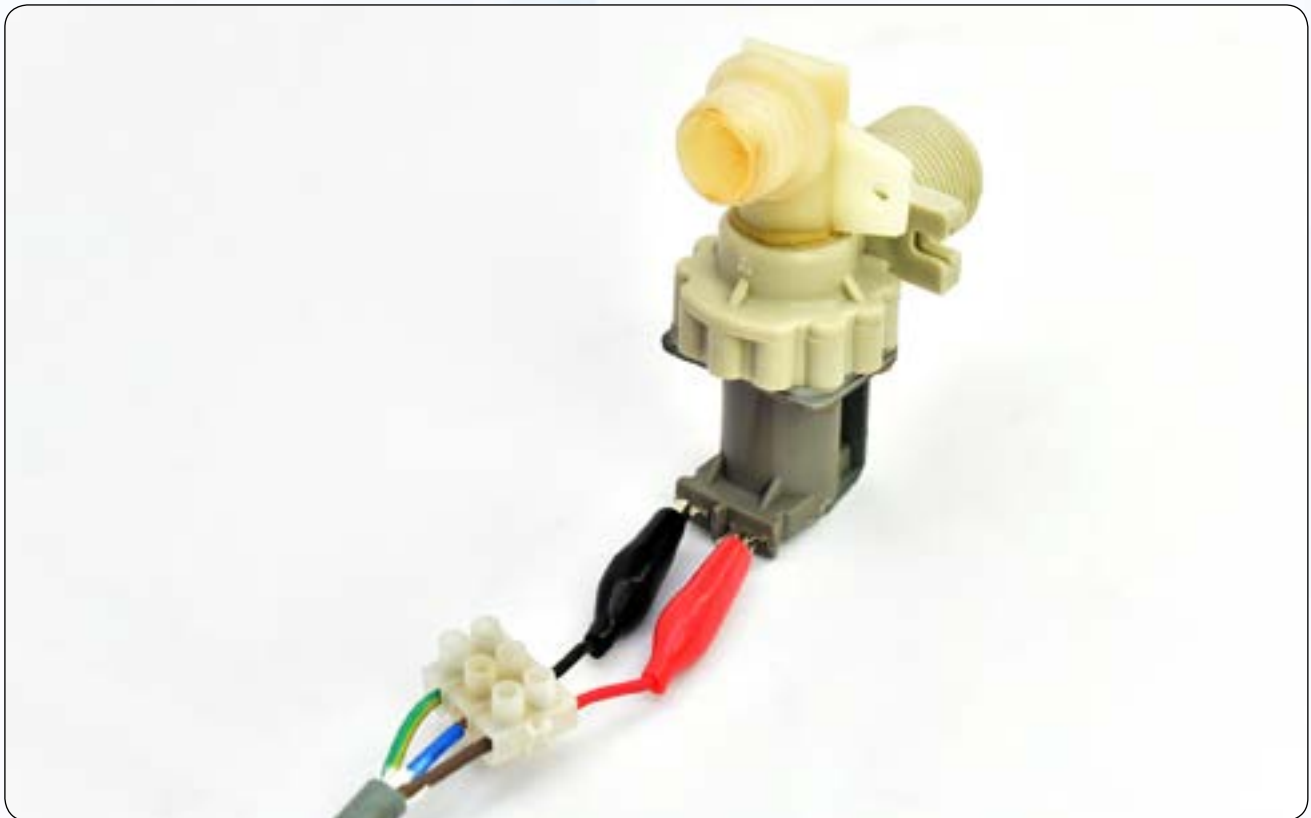
Langkah 2

Pasangkan punca Hidup dan punca Neutral pada kedua-dua tamatan injap solenoid.

Langkah 3

ON suis bekalan kuasa dan buat pemerhatian.

**Rajah 6.19** Langkah-langkah memasang talian bekalan pada injap solenoid



**Foto 6.9** Sambungan bekalan kuasa pada injap solenoid

**PEMERHATIAN:** Injap solenoid akan bergetar dan berdengung apabila bekalan kuasa dibekalkan.

## Latihan

1. Lengkapkan jadual di bawah dengan menyenaraikan nama peralatan elektrik domestik serta jenis elemen pemanas yang digunakan.

Nama Peralatan Elektrik Domestik	Jenis Elemen Pemanas yang Digunakan

2. Ujian keterusan elemen pemanas boleh dibuat dengan menggunakan meter pelbagai. Berdasarkan pengalaman anda, lengkapkan jadual keputusan pengujian berikut:

Bacaan pada Meter Pelbagai	Kesimpulan
Rintangan rendah	
$\infty$	

3. Nyatakan dua nilai murni yang diamalkan semasa melakukan ujian keterusan elemen pemanas.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

4. Apakah perbezaan motor AU satu fasa dan tiga fasa?

---

---

---

---

5. Lukiskan simbol bagi motor AU dan motor AT.

Simbol Motor AU	Simbol Motor AT

6. Lukiskan litar motor aruhan AU jenis kapasitor yang pernah anda sambung semasa di bengkel elektrik.

7. Nyatakan dua nilai murni yang anda amalkan semasa membuat penyambungan litar motor AU semasa di bengkel elektrik.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

8. Tuliskan langkah-langkah yang anda lakukan untuk menguji keterusan pembesar suara menggunakan meter pelbagai.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

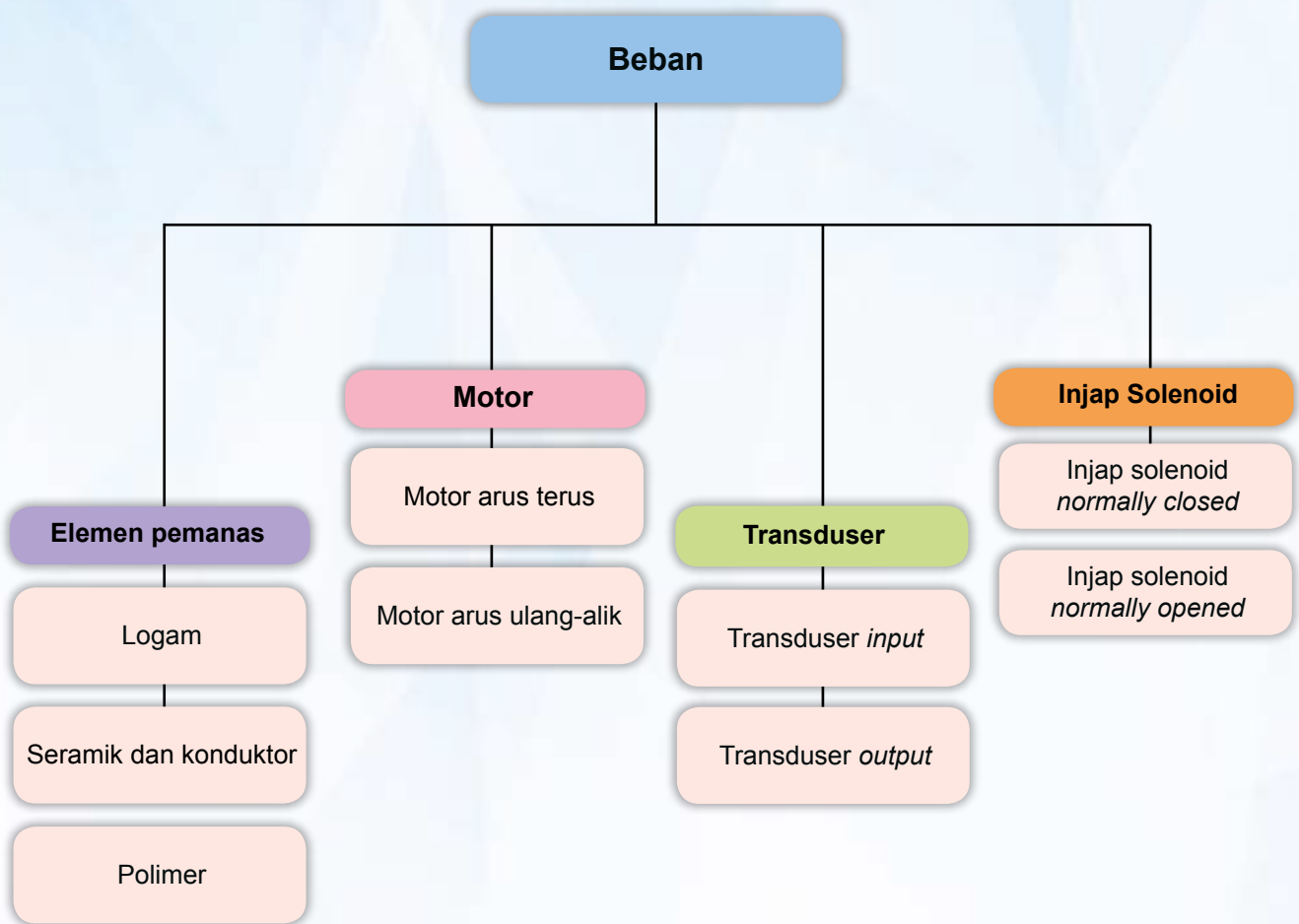
iii) \_\_\_\_\_

iv) \_\_\_\_\_

9. Lukiskan binaan injap solenoid dan labelkan bahagian utamanya.







## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 6			
BEBAN	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan fungsi dan penggunaan elemen pemanas, transduser dan injap solenoid.	1		
Menerangkan jenis elemen pemanas, motor AU dan AT dan transduser.	2		
Menerangkan bahagian utama injap solenoid.			
Melukis simbol elemen pemanas, motor AU dan AT, transduser dan injap solenoid.	3		
Menentukan keterusan elemen pemanas, motor AU, transduser dan injap solenoid dengan mengikut proses.	4		
Mengenal pasti penebatan motor arus ulang-alik dengan mengikut proses.			
Merumuskan hasil daripada ujian keterusan elemen pemanas, motor AU, transduser dan injap solenoid secara sistematik dan bersikap positif.	5		
Mencantum sambungan elemen pemanas, motor AU, transduser dan injap solenoid secara sistematik dan boleh diteladani.	6		

# MODUL 7

## MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK (ELEMEN PEMANAS)

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Menyatakan bahagian utama seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik.
- Menerangkan fungsi bahagian utama seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik.
- Melakar:
  - i) Litar skematik seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik.
  - ii) Gambar rajah seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik.
- Menunjuk cara kendalian seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik berpandukan manual pengguna.
- Mengenal pasti langkah keselamatan semasa menjalankan kerja baik pulih seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik.
- Merancang proses baik pulih:
  - i) Mengesan kerosakan seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik.
  - ii) Memilih kaedah menyenggara seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik.
  - ii) Menyediakan laporan kerosakan.





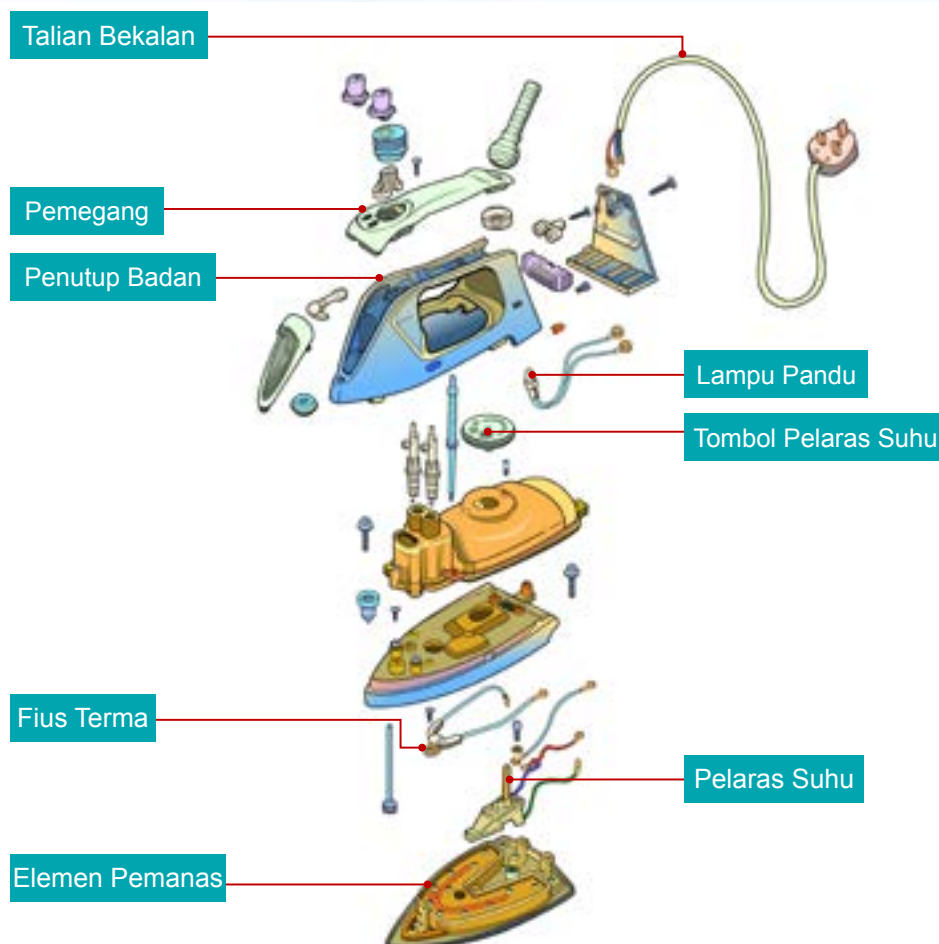
Seterika elektrik merupakan peralatan elektrik yang digunakan untuk menghilangkan kedutan pada pakaian atau fabrik. Seterika elektrik juga digunakan untuk membuat kesan lipatan pada pakaian. Plat tapak seterika yang dipanaskan akan digosok pada permukaan fabrik atau pakaian sehingga fabrik hilang kedutan dan menjadi licin.



Foto 7.0 Seterika elektrik



Bahagian Utama Seterika Elektrik



Rajah 7.0 Bahagian utama seterika elektrik





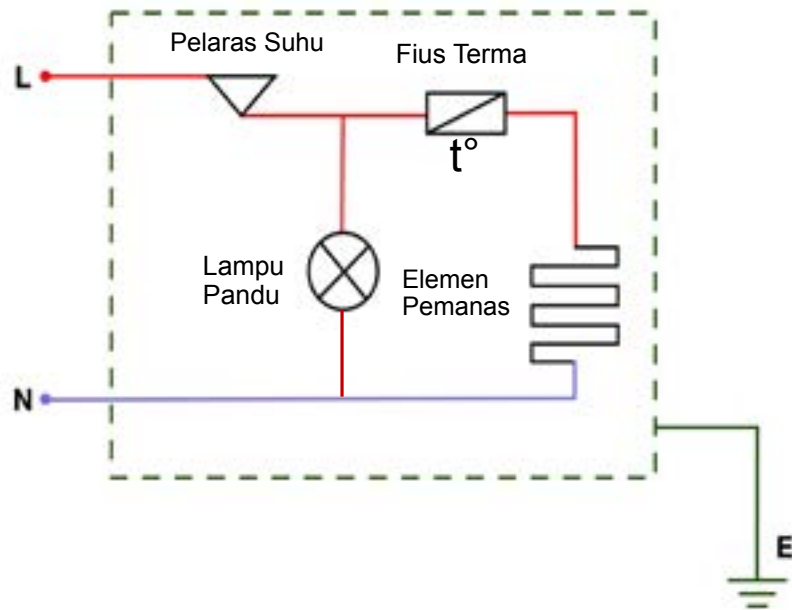
## Fungsi Bahagian Utama Seterika Elektrik

Jadual 7.0 Fungsi bahagian utama seterika elektrik

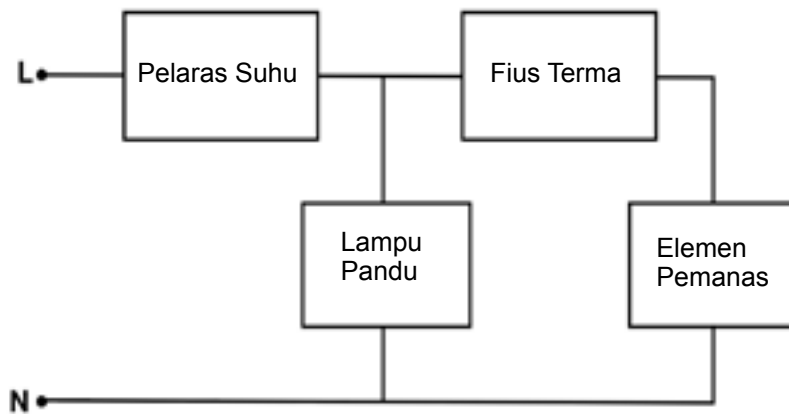
Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<p><b>Elemen Pemanas</b> Membekalkan haba kepada plat tapak seterika elektrik.</p>
	<p><b>Pelaras Suhu</b> Mengatur suhu pada tahap kepanasan berdasarkan tetapan yang telah dilakukan pada tombol pelaras suhu.</p>
	<p><b>Tombol Pelaras Suhu</b> Menetapkan tahap suhu tertentu seperti yang dikehendaki.</p>
	<p><b>Talian Bekalan</b> Menghubungkan seterika elektrik dengan bekalan kuasa.</p>
	<p><b>Lampu Pandu</b> Sebagai petunjuk yang mengeluarkan cahaya semasa seterika elektrik beroperasi.</p>
	<p><b>Fius Terma</b> Memutuskan litar apabila berlaku lebihan arus atau haba.</p>



## Litar Skematik dan Gambar Rajah Blok Seterika Elektrik



Rajah 7.1 Litar skematik seterika elektrik



Rajah 7.2 Gambar rajah blok seterika elektrik



## Kendalian Seterika Elektrik

Cara kendalian seterika adalah seperti berikut:

1



Tetapkan tombol pelaras suhu pada kedudukan *MIN*.

2



Letakkan seterika secara berdiri pada bahagian permukaan yang rata atau *iron board*. *ON* suis pada soket alir keluar.

3



Pilih suhu yang dikehendaki dengan memutar tombol pelaras suhu.

4



Apabila lampu panduan menyala, seterika sedia untuk digunakan.

5



Setelah selesai menggunakan seterika elektrik, laraskan tombol pelaras suhu pada kedudukan *MIN*.

6



*OFF* suis soket alir keluar dan tanggalkan palam 3 pin setelah digunakan.



## Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Kerja Baik Pulih

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan alatan tangan yang sesuai.
3. Pastikan seterika elektrik tidak disambungkan dengan bekalan kuasa.
4. Buka bahagian seterika elektrik dengan berhati-hati untuk mengelakkan bahagian seterika yang rapuh atau lembut menjadi patah atau pecah.



## Proses Baik Pulih

### A Mengesan Kerosakan

**PERINGATAN:** Matikan suis soket alir keluar dan cabut palam 3 pin. Ujian keterusan dilakukan dengan menggunakan meter pelbagai pada julat Ohm ( $\Omega$ ). Ujian ketebatan dilakukan dengan menggunakan penjuji tebatan.



Uji keterusan talian bekalan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan dalam keadaan baik.



Uji keterusan fius 13 Ampere. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius 13 Ampere dalam keadaan baik.

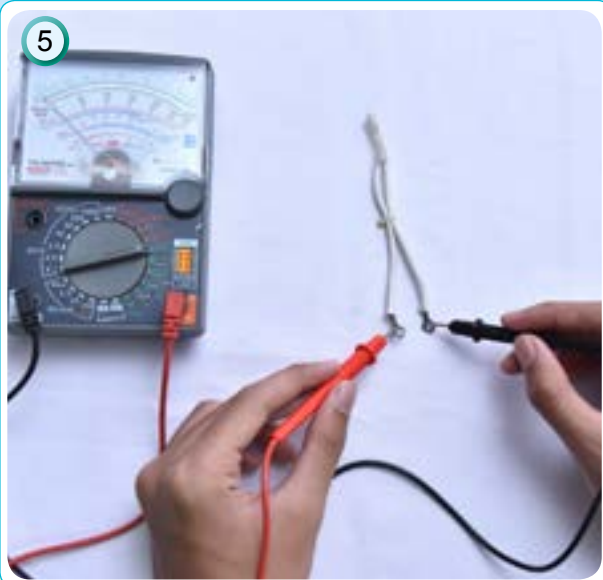


Lakukan pemeriksaan visual pada palam 3 pin. Sambungkan semula wayar yang tercabut dari tamatan dan ketatkan skru pada palam.

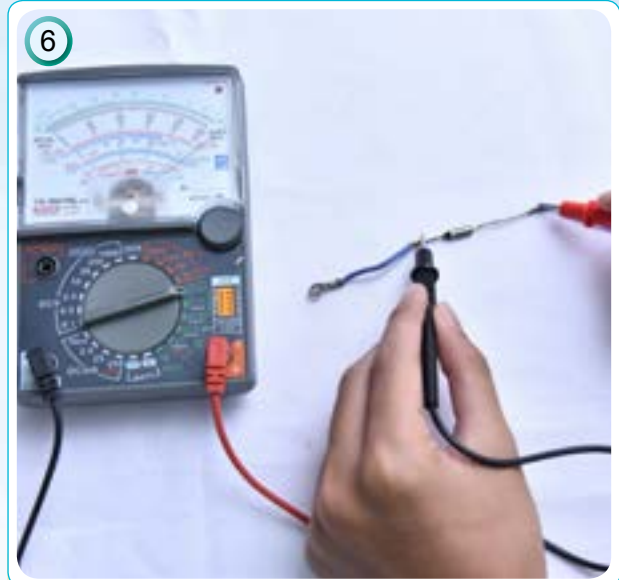


Uji keterusan pelaras suhu. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, pelaras suhu dalam keadaan baik.





5 Uji keterusan lampu pandu. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, lampu pandu dalam keadaan baik.



6 Uji keterusan fius terma. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius terma dalam keadaan baik.



7 Uji keterusan elemen pemanas. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, elemen pemanas dalam keadaan baik.



8 Uji penebatan elemen pemanas. Sekiranya bacaan jarum penunjuk penguji tebatan melebihi 0.5MΩ, elemen pemanas dalam keadaan baik.



### Info Tambahan

Pengujian Keterusan
Meter Pelbagai
Jarum meter pelbagai menunjukkan pesongan ke arah sifar.

Pengujian Penebatan
Penguji Tebatan
Bacaan penguji tebatan melebihi 0.5MΩ. Peralatan elektrik selamat digunakan.

Pengujian Kefungsian
Bekalan Kuasa 240V AC
Peralatan elektrik boleh berfungsi dengan baik seperti yang dikehendaki.



## B Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan seterika elektrik dapat digunakan semula dengan baik.

Jadual 7.1 Kaedah menyenggara kerosakan seterika elektrik

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Seterika Elektrik Tidak Panas</b>	Tiada bekalan kuasa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Periksa palam 3 pin, lakukan ujian keterusan pada fuis dan ganti baharu jika terbakar.</li><li>• Periksa talian bekalan, lakukan ujian keterusan dan ganti baharu jika terputus atau rosak.</li></ul>
	Suhu yang ditetapkan terlalu rendah	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laras semula tombol pelaras suhu kepada suhu yang dikehendaki.</li></ul>
	Pelaras suhu rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Fius terma terbakar / putus	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Elemen pemanas rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
<b>Seterika Elektrik Terlalu Panas</b>	Suhu yang ditetapkan terlalu tinggi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laras semula tombol pelaras suhu kepada suhu yang dikehendaki.</li></ul>
	Tombol pelaras suhu rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lakukan pemeriksaan fizikal, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Pelaras suhu rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>

## Aktiviti

1. Sediakan sebuah seterika elektrik. Kendalikan seterika elektrik tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi seterika elektrik.
3. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i) Buraikan seterika elektrik dengan alatan tangan yang sesuai.
  - ii) Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsiian seterika elektrik tersebut, dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - iii) Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

**BORANG LAPORAN KEROSAKAN**

PERALATAN	SETERIKA ELEKTRIK		WARNA	
JENAMA			MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan		Kadaran Arus	
	Frekuensi		Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan talian bekalan			
2) Menguji keterusan fius			
3) Pemeriksaan visual palam 3 pin			
4) Menguji keterusan pelaras suhu			
5) Menguji keterusan lampu pandu			
6) Menguji keterusan fius terma			
7) Menguji keterusan elemen pemanas			
8) Menguji penebatan elemen pemanas			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada seterika elektrik	
Membuat pengujian penebatan pada seterika elektrik	
Membuat pengujian kefungsiian pada seterika elektrik	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH

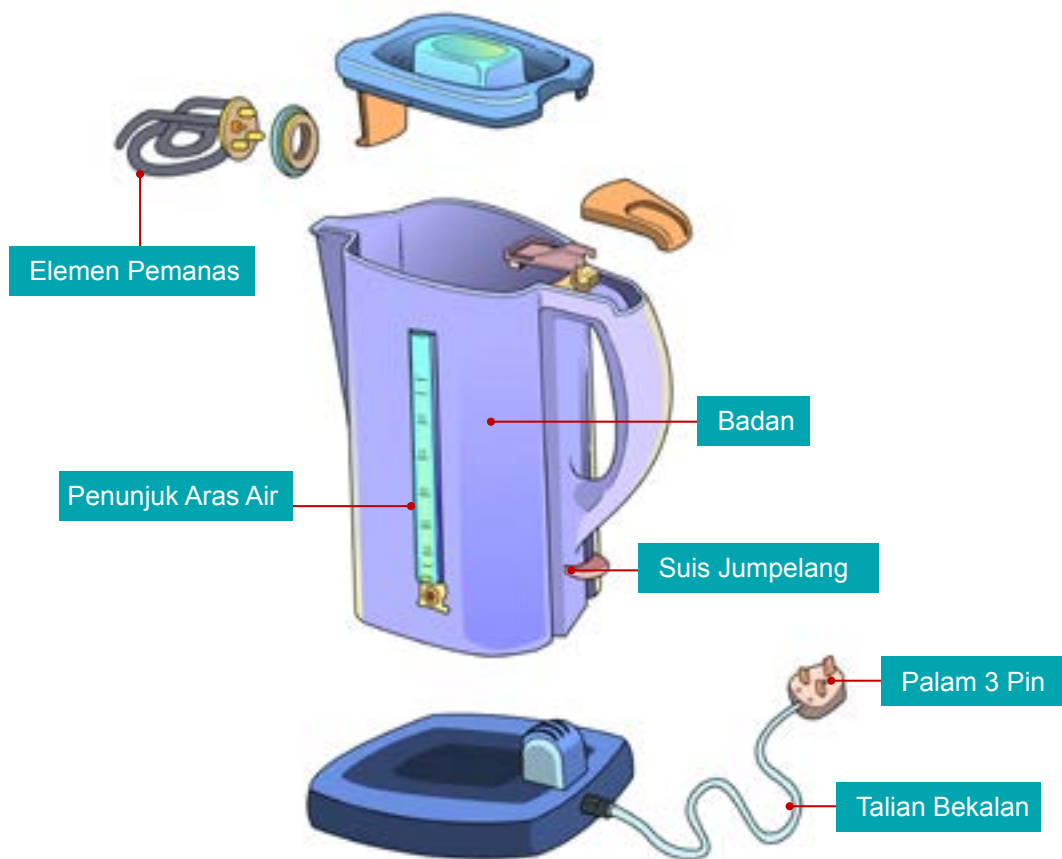
Cerek elektrik merupakan peralatan elektrik di dapur yang digunakan untuk mendidihkan air. Cerek elektrik mampu menjimatkan masa dan lebih selamat kepada pengguna kerana ia berfungsi secara automatik dengan memutuskan bekalan elektrik apabila air telah mencapai takat didih. Pada masa kini, terdapat pelbagai bentuk cerek elektrik yang ada di pasaran. Antara bentuk cerek elektrik adalah seperti di dalam foto 7.1 di bawah:



Foto 7.1 Cerek elektrik



### Bahagian Utama Cerek Elektrik



Rajah 7.3 Bahagian utama cerek elektrik



## Fungsi Bahagian Utama Cerek Elektrik

Jadual 7.2 Fungsi bahagian utama cerek elektrik

Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<p><b>Elemen Pemanas</b> Membekalkan haba untuk pemanasan air di dalam cerek elektrik.</p>
	<p><b>Suis Jumpelang</b> Memulakan operasi mendidihkan air dan menamatkan operasi secara automatik apabila air telah mendidih atau masak.</p>
	<p><b>Talian Bekalan</b> Menghubungkan cerek elektrik dengan bekalan kuasa.</p>



### Imbas saya

Layari laman sesawang <http://arasmega.com/qr-link/jenis-cerek-elektrik/> untuk memahami jenis-jenis cerek elektrik yang terdapat di pasaran.



### Info Tambahan

**Penunjuk Aras Air:**

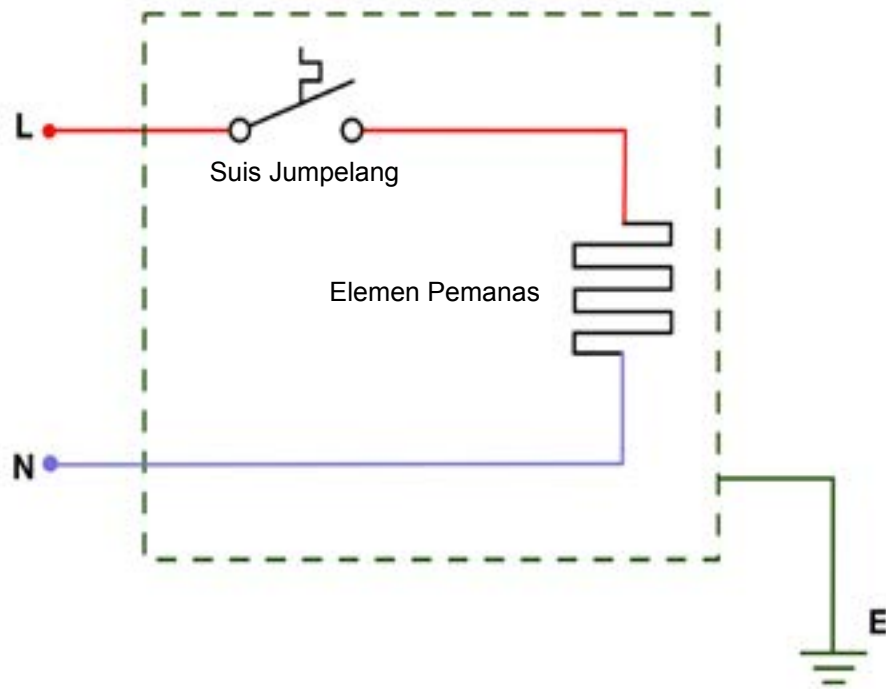
Menunjukkan aras kapasiti air.

**Palam 3 Pin**

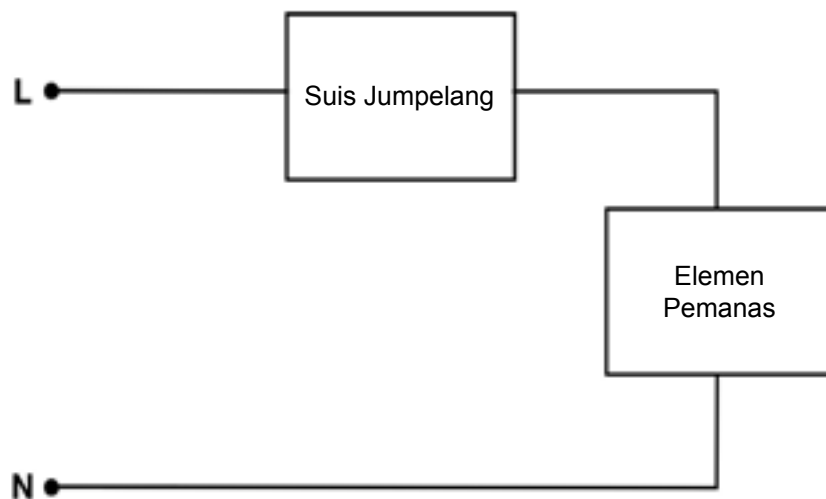
Menyambungkan cerek elektrik kepada punca bekalan.



## Litar Skematik dan Gambar Rajah Blok Cerek Elektrik



Rajah 7.4 Litar skematik cerek elektrik



Rajah 7.5 Gambar rajah blok cerek elektrik



## **Kendalian Cerek Elektrik**

Cara kendali cerek elektrik adalah seperti berikut:

1



Isikan air ke dalam cerek elektrik. Pastikan air tidak melebihi paras maksima (*MAX*) dan tidak boleh kurang dari paras minimum (*MIN*).

2



Tutup tudung cerek dan sambungkan talian bekalan kepada soket alir keluar.

3



ON soket alir keluar. Tekan suis jumpelang bagi memulakan operasi mendidihkan air.

4



Suis jumpelang akan terpelantik secara automatik. Lampu panduan akan terpadam apabila air telah masak atau mendidih.

5



OFF suis pada soket alir keluar dan tanggalkan palam 3 pin setelah selesai penggunaan.



## Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan alatan tangan yang sesuai.
3. Pastikan cerek elektrik tidak disambungkan dengan bekalan kuasa.
4. Bersihkan cerek elektrik dari sisa air semasa kerja baik pulih dilakukan.
5. Pasang getah sesendal/gasket dengan kemas sebelum mula mengisi air ke dalam cerek elektrik bagi mengelakkan kebocoran.



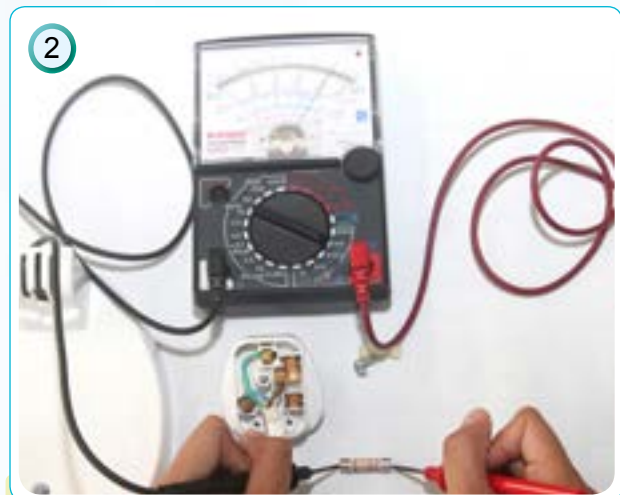
## Proses Baik Pulih

### A Mengesan Kerosakan

**PERINGATAN:** Matikan suis soket alir keluar dan cabut palam 3 pin. Ujian keterusan dilakukan dengan menggunakan meter pelbagai pada julat Ohm ( $\Omega$ ). Ujian ketebatan dilakukan dengan menggunakan penguji tebatan.



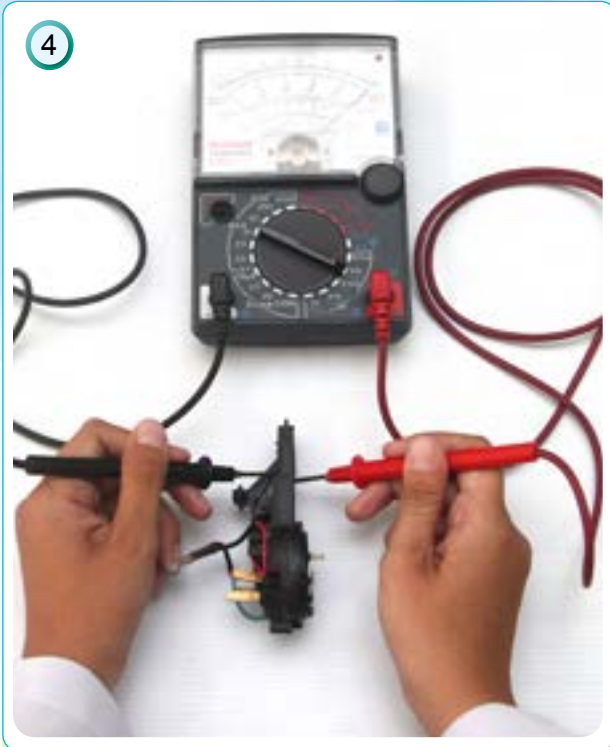
1 Uji keterusan talian bekalan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan dalam keadaan baik.



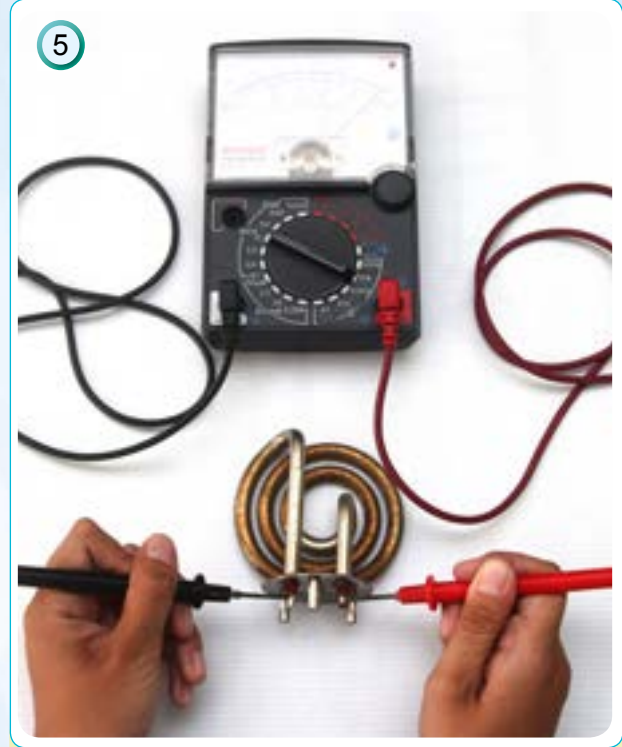
2 Uji keterusan fius 13 Ampere. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius 13 Ampere dalam keadaan baik.



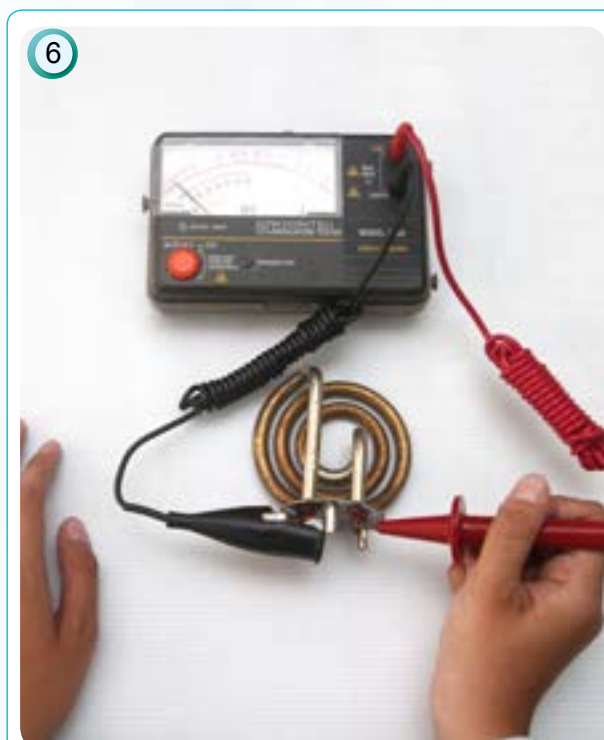
3 Lakukan pemeriksaan visual pada palam 3 pin. Sambungkan semula wayar yang tercabut dari tamatan dan ketatkan skru pada palam.



4 Uji keterusan suis jumpelang. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis jumpelang dalam keadaan baik.



5 Uji keterusan elemen pemanas. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, elemen pemanas dalam keadaan baik.



6 Uji penebatan elemen pemanas. Sekiranya bacaan jarum penunjuk penguji tebatan melebihi  $0.5M\Omega$ , elemen pemanas dalam keadaan baik.

## **B** Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan cerek elektrik dapat digunakan semula dengan baik.

**Jadual 7.3** Kaedah menyenggara kerosakan cerek elektrik

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Cerek Elektrik Tidak Berfungsi Sepenuhnya</b>	Tiada bekalan kuasa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Periksa palam 3 pin, lakukan ujian keterusan pada fius dan ganti baharu jika terbakar.</li><li>• Periksa talian bekalan, lakukan ujian keterusan dan ganti baharu jika terputus atau rosak.</li></ul>
	Elemen pemanas rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Suis jumpelang rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
<b>Air yang Dimasak Tidak Panas/ Separa Panas</b>	Tiada bekalan kuasa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Periksa palam 3 pin, lakukan ujian keterusan pada fius dan ganti baharu jika terbakar.</li><li>• Periksa talian bekalan, lakukan ujian keterusan dan ganti baharu jika terputus atau rosak.</li></ul>
	Elemen pemanas rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>

## Aktiviti

1. Sediakan sebuah cerek elektrik. Kendalikan cerek elektrik tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi cerek elektrik.
3. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i) Buraikan cerek elektrik dengan alatan tangan yang sesuai.
  - ii) Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi cerek elektrik tersebut, dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - iii) Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

**BORANG LAPORAN KEROSAKAN**

PERALATAN	CEREK ELEKTRIK	WARNA	
JENAMA		MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan	Kadaran Arus	
	Frekuensi	Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan talian bekalan			
2) Menguji keterusan fius			
3) Pemeriksaan visual palam 3 pin			
4) Menguji keterusan suis jumpelang			
5) Menguji keterusan elemen pemanas			
6) Menguji penebatan elemen pemanas			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada cerek elektrik	
Membuat pengujian penebatan pada cerek elektrik	
Membuat pengujian kefungsi pada cerek elektrik	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH



## 7.3

### Pemanas Air Elektrik

Pemanas air elektrik adalah peralatan berelemen pemanas yang dipasang di dinding bilik mandi. Peralatan ini memanaskan air di dalam tangki pemanas air dengan menggunakan sumber tenaga elektrik sebelum digunakan oleh pengguna dengan merujuk suhu kepanasan yang dikehendaki. Terdapat 2 jenis pemanas air elektrik yang boleh kita pilih sama ada jenis yang mempunyai pam atau tanpa pam.



Foto 7.2 Pemanas air elektrik



#### Bahagian Utama Pemanas Air Elektrik

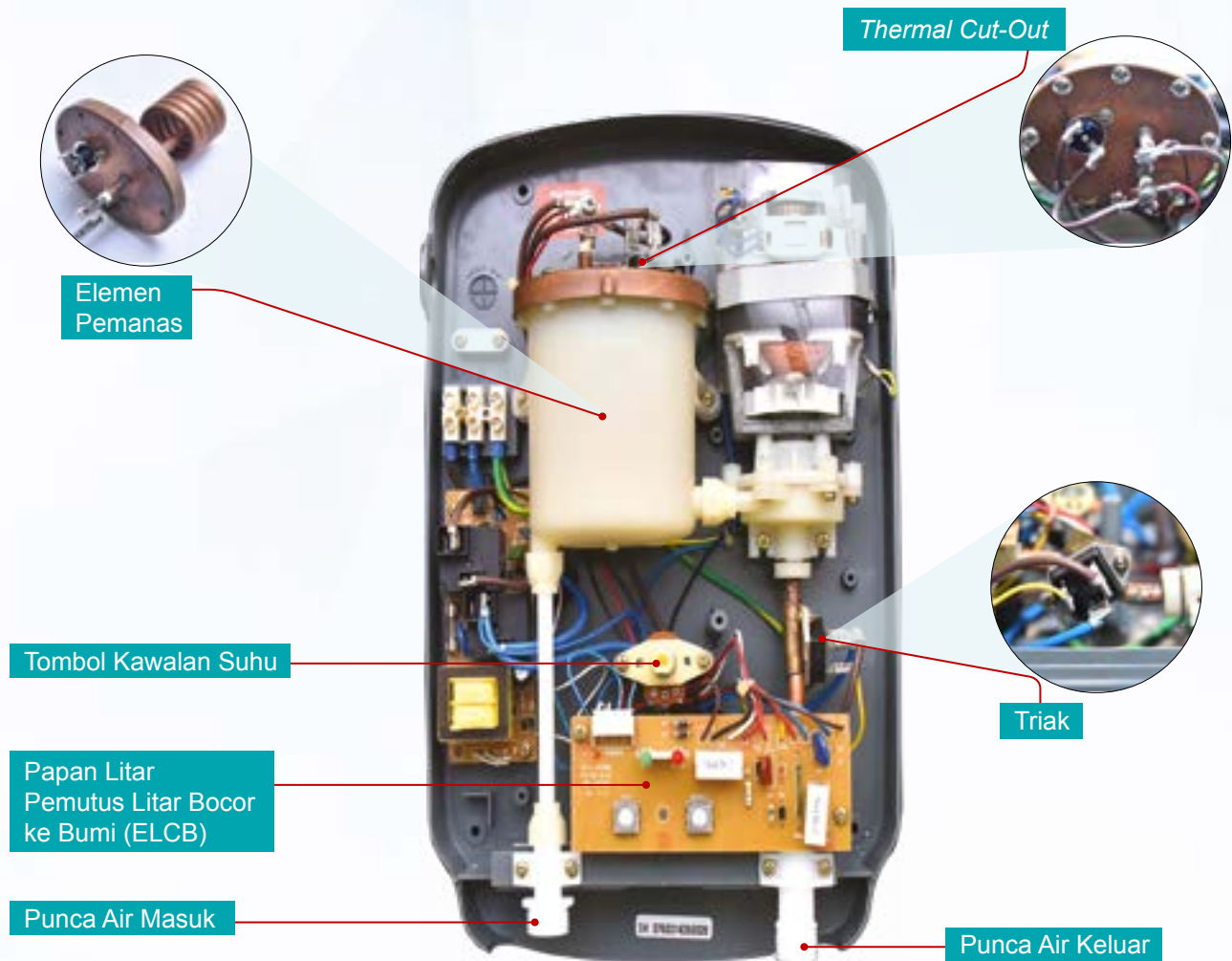


Foto 7.3 Bahagian utama pemanas air elektrik



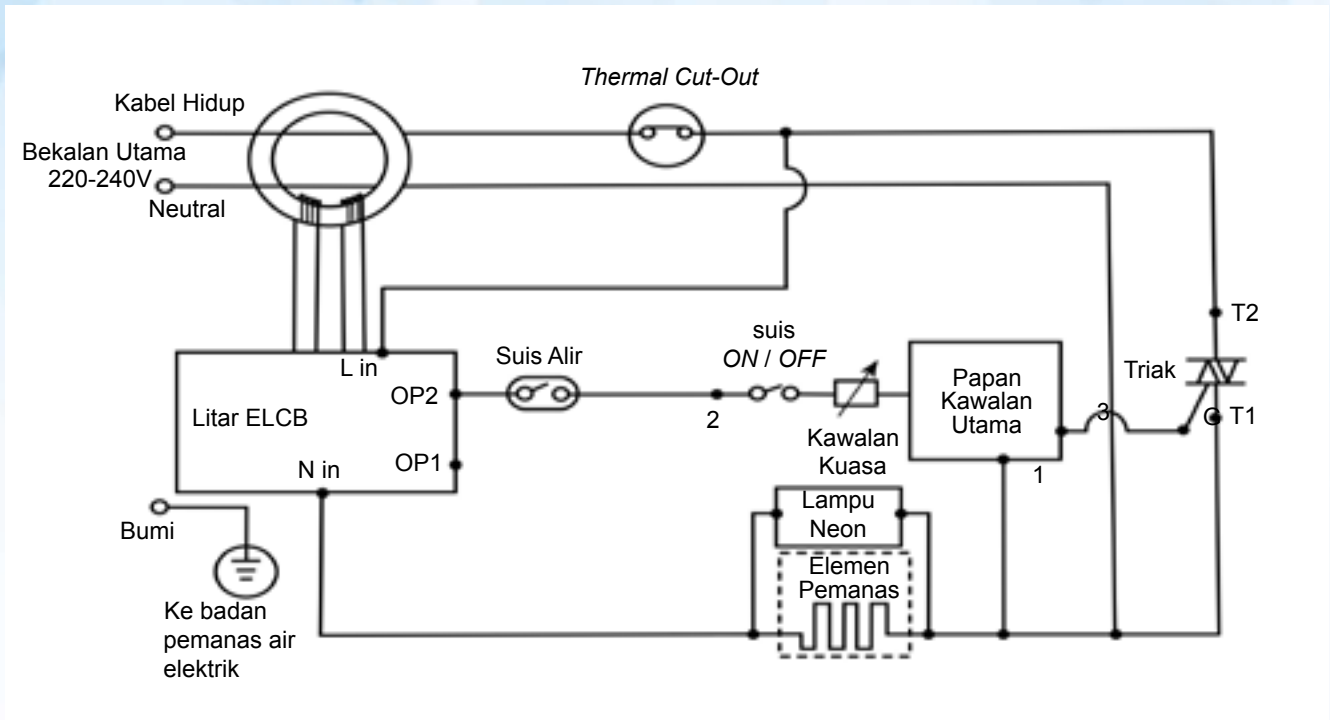
## Fungsi Bahagian Utama Pemanas Air Elektrik

Jadual 7.4 Fungsi bahagian utama pemanas air elektrik

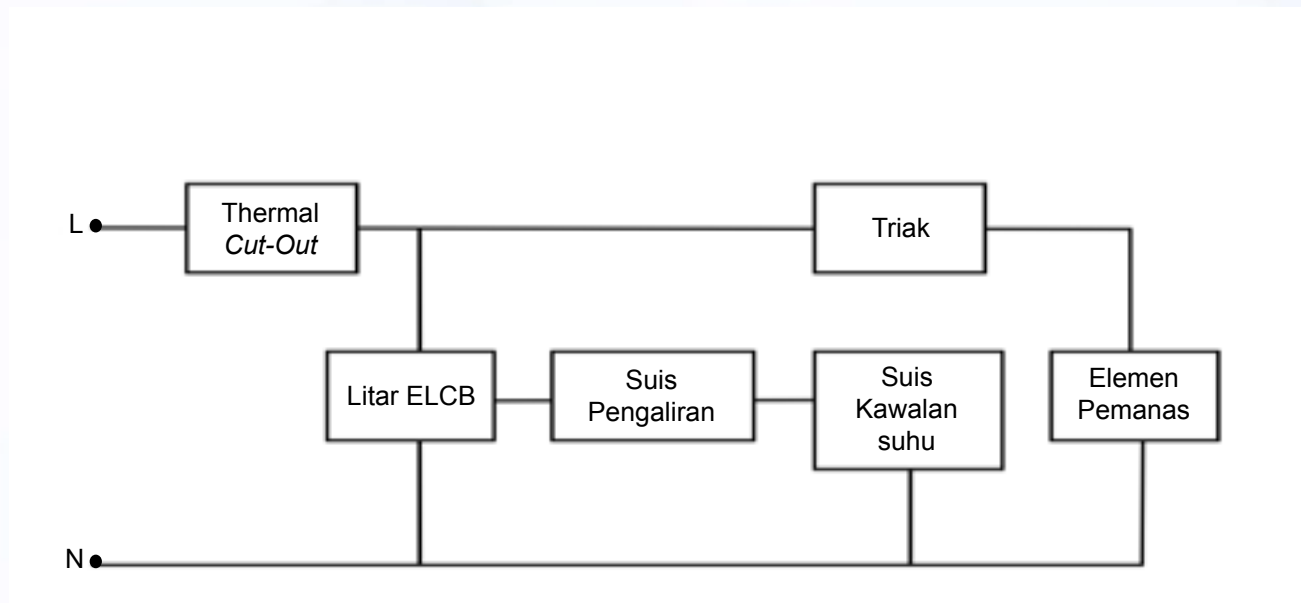
Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<p><b>Elemen Pemanas</b> Memanaskan air pada suhu yang ditetapkan.</p>
	<p><b>Papan Litar Pemutus Litar Bocor ke Bumi (ELCB)</b> Memotong bekalan kuasa elektrik ke pemanas air jika terdapat kebocoran arus elektrik serendah 15mA (bergantung kepada kadar pengeluaran).</p>
	<p><b>Tombol Kawalan Suhu</b> Untuk memilih suhu air mandian yang dikehendaki.</p>
	<p><b>Thermal Cut-Out</b> Berfungsi sebagai fius haba yang dipasang pada kabel Hidup (<i>Life</i>) bagi memutuskan litar sekiranya berlaku lebihan arus secara mendadak.</p>
	<p><b>Triak</b> Komponen elektronik berfungsi sebagai suis automatik litar pemanas air elektrik.</p>



## Litar Skematik dan Gambar Rajah Blok Pemanas Air Elektrik



Rajah 7.6 Litar skematik pemanas air elektrik



Rajah 7.7 Gambar rajah blok pemanas air elektrik



## Kendalian Pemanas Air Elektrik

Cara kendalian pemanas air elektrik adalah seperti berikut:

1



ON suis pemanas air di luar bilik mandi.

2



Pusingkan injap penahan air untuk membuka bekalan air.

3



Laraskan tombol kawalan suhu untuk mendapatkan suhu yang dikehendaki.

4



Lampu panduan akan menyala dan air pancuran akan mula menjadi panas.

5



Apabila selesai mandi, pusing tombol kawalan suhu ke OFF.

6



OFF suis pemanas air di luar bilik mandi.





## Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan alatan tangan yang sesuai.
3. Pastikan pemanas air elektrik tidak disambungkan dengan bekalan kuasa.
4. Bersihkan tangki pemanas air elektrik dari sisa air semasa kerja baik pulih dilakukan.
5. Pastikan kabel bumi dipasang dengan betul pada tamatan bumi yang terdapat pada pemanas air elektrik sebelum pengujian kefungsiian dilakukan.



## Proses Baik Pulih

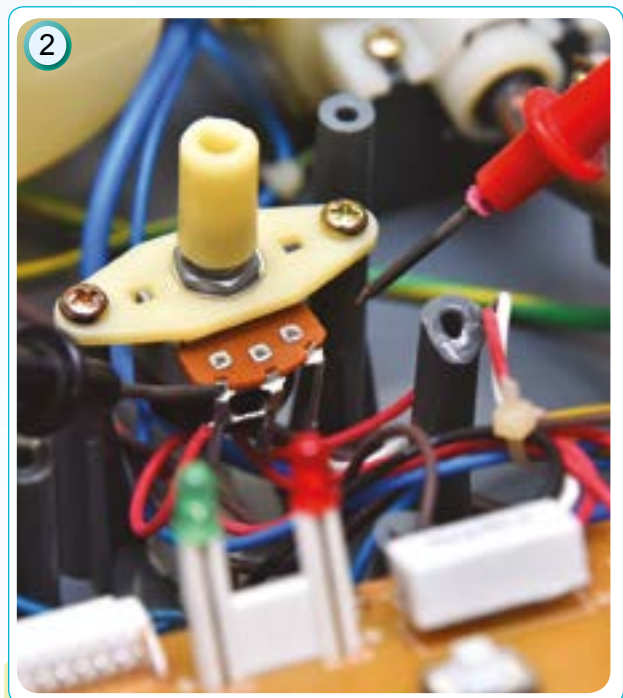


### Mengesan Kerosakan

**PERINGATAN:** Matikan bekalan kuasa ke pemanas air elektrik. Ujian keterusan dilakukan dengan menggunakan meter pelbagai pada julat Ohm ( $\Omega$ ). Ujian ketebatan dilakukan dengan menggunakan penguji tebatan.



Uji keterusan suis DPDT. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis DPDT dalam keadaan baik.



Uji keterusan tombol kawalan suhu. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, tombol kawalan suhu dalam keadaan baik.



3



Lakukan ujian keterusan pada papan litar ELCB. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan litar ELCB dalam keadaan baik.

4



Uji keterusan *thermal cut-out*. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, *thermal cut-out* dalam keadaan baik.

5



Uji keterusan triak. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, triak dalam keadaan baik.

6



Uji keterusan elemen pemanas. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, elemen pemanas dalam keadaan baik.

## **B** Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan pemanas air elektrik dapat digunakan semula dengan baik.

**Jadual 7.5** Kaedah menyenggara kerosakan pemanas air elektrik

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Pemanas Air Elektrik Tidak Berfungsi</b>	Fius terbakar	• Ganti fius.
	Talian bekalan rosak	• Ganti talian bekalan.
	Suis DPDT rosak	• Ganti suis DPDT.
<b>Air Tidak Panas / Separa Panas</b>	Elemen pemanas rosak	• Buat ujian keterusan pada elemen pemanas. Senggara atau ganti baharu jika rosak.
	Fius haba terputus	• Buat ujian keterusan pada fius haba, gantikan yang baharu jika terputus.
	Tombol kawalan suhu rosak	• Buat ujian keterusan pada tombol kawalan suhu, gantikan yang baharu jika rosak.
	ELCB terpelantik	• Setkan semula ELCB • Jika terpelantik lagi periksa tombol kawalan suhu dan elemen pemanas.
	Tombol kawalan suhu tidak menghidupkan elemen pemanas	• Buat ujian keterusan pada tombol kawalan suhu, ganti baharu jika rosak.
	Set tombol kawalan suhu yang rendah	• Laraskan tombol kawalan suhu ke suhu yang lebih tinggi.
	Elemen pemanas tidak berfungsi dengan baik	• Buat ujian keterusan pada elemen pemanas. Senggara atau ganti baharu jika rosak.
<b>Pengaliran Air Kotor dan Perlahan</b>	Penapis saluran masukan dan keluaran kotor	• Bersihkan saluran masukan dan keluaran air.
<b>Air Terlalu Panas</b>	Pelarasan tombol kawalan suhu tinggi	• Laraskan tombol kawalan suhu ke suhu yang lebih rendah.
	Tombol kawalan suhu rosak	• Buat ujian keterusan pada tombol kawalan suhu, ganti baharu jika rosak.
<b>Pemanas Air Elektrik Bocor</b>	<i>Gasket</i> pada elemen pemanas telah bocor	• Ganti yang baharu.
	Injap salir bocor	• Ketatkan atau ganti yang baharu.
<b>ELCB Terpelantik Bila Pemanas Air Elektrik Dihidupkan</b>	Kebocoran saluran pengaliran di dalam pemanas air elektrik	• Ketatkan atau ganti baru gasket dan injap saliran. • Setkan semula ELCB Jika terpelantik lagi periksa tombol kawalan suhu dan elemen pemanas.

1. Sediakan sebuah pemanas air elektrik. Kendalikan pemanas air elektrik tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi pemanas air elektrik.
3. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i) Buraikan pemanas air elektrik dengan alatan tangan yang sesuai.
  - ii) Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi pemanas air elektrik tersebut, dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - iii) Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.



### Info Tambahan

#### Tips baik pulih pelaras suhu

- Sebelum pengujian dijalankan, pastikan badan pemanas air elektrik telah dibuka menggunakan pemutar skru.
- Dengan menggunakan meter pelbagai, setkan julat pada Ohm ( $\Omega$ ).
- Lakukan pelarasan sifar rintangan.
- Sentuhkan kuar merah pada terminal 1 suis dan kuar hitam pada terminal 2 suis.
- Pusingkan laras suhu dari kedudukan *MIN* ke *MAX* secara perlahan-lahan.
- Buat pemerhatian, apabila kedudukan laras suhu pada *MIN* bacaan adalah  $\infty$  manakala apabila sampai kedudukan *MAX* bacaan akan menunjukkan nilai 0 atau mempunyai rintangan tinggi pada pelaras suhu. Jika sebaliknya, maka pelaras suhu tersebut telah rosak.

## Laporan Kerosakan

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

### BORANG LAPORAN KEROSAKAN

PERALATAN	PEMANAS AIR ELEKTRIK	WARNA	
JENAMA		MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan	Kadaran Arus	
	Frekuensi	Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan suis DPDT			
2) Menguji keterusan tombol kawalan suhu			
3) Menguji keterusan papan litar ELCB			
4) Menguji keterusan <i>thermal cut-out</i>			
5) Menguji keterusan triak			
6) Menguji keterusan elemen pemanas			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada pemanas air elektrik	
Membuat pengujian penebatan pada pemanas air elektrik	
Membuat pengujian kefungsiian pada pemanas air elektrik	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH

## 7.4

### Ketuhar Elektrik

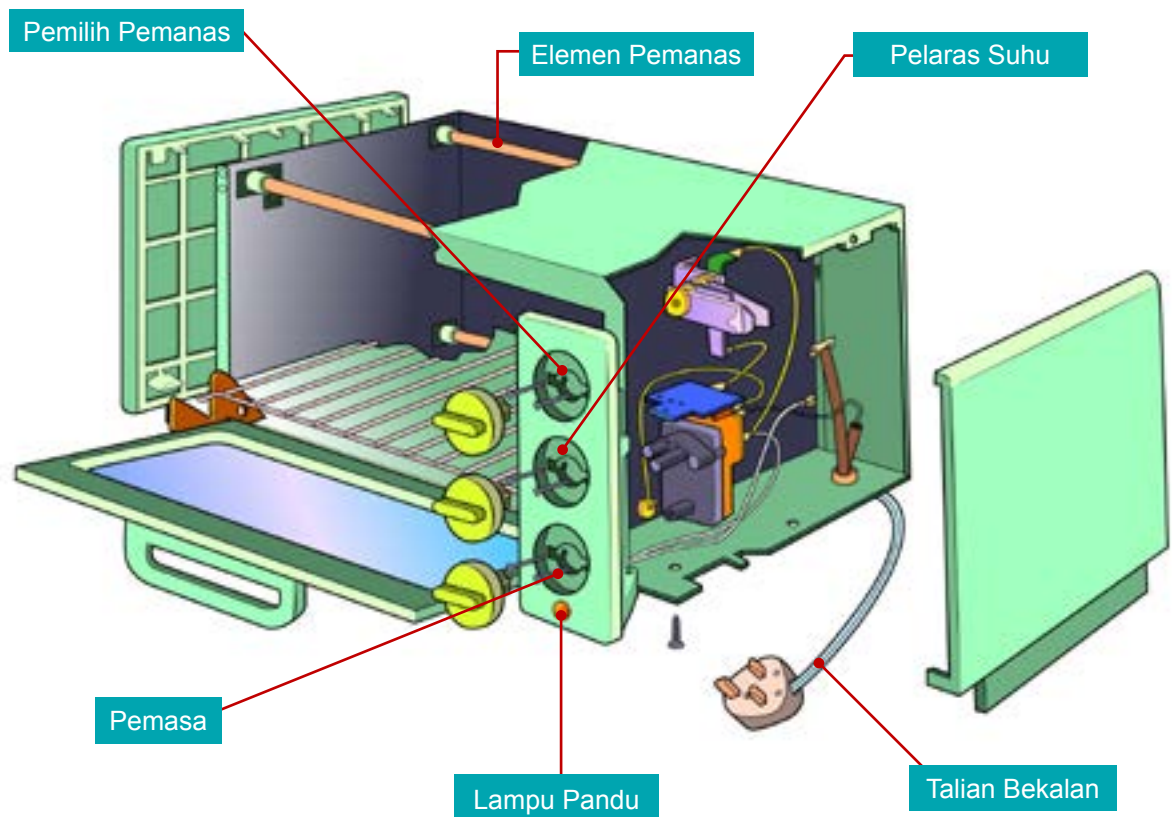
Ketuhar elektrik merupakan peralatan elektrik yang digunakan di dapur bagi menjimatkan masa untuk proses membakar atau memanggang. Ketuhar menggunakan elemen pemanas bagi proses membakar dan memanggang makanan dan dikawal oleh pelaras suhu. Antara makanan yang sesuai dimasak menggunakan ketuhar elektrik seperti ayam, daging dan makanan sejuk beku.



Foto 7.4 Ketuhar elektrik



### Bahagian Utama Ketuhar Elektrik



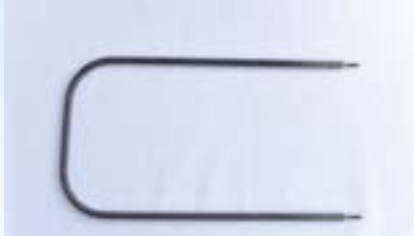





Rajah 7.8 Bahagian utama ketuhar elektrik





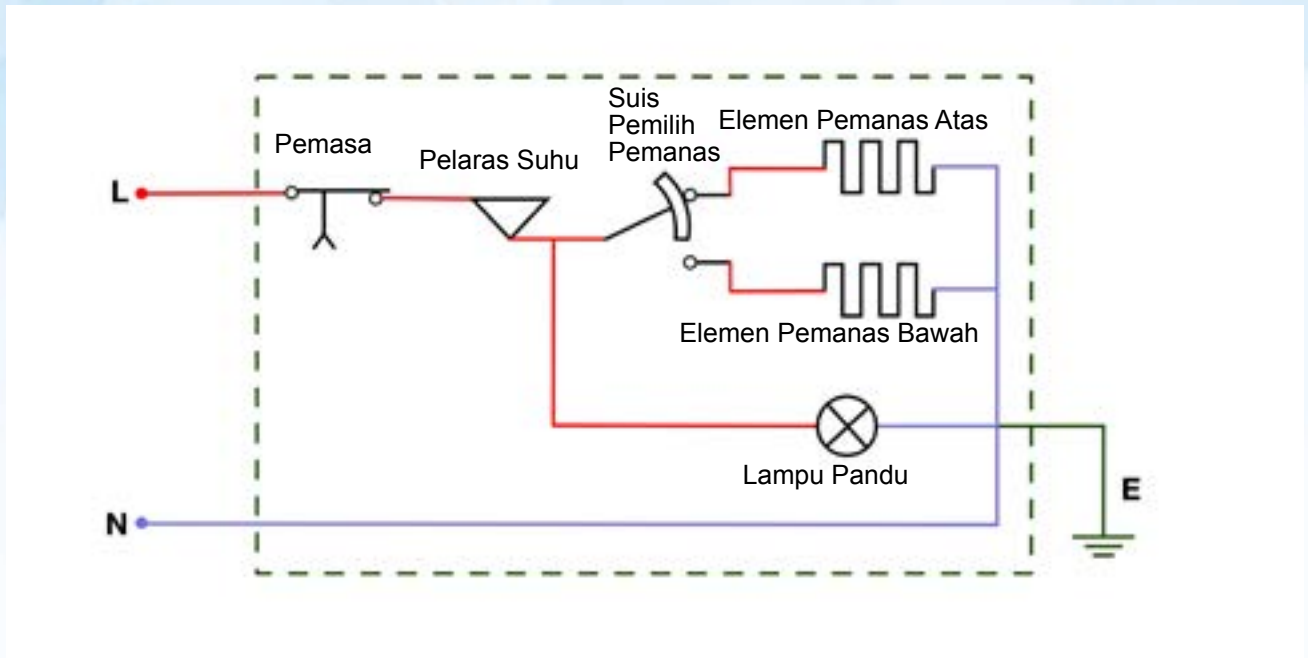
## Fungsi Bahagian Utama Ketuhar Elektrik

Jadual 7.6 Fungsi bahagian utama ketuhar elektrik

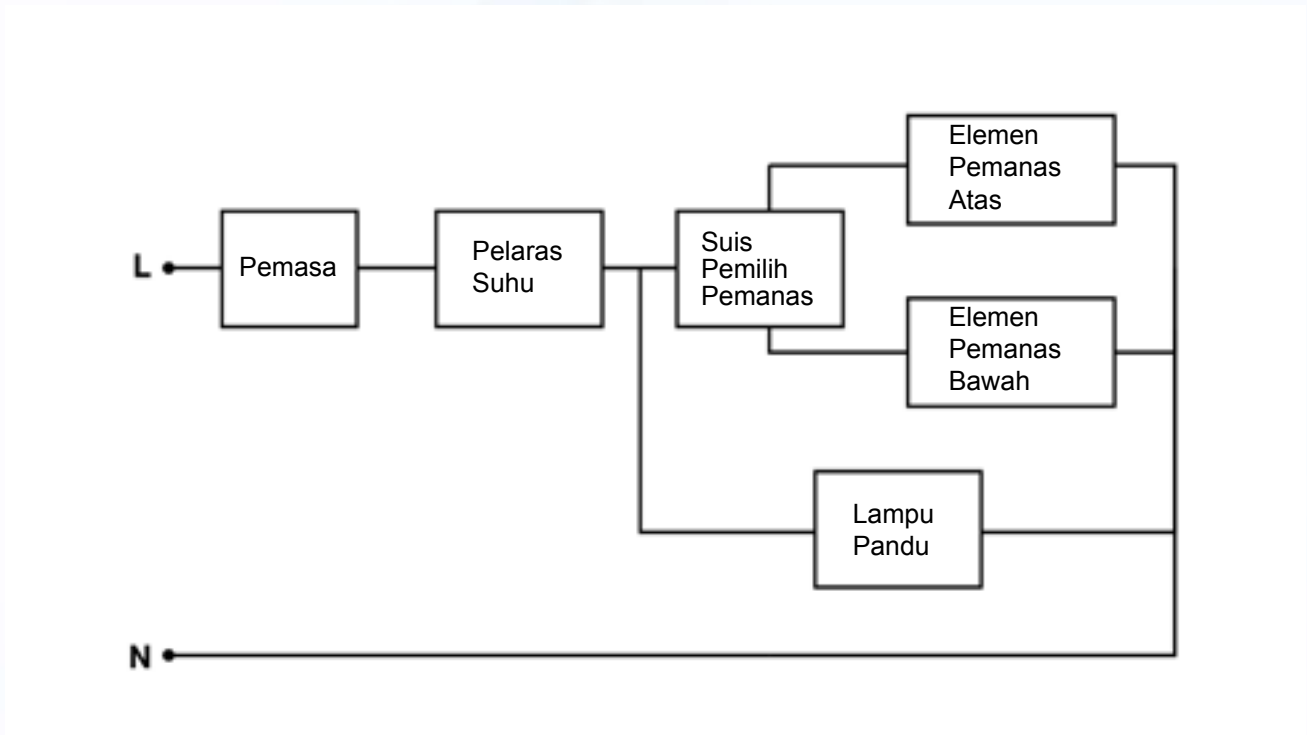
Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<p><b>Elemen Pemanas</b> Membekalkan haba untuk tujuan membakar.</p>
	<p><b>Pelaras Suhu</b> Melaraskan suhu kepada suhu tertentu untuk membakar.</p>
	<p><b>Pemilih Pemanas</b> Membuat pemilihan sama ada menggunakan elemen pemanas atas, bawah atau kedua-duanya sekali.</p>
	<p><b>Pemasa</b> Menetapkan tempoh masa yang dikehendaki untuk proses membakar dan berfungsi sebagai suis utama untuk memulakan operasi ketuhar.</p>
	<p><b>Talian Bekalan</b> Menghubungkan ketuhar elektrik kepada bekalan kuasa elektrik.</p>
	<p><b>Lampu Pandu</b> Memaparkan cahaya sebagai petunjuk ketika ketuhar elektrik sedang beroperasi.</p>



## Litar Skematik dan Gambar Rajah Blok Ketuhar Elektrik



Rajah 7.9 Litar skematik ketuhar elektrik



Rajah 7.10 Gambar rajah blok ketuhar elektrik



## Kendalian Ketuhar Elektrik

Cara kendalian ketuhar elektrik adalah seperti berikut:

1



Sambungkan palam 3 pin pada punca soket alir keluar dan ON suis soket alir keluar.

2



Laraskan tombol pelaras suhu kepada suhu yang dikehendaki.

3



Tetapkan dan pilih elemen pemanas dengan memutar suis pemilih pemanas.

4



Tetapkan tombol pemasa kira-kira 10 hingga 15 minit untuk pra pemanasan.

5



Sediakan makanan di atas dulang pembakar. Masukkan dulang pembakar ke dalam ketuhar. Tutup pintu ketuhar.

6



Tetapkan semula tombol pemasa mengikut kesesuaian menu yang dibakar.

7



Tunggu sehingga ketuhar berhenti beroperasi. Buka pintu ketuhar dan keluarkan makanan.

8



OFF suis pada soket alir keluar dan tanggalkan palam tiga pin.





## Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih

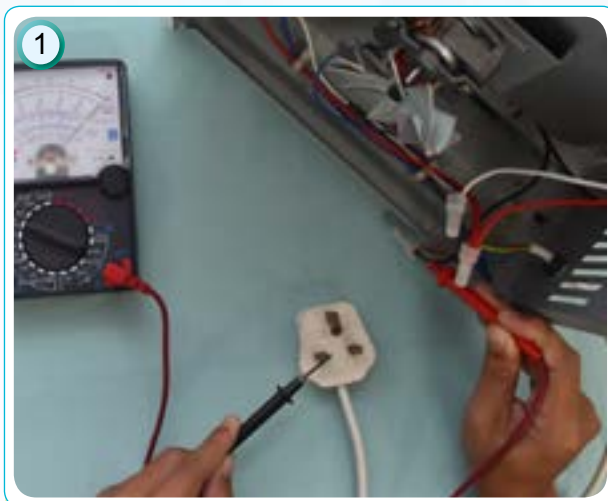
1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan alatan tangan yang sesuai.
3. Pastikan ketuhar elektrik tidak disambungkan dengan bekalan kuasa.
4. Bersihkan ketuhar elektrik dari sisa makanan semasa kerja baik pulih dilakukan.



## Proses Baik Pulih

### A Mengesan Kerosakan

**PERINGATAN:** Matikan suis soket alir keluar dan cabut palam 3 pin. Ujian keterusan dilakukan dengan menggunakan meter pelbagai pada julat Ohm ( $\Omega$ ). Ujian ketebatan dilakukan dengan menggunakan penguji tebatan.



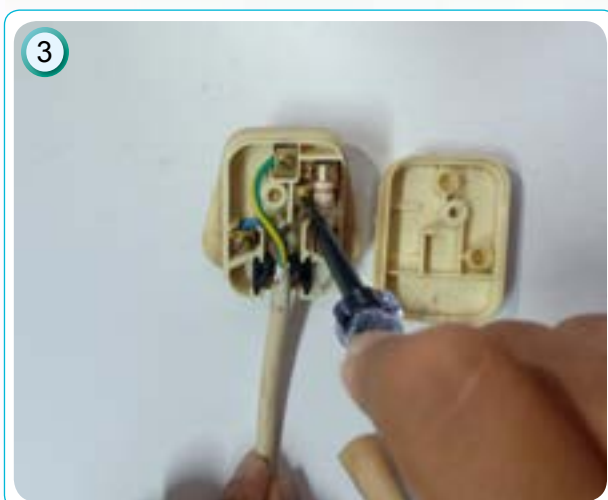
1

Uji keterusan talian bekalan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan dalam keadaan baik.



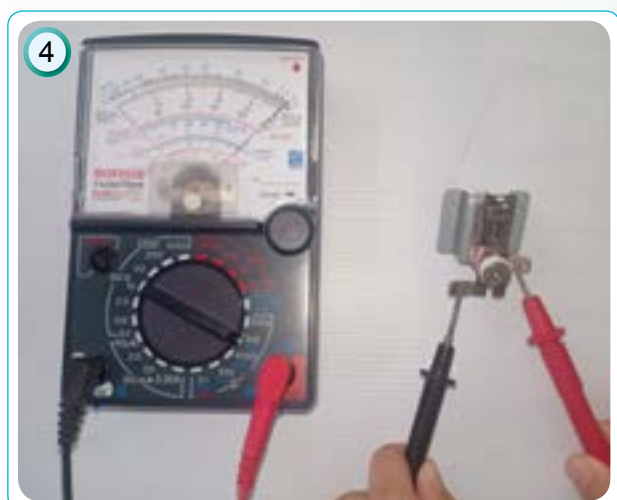
2

Uji keterusan fius 13 Ampere. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius 13 Ampere dalam keadaan baik.



3

Lakukan pemeriksaan visual pada palam 3 pin. Sambungkan semula wayar yang tercabut dari tamatan dan ketatkan skru pada palam.



4

Uji keterusan pelaras suhu. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, pelaras suhu dalam keadaan baik.

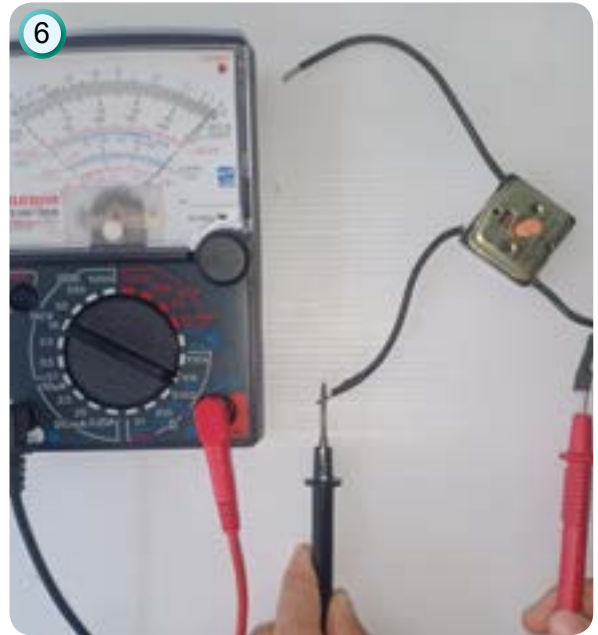


5



Uji keterusan pada pemanas. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, pemanas dalam keadaan baik.

6



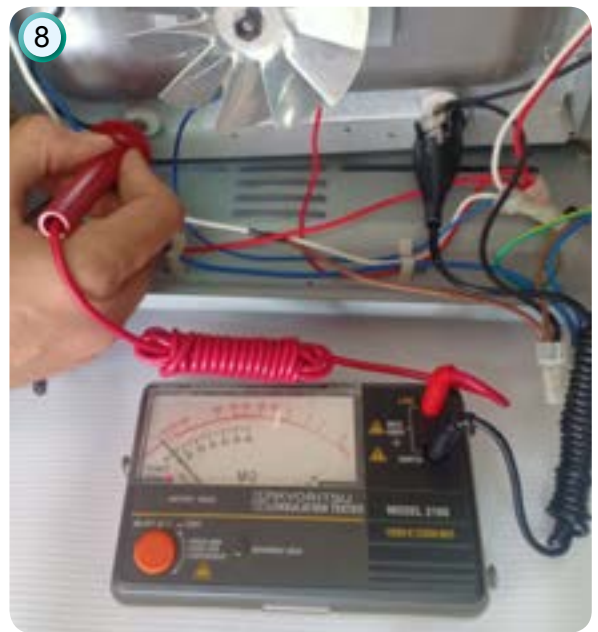
Uji keterusan suis pemilih pemanas. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis pemilih pemanas dalam keadaan baik.

7



Uji keterusan elemen pemanas. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, elemen pemanas dalam keadaan baik.

8



Uji penebatan elemen pemanas. Sekiranya bacaan jarum penunjuk penguji tebatan melebihi 0.5MΩ, elemen pemanas dalam keadaan baik.

## B Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan ketuahr elektrik dapat digunakan semula dengan baik.

Jadual 7.7 Kaedah menyenggara kerosakan ketuahr elektrik

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Ketuahr Elektrik Tidak Berfungsi Sepenuhnya</b>	Tiada bekalan kuasa	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa palam 3 pin, lakukan ujian keterusan pada fius dan ganti baharu jika terbakar.</li><li>Periksa talian bekalan, lakukan ujian keterusan dan ganti baharu jika terputus atau rosak.</li></ul>
	Pemasa rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa pemasa, lakukan ujian keterusan dan ganti pemasa.</li></ul>
<b>Ketuahr Elektrik Tidak Panas/ Separa Panas</b>	Elemen pemanas rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa elemen pemanas, lakukan ujian keterusan pada elemen pemanas dan ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Pemasa rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa pemasa, lakukan ujian keterusan pada pemasa dan ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Pelaras suhu rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa pelaras suhu, lakukan ujian keterusan pada pelaras suhu dan ganti baharu jika rosak.</li></ul>
<b>Makanan Tidak Dapat Masak Dengan Sempurna</b>	Pelaras suhu, pemasa dan pemilih pemanas tidak ditetapkan (set) dengan baik.	<ul style="list-style-type: none"><li>Tetapkan semula pelaras suhu, pemasa dan pemanas.</li></ul>
	Pelaras suhu rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa pelaras suhu, lakukan ujian keterusan pada pelaras suhu dan ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Pemasa rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa pemasa, lakukan ujian keterusan pada pemasa dan ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Elemen pemanas rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa elemen pemanas, lakukan ujian keterusan pada elemen pemanas dan ganti baharu jika rosak.</li></ul>

## Aktiviti

1. Sediakan sebuah ketuahr elektrik. Kendalikan ketuahr elektrik tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi ketuahr elektrik.
3. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i) Buraikan ketuahr elektrik dengan alatan tangan yang sesuai.
  - ii) Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi ketuahr elektrik tersebut dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - iii) Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.

## Laporan Kerosakan

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

### BORANG LAPORAN KEROSAKAN

PERALATAN	KETUHAR ELEKTRIK		WARNA	
JENAMA			MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan		Kadaran Arus	
	Frekuensi		Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan talian bekalan			
2) Menguji keterusan fius 13 Ampere			
3) Pemeriksaan visual palam 3 pin			
4) Menguji keterusan pelaras suhu			
5) Menguji keterusan pemasa			
6) Menguji keterusan suis pemilih pemanas			
7) Menguji keterusan elemen pemanas			
8) Menguji penebatan elemen pemanas			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada ketuhar elektrik	
Membuat pengujian penebatan pada ketuhar elektrik	
Membuat pengujian kefungsiian pada ketuhar elektrik	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH

Mesin pengering pakaian berfungsi untuk mengeringkan pakaian selepas proses cucian. Mesin ini mudah dikendalikan dan menjimatkan masa untuk mengeringkan pakaian tanpa membuang masa menunggu pakaian kering di ampai. Secara umum, mesin pengering pakaian terbahagi kepada dua jenis:

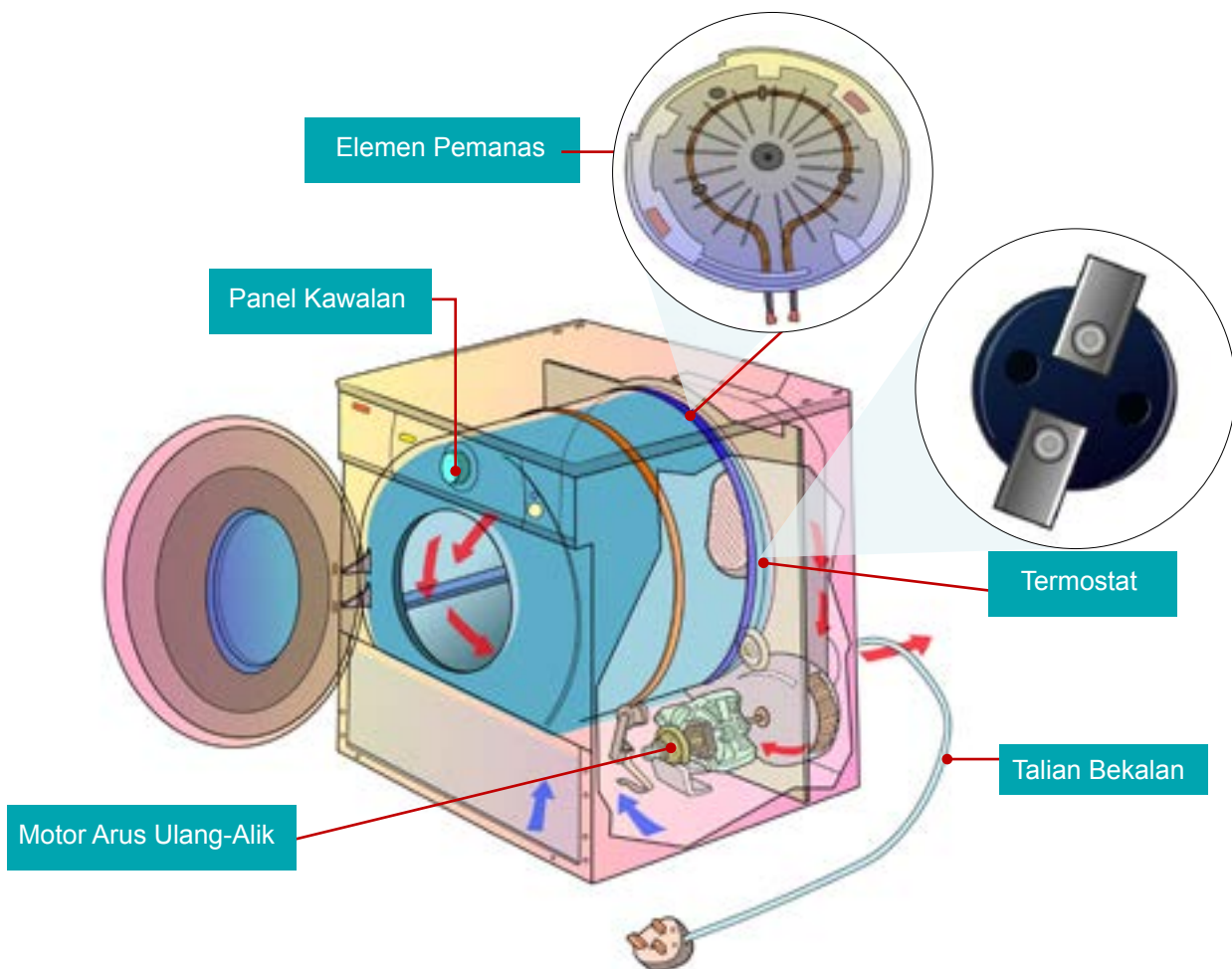
- Mesin pengering gas / *gas dryer*
- Mesin pengering elektrik / *electric dryer*



Foto 7.5 Mesin pengering pakaian elektrik



### Bahagian Utama Mesin Pengering Pakaian Elektrik




Rajah 7.11 Bahagian utama mesin pengering pakaian elektrik





## Fungsi Bahagian Utama Mesin Pengering Pakaian Elektrik

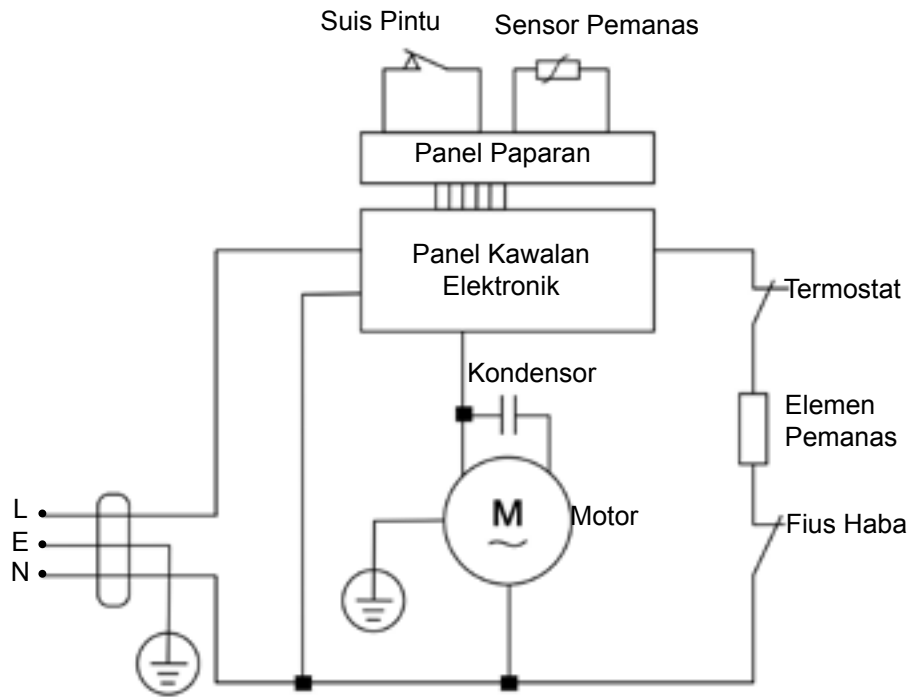
Jadual 7.8 Fungsi bahagian utama mesin pengering pakaian elektrik

Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<p><b>Elemen Pemanas</b> Menghasilkan haba panas untuk dialirkan kepada drum bagi proses pengeringan pakaian.</p>
	<p><b>Motor Arus Ulang-Alik</b> Motor arus ulang-alik mengerakkan putaran drum bagi proses pengeringan.</p>
	<p><b>Termostat</b> Menghadkan dan memastikan suhu dalam keadaan yang terkawal bergantung kepada tahap pemilihan suhu yang telah ditetapkan pada panel kawalan.</p>
	<p><b>Panel Kawalan</b> Mengawal operasi <i>start / pause</i>, masa pengeringan dan tahap kepanasan untuk proses pengeringan.</p>
	<p><b>Talian Bekalan</b> Menyambungkan mesin pengering pakaian kepada bekalan kuasa 240V.</p>

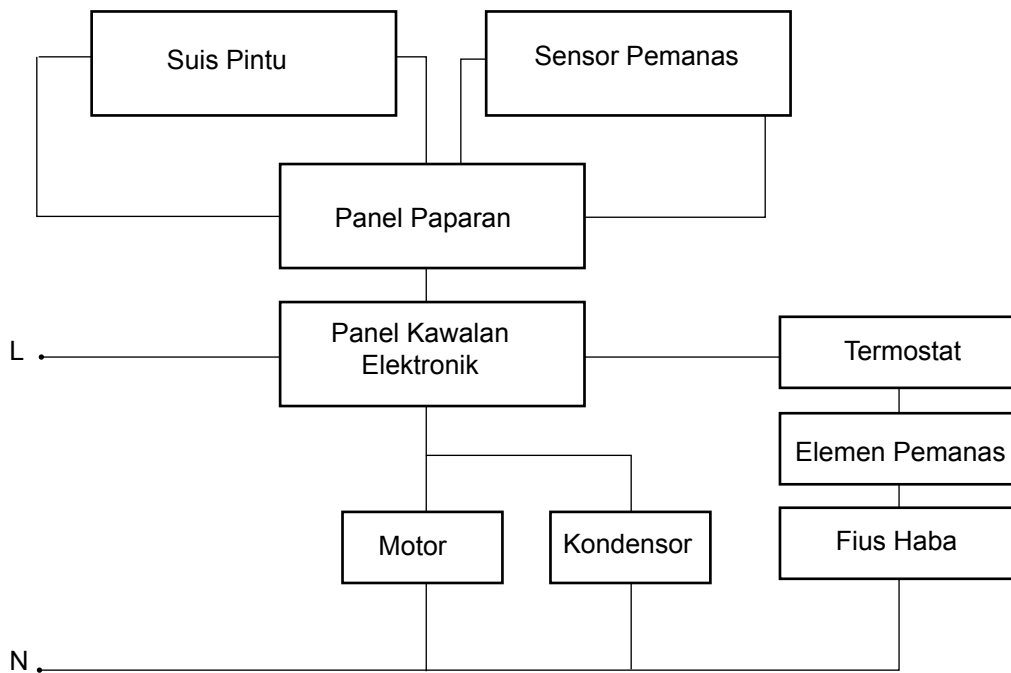




## Litar Skematik dan Gambar Rajah Blok Mesin Pengering Pakaian Elektrik



Rajah 7.12 Litar skematik mesin pengering pakaian elektrik



Rajah 7.13 Gambar rajah blok mesin pengering pakaian elektrik



## Kendalian Mesin Pengering Pakaian Elektrik

Langkah-langkah kendalian mesin pengering pakaian adalah seperti berikut:



Sambungkan palam 3 pin pada soket alir keluar dan ON suis soket alir keluar.



Masukkan pakaian ke dalam drum, dan tutupkan pintu mesin pengering dengan rapat.



Laraskan tombol kawalan mengikut keperluan jenis proses pengeringan.



Tekan butang *START* untuk memulakan proses mengering dan *PAUSE* untuk memberhentikan sementara proses mengering.



Tunggu sehingga proses pengeringan selesai. Keluarkan pakaian yang telah kering dari mesin pengering pakaian.



OFF suis pada soket alir keluar dan tanggalkan palam 3 pin.



## Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan alatan tangan yang sesuai.
3. Pastikan mesin pengering pakaian tidak disambungkan dengan bekalan kuasa.
4. Bersihkan mesin pengering pakaian dari cecair dan sebarang pakaian semasa kerja baik pulih dilakukan.
5. Pastikan kabel bumi dipasang dengan betul pada tamatan bumi yang terdapat pada badan mesin pengering pakaian.

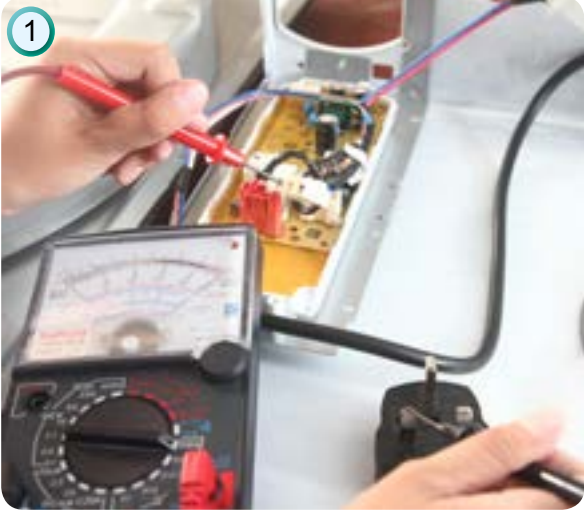


## Proses Baik Pulih

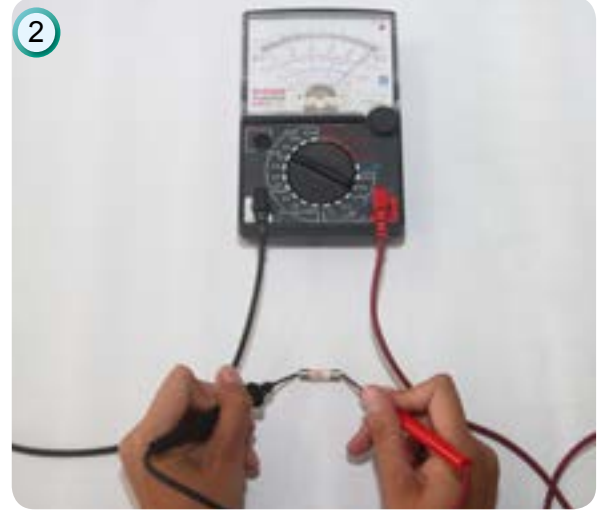


### Mengesan Kerosakan

**PERINGATAN:** Matikan suis soket alir keluar dan cabut palam 3 pin. Ujian keterusan dilakukan dengan menggunakan meter pelbagai pada julat Ohm ( $\Omega$ ). Ujian ketebatan dilakukan dengan menggunakan penguji tebatan.



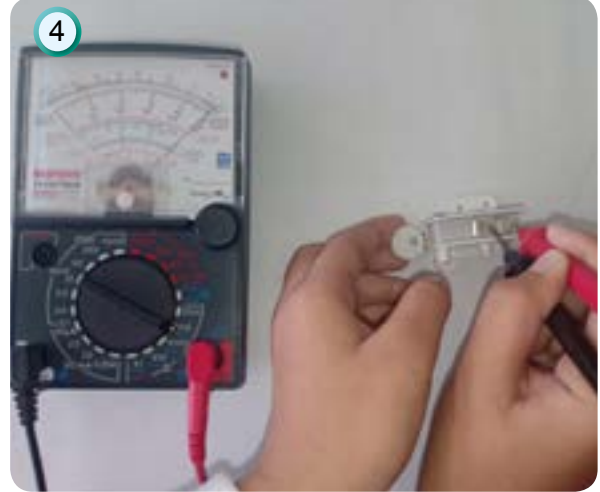
1 Uji keterusan talian bekalan. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan dalam keadaan baik.



2 Uji keterusan fius 13 Ampere. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius 13 Ampere dalam keadaan baik.



3 Lakukan pemeriksaan visual pada palam 3 pin. Sambungkan semula wayar yang tercabut dari tamatan dan ketatkan skru pada palam.



4 Uji keterusan suis pintu. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis pintu dalam keadaan baik.



5



Uji keterusan termostat. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, termostat dalam keadaan baik.

6



Uji keterusan elemen pemanas. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, elemen pemanas dalam keadaan baik.

7



Uji keterusan kondensor. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, kondensor dalam keadaan baik dan turun perlahan-lahan ke infiniti.

8



Uji keterusan motor. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, motor dalam keadaan baik dan uji ketebatan motor.

9



Uji penebatan elemen pemanas. Jika bacaan jarum penunjuk penguji tebatan melebihi  $0.5M\Omega$ , elemen pemanas dalam keadaan baik.

10



Lakukan pemeriksaan secara visual pada permukaan litar terkamil papan litar panel kawalan elektronik. Jika ada kesan terbakar, gantikan papan litar baharu.

## B Kaedah Menyenggara

Sekiranya komponen telah dikenal pasti rosak, ia hendaklah digantikan dengan yang baharu. Namun begitu, terdapat juga jenis kerosakan yang hanya perlu disenggara sahaja bagi membolehkan Mesin pengering Pakaian boleh digunakan semula dengan baik.

**Jadual 7.9** Kaedah menyenggara kerosakan pengering pakaian elektrik

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
Pengering Tidak Berfungsi	Fius terbakar	Ganti fius.
	Talian bekalan rosak	Ganti talian bekalan.
	Suis ON/OFF rosak	Ganti suis ON/OFF.
	Motor rosak	Ganti motor.
	Kapasitor rosak	Ganti kapasitor.
	Bekalan Kuasa terputus	Memastikan bekalan kuasa disambung ke peralatan.
Drum Tidak Berputar	Tali Sawat longgar	Ketatkan atau ganti tali sawat yang baharu.
	Spring takal tidak berfungsi	Gantikan dengan takal yang baharu.
	Motor rosak	Buat ujian keterusan pada motor. Senggara atau ganti baharu jika rosak.
Pengering Tidak Panas	Elemen pemanas rosak	Buat ujian keterusan pada elemen pemanas. Senggara atau ganti baharu jika rosak.
	Panel kawalan	Periksa secara visual papan litar kawalan, dengan melihat kesan komponen terbakar, sambungan pateri yang tercabut dan juga sambungan kabel atau wayar yang terputus.

## Aktiviti

1. Sediakan sebuah pengering pakaian elektrik. Kendalikan pengering pakaian elektrik tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi pengering pakaian elektrik.
3. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i) Buraikan pengering pakaian elektrik dengan alatan tangan yang sesuai.
  - ii) Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi pengering pakaian elektrik tersebut dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - iii) Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.



Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

**BORANG LAPORAN KEROSAKAN**

PERALATAN	MESIN PENGERING PAKAIAN	WARNA	
JENAMA		MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan	Kadaran Arus	
	Frekuensi	Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan fius pada palam 3 pin			
2) Menguji keterusan talian bekalan			
3) Menguji keterusan suis pintu			
4) Menguji keterusan termostat			
5) Menguji keterusan elemen pemanas dan ketebatan elemen pemanas			
6) Menguji kefungsiian kapasitor			
7) Menguji keterusan motor			
8) Menguji penebatan motor			
9) Pemeriksaan panel kawalan			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada mesin pengering pakaian	
Membuat pengujian penebatan pada mesin pengering pakaian	
Membuat pengujian kefungsiian pada mesin pengering pakaian	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH

## 7.6

### Periuk Nasi Elektrik

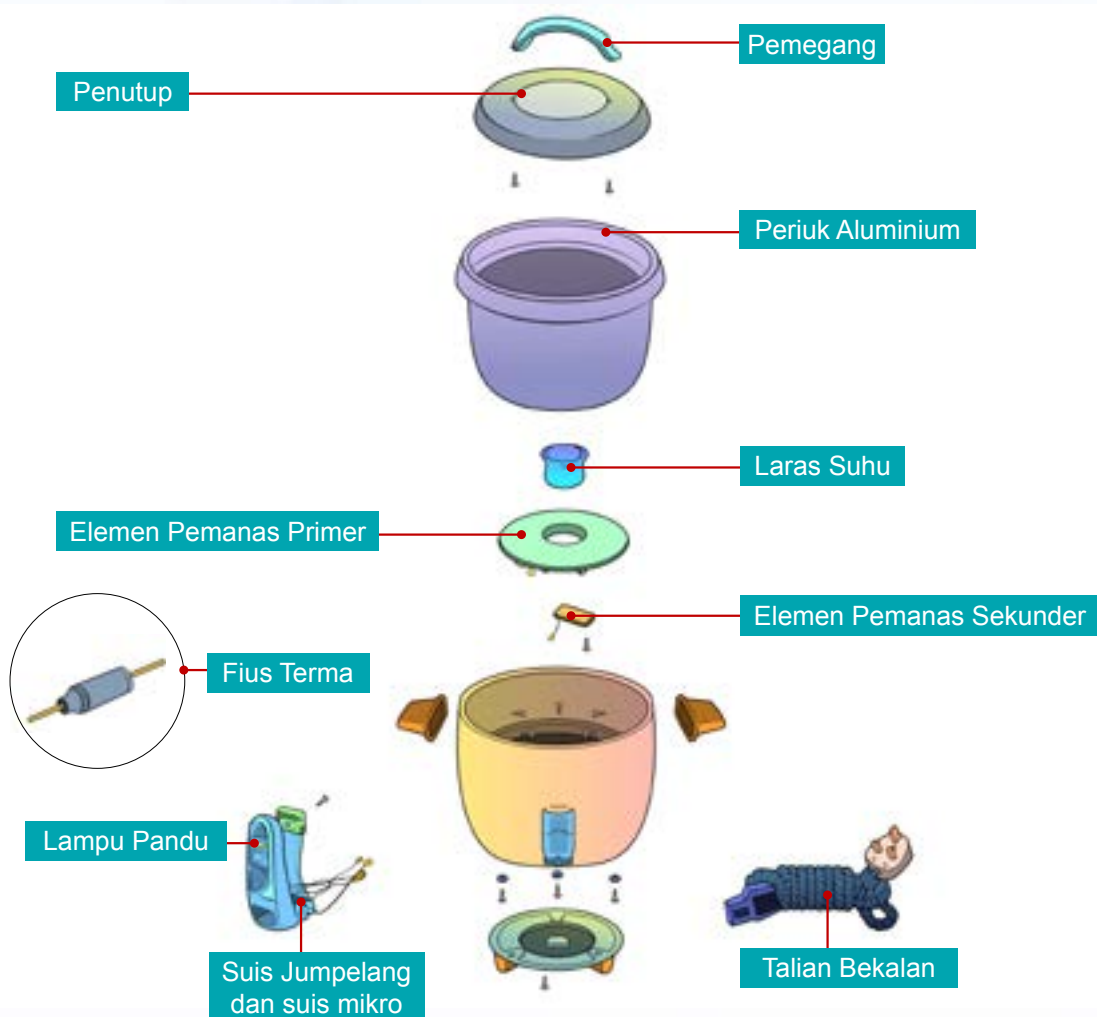
Periuk nasi elektrik merupakan sejenis peralatan elektrik yang digunakan di dapur untuk memasak nasi atau bubur. Alat ini terdiri daripada elemen pemanas primer dan sekunder, suis jumpelang dan laras suhu bagi mengawal haba.



Foto 7.6 Periuk Nasi Elektrik



### Bahagian Utama Periuk Nasi Elektrik



Rajah 7.14 Bahagian utama dan fungsi periuk nasi elektrik



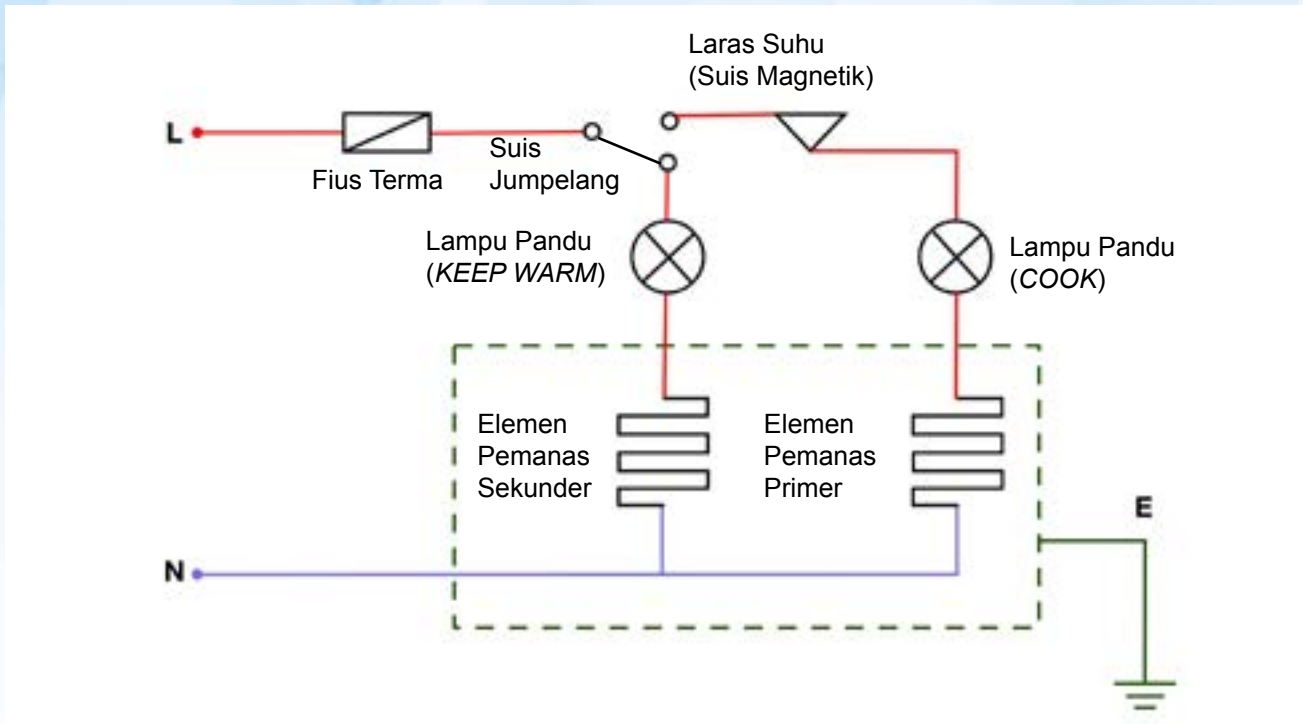
## Fungsi Bahagian Utama Periuk Nasi Elektrik

Jadual 7.10 Fungsi bahagian utama periuk nasi elektrik

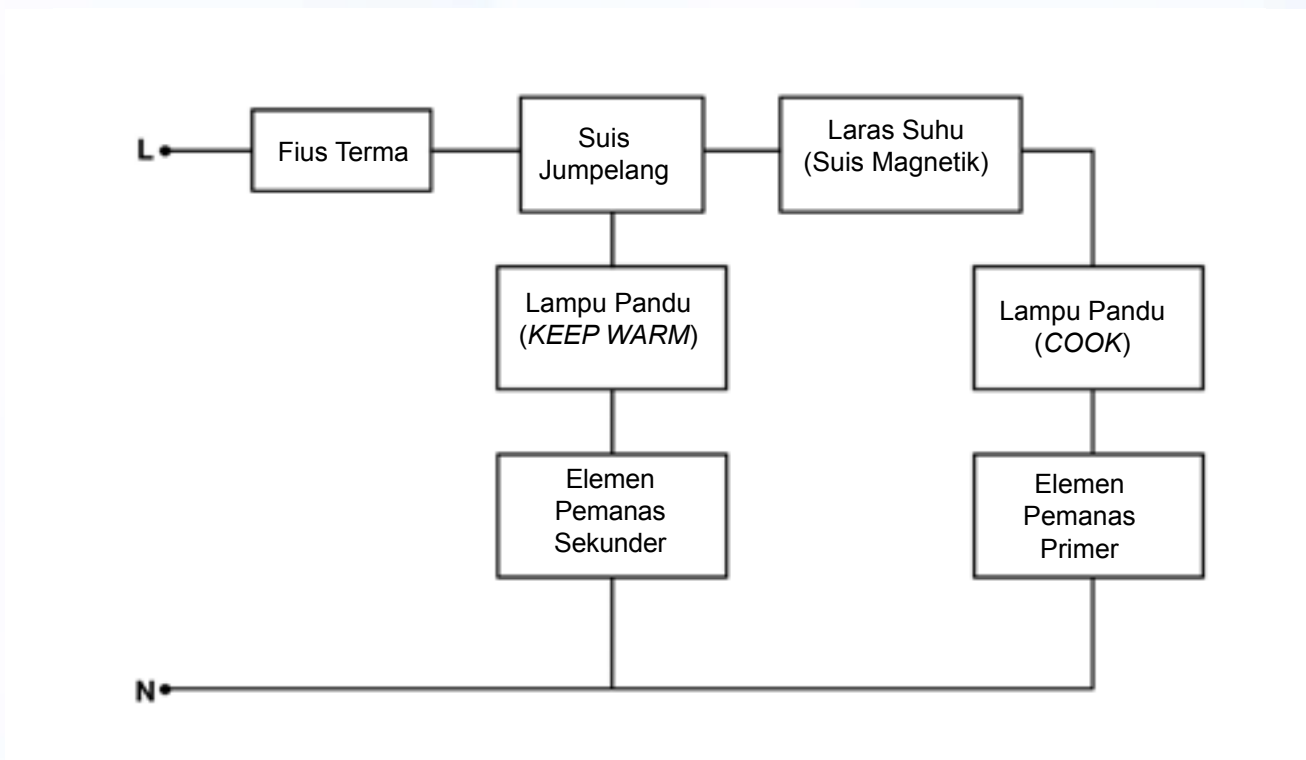
Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<p><b>Elemen Pemanas Primer</b> Menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga haba ketika operasi <i>COOK</i>.</p>
	<p><b>Elemen Pemanas Sekunder</b> Memanaskan nasi ketika operasi <i>KEEP WARM</i>.</p>
	<p><b>Suis Jumpelang</b> Memulakan operasi memasak nasi apabila suis ini ditekan.</p>
	<p><b>Laras Suhu</b> Mengatur suhu untuk operasi memasak dan memanaskan.</p>
	<p><b>Lampu Pandu</b> Petunjuk kepada operasi <i>COOK</i> dan <i>WARM</i>.</p>
	<p><b>Talian Bekalan</b> Menghubungkan periuk nasi elektrik dengan bekalan kuasa.</p>
	<p><b>Fius Terma</b> Memutuskan litar apabila berlaku lebih arus atau haba.</p>
	<p><b>Suis mikro</b> Apabila suis alir keluar dihidupkan suis mikro dalam keadaan NC (<i>WARM</i>) dan apabila suis jumpelang ditekan suis mikro dalam keadaan NO (<i>COOK</i>)</p>



## Litar Skematik dan Gambar Rajah Periuk Nasi Elektrik



Rajah 7.15 Litar skematik periuk nasi elektrik



Rajah 7.16 Gambar rajah blok periuk nasi elektrik





## Kendalian Periuk Nasi Elektrik

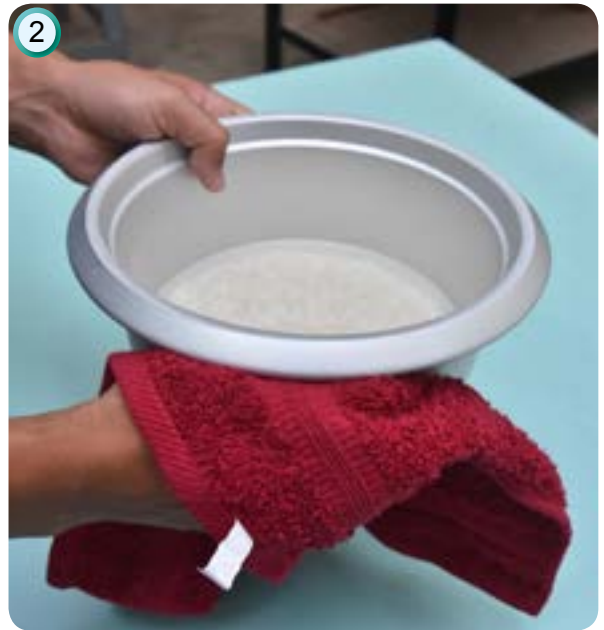
Cara kendalian periuk nasi elektrik adalah seperti berikut:

1



Masukkan beras yang sudah dibasuh ke dalam periuk aluminium dan tambahkan air mengikut sukatan yang dikehendaki.

2



Bersihkan dan lap bahagian luar periuk aluminium menggunakan kain yang bersih.

3



Letakkan periuk aluminium ke dalam badan periuk. Pusingkan ke kiri atau ke kanan bagi memastikan kedudukannya seimbang dan tepat.

4



Pasangkan talian bekalan pada badan periuk.



5 Sambungkan palam 3 pin ke soket alir keluar. *ON* suis di soket alir keluar.



6 Tekan suis jumpelang bagi memulakan operasi memasak *COOK*. Lampu *COOK* akan menyala.



7 Suis Jumpelang akan terpelantik setelah nasi dimasak. Lampu pandu akan menyala bagi menandakan operasi pemanasan *WARM* bermula sehingga bekalan kuasa dimatikan.



8 *OFF* suis soket alir keluar dan cabut palam 3 pin setelah digunakan.



## Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan alatan tangan yang sesuai.
3. Pastikan periuk nasi elektrik tidak disambungkan dengan bekalan kuasa.
4. Bersihkan periuk nasi elektrik dari sisa nasi atau beras semasa kerja baik pulih dilakukan.

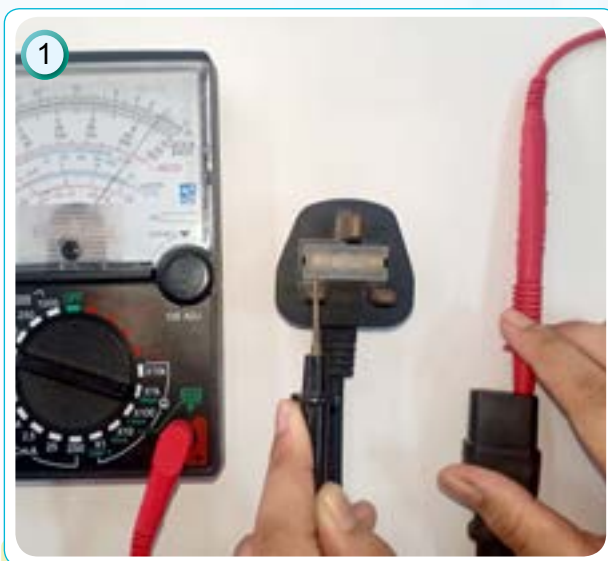


## Proses Baik Pulih

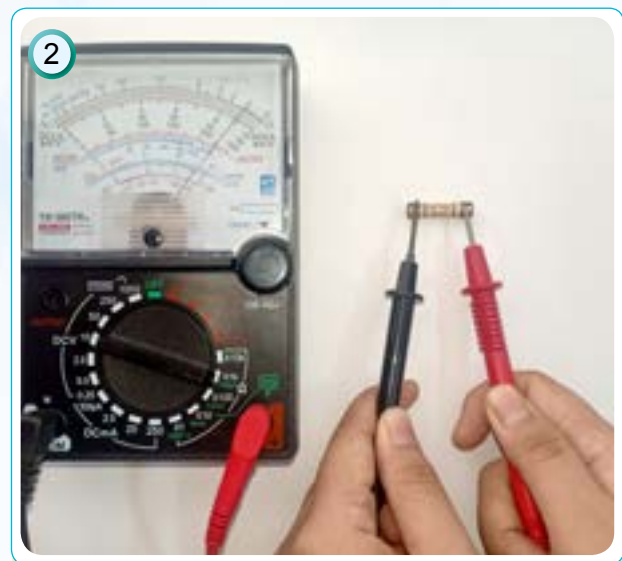
**A**

### Mengesan Kerosakan

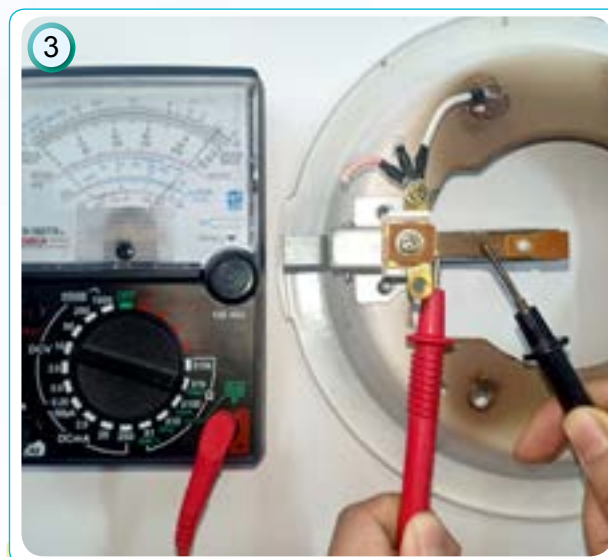
**PERINGATAN:** Matikan suis soket alir keluar dan cabut palam 3 pin. Ujian Keterusan dilakukan dengan menggunakan meter pelbagai pada julat Ohm ( $\Omega$ ). Ujian Ketebatan dilakukan dengan menggunakan penguji tebatan.



1 Uji keterusan talian bekalan. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan dalam keadaan baik.

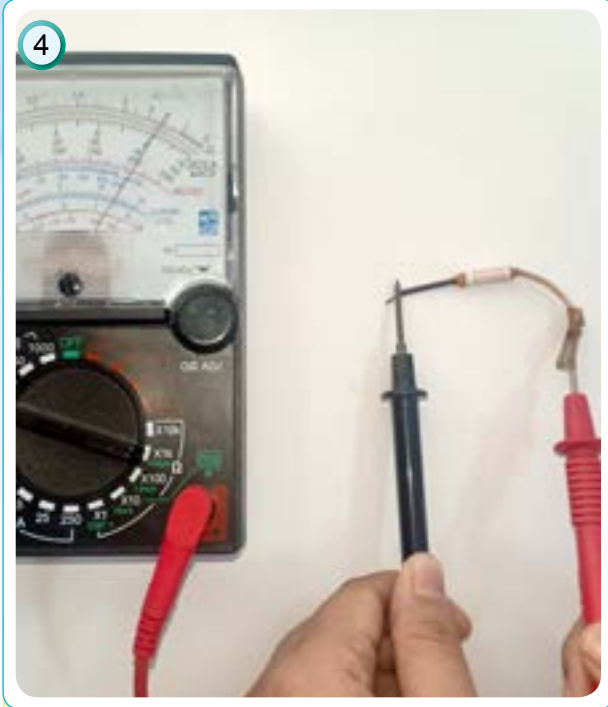


2 Uji keterusan fius 13 Ampere. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius 13 Ampere dalam keadaan baik.



3 Uji keterusan suis jumpelang. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis jumpelang dalam keadaan baik.

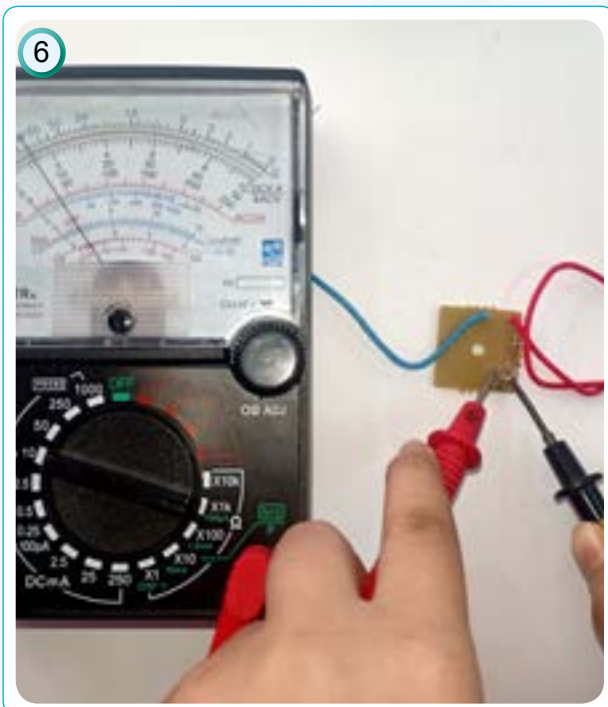




4 Uji keterusan fuis terma. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fuis terma dalam keadaan baik.



5 Uji keterusan laras suhu. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, laras suhu dalam keadaan baik.



6 Uji keterusan lampu pandu. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, lampu pandu dalam keadaan baik.



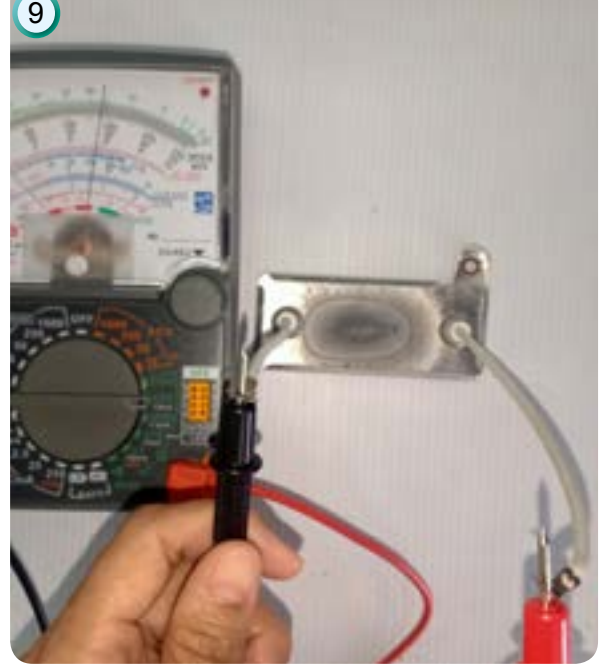
7 Uji keterusan elemen pemanas primer. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, elemen pemanas primer dalam keadaan baik.

8



Uji penebatan elemen pemanas primer. Jika bacaan pengujian tebatan melebihi 0.5 M $\Omega$ , elemen pemanas primer dalam keadaan baik.

9



Uji keterusan pada elemen pemanas sekunder. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, elemen pemanas sekunder dalam keadaan baik.

10



Uji keterusan pada suis mikro. Jika jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis mikro dalam keadaan baik.



## B Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan periuk nasi elektrik dapat digunakan semula dengan baik.

Jadual 7.11 Kaedah menyenggara kerosakan periuk nasi elektrik

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
Nasi Mentah	Tiada bekalan kuasa	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa palam 3 pin, lakukan ujian keterusan pada fuis dan ganti baharu jika terbakar.</li><li>Periksa talian bekalan, lakukan ujian keterusan dan ganti baharu jika terputus atau rosak.</li></ul>
	Laras suhu rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Fius terma terbakar/putus	<ul style="list-style-type: none"><li>Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Elemen pemanas rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Suis jumpelang rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
Nasi Separuh Masak	Laras suhu rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Lakukan pemeriksaan fizikal, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Bekalan kuasa terhenti ketika operasi memasak "COOK" atau operasi pemanasan "KEEP WARM".	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa soket alir keluar menggunakan pena ujian bagi menentukan kehadiran arus elektrik.</li><li>Periksa palam 3 pin, lakukan ujian keterusan pada fuis dan ganti baharu jika terbakar.</li><li>Periksa talian bekalan, lakukan ujian keterusan dan ganti baharu jika terputus atau rosak.</li></ul>
Nasi Terlebih Masak Atau Hangit	Laras suhu rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Lakukan pemeriksaan fizikal, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
	Suis jumpelang rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Lakukan ujian keterusan, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
Operasi Memasak Tidak Berubah Kepada Memanas Secara Automatik	Laras suhu rosak	<ul style="list-style-type: none"><li>Lakukan pemeriksaan fizikal, ganti baharu jika rosak.</li></ul>
Lampu Pandu Tidak Menyala	Tiada bekalan kuasa	<ul style="list-style-type: none"><li>Periksa palam 3 pin, lakukan ujian keterusan pada fuis dan ganti baharu jika terbakar.</li><li>Periksa talian bekalan, lakukan ujian keterusan dan ganti baharu jika terputus atau rosak.</li></ul>

## Aktiviti

- Sediakan periuk nasi elektrik. Kendalikan periuk nasi elektrik tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
- Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi periuk nasi elektrik.
- Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - Buraikan periuk nasi elektrik dengan alatan tangan yang sesuai.
  - Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi periuk nasi elektrik tersebut dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

**BORANG LAPORAN KEROSAKAN**

PERALATAN	PERIUK NASI ELEKTRIK	WARNA	
JENAMA		MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan	Kadaran Arus	
	Frekuensi	Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan talian bekalan			
2) Menguji keterusan fius 13 Ampere			
3) Pemeriksaan visual palam 3 pin			
4) Menguji keterusan fius terma			
5) Menguji keterusan laras suhu			
6) Menguji keterusan lampu pandu			
7) Menguji keterusan elemen pemanas sekunder			
8) Menguji keterusan elemen pemanas primer			
9) Menguji penebatan elemen pemanas primer			

<b>KESIMPULAN</b>

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada periuk nasi elektrik	
Membuat pengujian penebatan pada periuk nasi elektrik	
Membuat pengujian kefungsi pada periuk nasi elektrik	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH

## Latihan

1. Nyatakan fungsi setiap komponen seterika elektrik dalam jadual di bawah.

Nama Komponen	Fungsi
i) Talian bekalan	
ii) Tombol pelaras suhu	
iii) Pelaras suhu	
iv) Elemen pemanas	

2. Padankan masalah dengan kemungkinan komponen yang rosak pada seterika elektrik.

Masalah	Komponen Rosak
Seterika tidak panas ●	● Tombol pelaras suhu
Suhu tidak boleh dikawal ●	● Elemen pemanas rosak

3. Anda menerima aduan daripada pelanggan bahawa seterika elektrik yang digunakan telah menyebabkan pakaian terbakar. Huraikan kaedah mengesan kerosakan seterika elektrik tersebut.

---

---

---

---

---

---

---

4. Nyatakan fungsi setiap komponen cerek elektrik dalam jadual di bawah.

Nama Komponen	Fungsi
i) Talian bekalan	
ii) Suis jumpelang	
iii) Elemen Pemanas	

5. Padankan masalah dengan kemungkinan komponen yang rosak pada cerek elektrik.

Masalah	Komponen rosak
Cerek elektrik tidak berfungsi ●	● Tiada bekalan kuasa
Air tidak panas ●	● Elemen pemanas rosak

6. Jelaskan secara ringkas kaedah menguji keterusan elemen pemanas cerek elektrik dengan menggunakan meter pelbagai.

---

---

---

---

---

---

---





9. Nyatakan fungsi setiap komponen ketuhar elektrik dalam jadual di bawah.

Nama Komponen	Fungsi
i) Talian bekalan	
ii) Pemasa	
iii) Pemilih pemanas	
iv) Elemen pemanas	

10. Padankan masalah dengan kemungkinan komponen yang rosak pada ketuhar elektrik.

Masalah	Komponen Rosak
Ketuhar elektrik tidak berfungsi ●	● Tiada bekalan kuasa
Makanan tidak masak sempurna ●	● Elemen pemanas rosak

11. Anda menerima aduan daripada pelanggan bahawa makanan yang dibakar menggunakan ketuhar elektrik masih mentah walaupun telah membuat tetapan yang sesuai untuk proses membakar. Huraikan kaedah mengesan kerosakan ketuhar elektrik tersebut.


12. Nyatakan fungsi setiap komponen mesin pengering pakaian dalam jadual di bawah.

Nama Komponen	Fungsi
i) Motor	
ii) Elemen Pemanas	
iii) Panel Kawalan	

13. Mesin pengering pakaian yang anda gunakan tidak beroperasi setelah suis dihidupkan. Huraikan langkah mengesan dan membaik pulih kerosakan mesin pengering pakaian itu.


14. Nyatakan fungsi setiap komponen periuk nasi elektrik dalam jadual di bawah.

Nama Komponen	Fungsi
i) Talian bekalan	
ii) Suis jumpelang	
iii) Laras suhu	
iv) Elemen pemanas	

15. Padankan masalah dengan kemungkinan komponen yang rosak pada periuk nasi elektrik.

Masalah	Komponen Rosak
Nasi hangit	Bekalan kuasa terhenti
Nasi mentah	Fius palam 3 pin terbakar
Nasi separuh masak	Laras suhu rosak

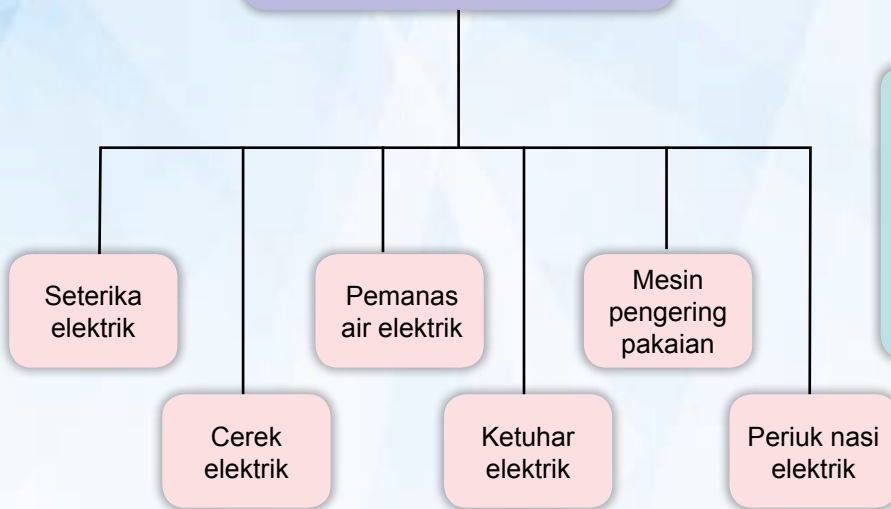
16. Nyatakan dua alatan tangan yang boleh digunakan bagi kerja memburai periuk nasi elektrik.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

## Rumusan

### Menservis Peralatan Elektrik (Elemen Pemanas)



#### Skop Kerja:

1. Menyenggara peralatan.
2. Mengenal pasti jenis kerosakan.
3. Membaik pulih kerosakan.
4. Membuat pengujian keterusan, penebatan dan kefungsiian peralatan.

## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda. Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 7			
MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK (ELEMEN PEMANAS)	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan bahagian utama seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik.	1		
Menjelaskan fungsi bahagian utama seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik.	2		
Melukis litar skematik dan gambar rajah blok semua peralatan elektrik di atas.	3		
Menunjuk cara penggunaan semua peralatan elektrik di atas.			
Menghuraikan langkah keselamatan semasa menjalankan kerja baik pulih semua peralatan elektrik di atas dengan mengikut prosedur.	4		
Merungkai kerosakan semua peralatan elektrik di atas dengan mengikut prosedur.			
Mengesahkan kaedah menyenggara seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik dengan sistematik.	5		
Menyediakan laporan kerosakan seterika elektrik, cerek elektrik, pemanas air elektrik, ketuhar elektrik, mesin pengering pakaian elektrik dan periuk nasi elektrik dengan sistematik dan boleh diteladani.	6		

# TINGKATAN 5

MODUL 8: MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK (MOTOR)

MODUL 9: SISTEM AUDIO VISUAL

MODUL 10: KOMUNIKASI

MODUL 11: KEUSAHAWANAN





# MODUL 8

## MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK (MOTOR)

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

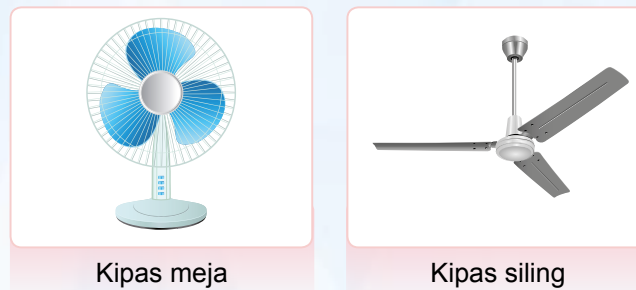
- Menyatakan bahagian utama kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta mesin gerudi tangan elektrik.
- Menerangkan fungsi bahagian utama kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta mesin gerudi tangan elektrik.
- Melakar litar skematik dan gambar rajah blok kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta mesin gerudi tangan elektrik.
- Menunjuk cara kendalian kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta mesin gerudi tangan elektrik berpandukan manual pengguna.
- Mengenal pasti langkah keselamatan semasa menjalankan kerja baik pulih kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta mesin gerudi tangan elektrik.
- Merancang proses baik pulih:
  - i) Mengesan kerosakan kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta mesin gerudi tangan elektrik.
  - ii) Memilih kaedah menyenggara kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta mesin gerudi tangan elektrik.
  - iii) Menyediakan laporan kerosakan.



## 8.1

### Kipas Meja dan Kipas Siling

Kipas angin secara umumnya digunakan untuk menyegarkan udara. Kini, terdapat pelbagai jenis kipas angin elektrik yang dijual di pasaran. Antara yang biasa digunakan adalah kipas siling, kipas meja, kipas berdiri dan kipas dinding. Pelbagai jenis kipas ini digunakan mengikut keperluan pengguna.



Kipas meja

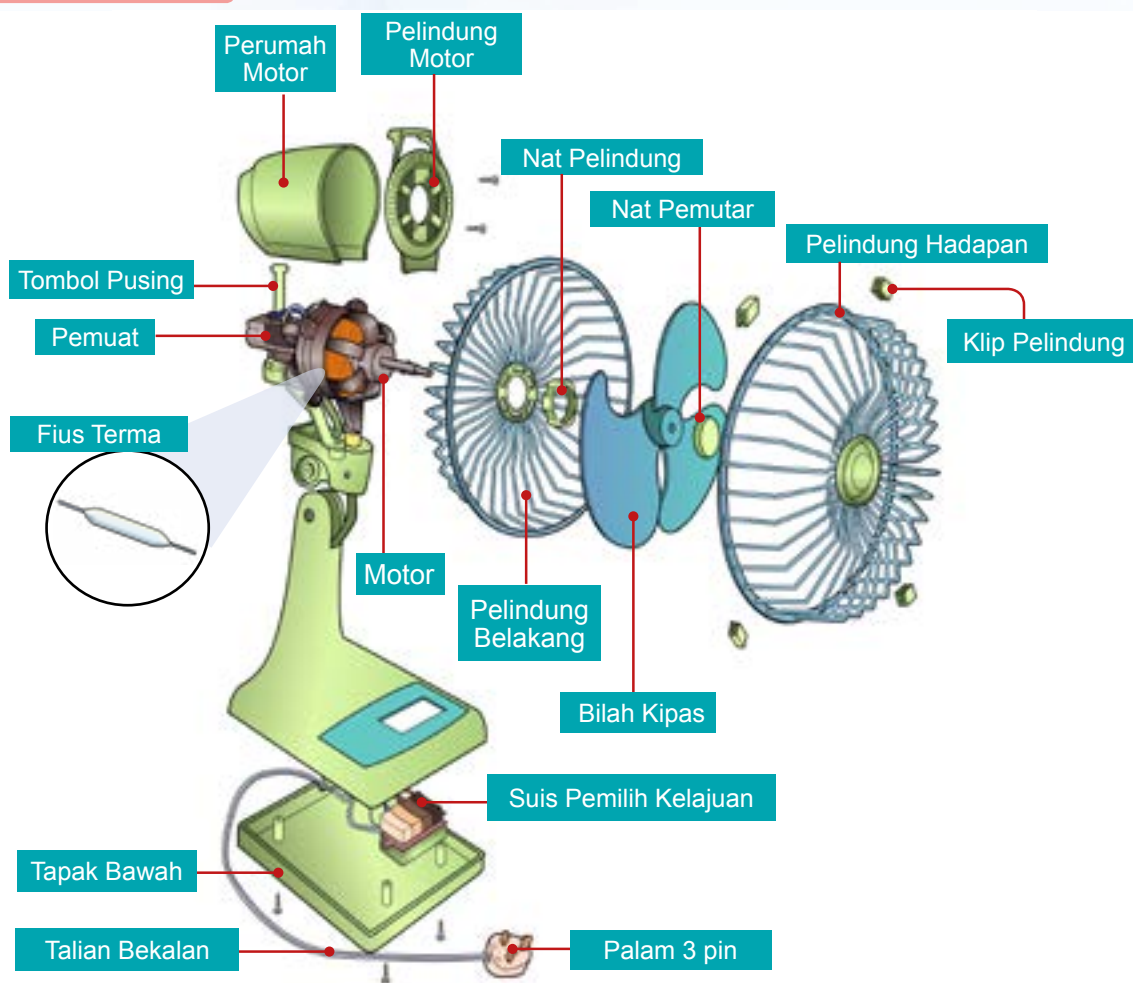
Kipas siling

Foto 8.0 Jenis-jenis kipas



### Bahagian Utama Kipas Meja dan Kipas Siling

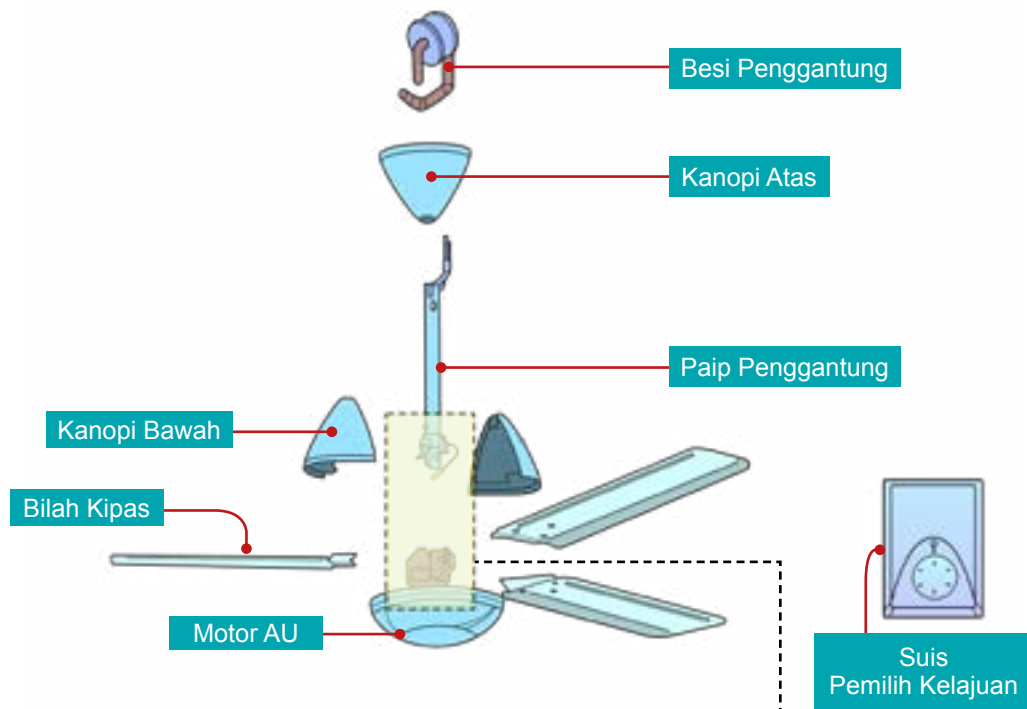
#### Kipas Meja



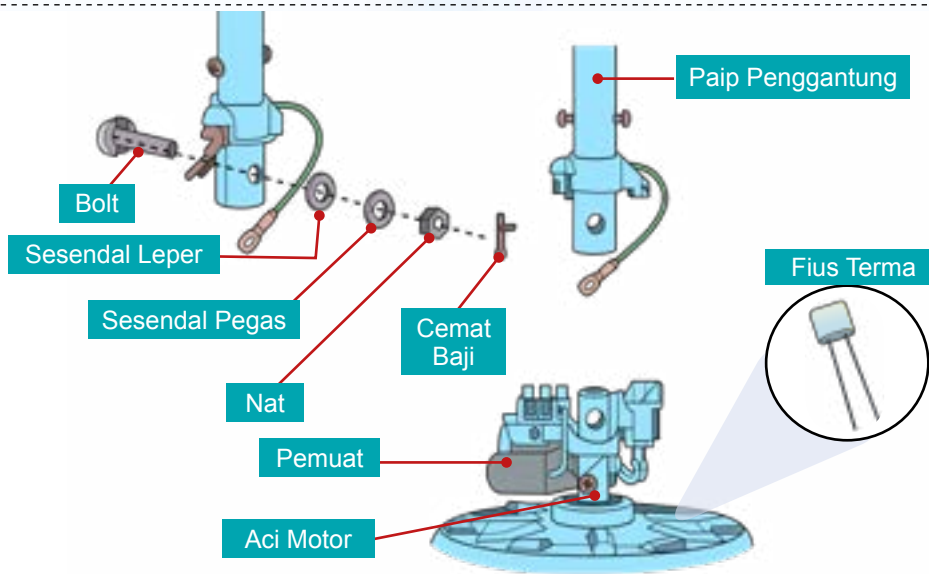
Rajah 8.0 Bahagian utama kipas meja



## Kipas Siling



Rajah 8.1 Bahagian utama kipas siling



Rajah 8.2 Bahagian utama kipas siling



### Info Tambahan

Rotor ialah bahagian motor yang berputar. Pada kipas, rotor akan dipasangkan dengan bilah. Perbezaan antara kedudukan rotor dan stator motor pada kipas:






Jenis Kipas	Kedudukan Stator	Kedudukan Rotor
Kipas Meja	Luar	Dalam
Kipas Siling	Dalam	Luar



## Fungsi Bahagian Utama Kipas Meja dan Kipas Siling

### Kipas Meja

Jadual 8.0 Fungsi bahagian utama kipas meja

Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<p><b>Motor AU</b> Menghasilkan putaran apabila dibekalkan voltan 240V AU. Bersambung dengan bilah kipas.</p>
	<p><b>Pemuat</b> Sebagai pemula motor.</p>
	<p><b>Suis Pemilih Kelajuan</b> Mengawal kelajuan kipas.</p>
	<p><b>Fius Terma</b> Memutuskan litar apabila suhu motor kipas menjadi terlalu panas. Bertindak memberi perlindungan kepada kipas supaya tidak berlaku kerosakan yang lebih serius.</p>
	<p><b>Talian Bekalan</b> Menyambungkan kipas kepada bekalan kuasa 240V AU.</p>



## Kipas Siling

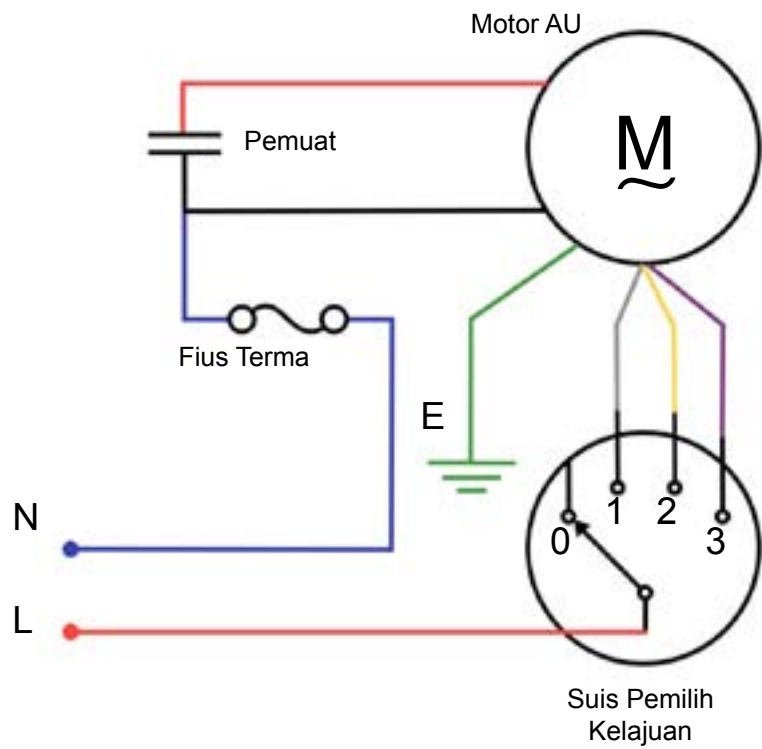
Jadual 8.1 Fungsi bahagian utama kipas siling

Gambar	Bahagian dan Fungsi
 A photograph of an AU (Automatic Universal) motor, showing its internal stator windings and a black plastic fan housing.	<p><b>Motor AU</b> Menghasilkan putaran apabila dibekalkan voltan 240V AU. Bersambung dengan bilah kipas.</p>
 A photograph of a black rectangular capacitor with two leads. The text on the capacitor reads: CBB61, 2µF ±5%, 450VAC 50/60Hz, 25/070/21.	<p><b>Pemuat</b> Sebagai pemula motor.</p>
 A photograph of a white plastic speed selector switch with a circular dial and a central knob.	<p><b>Suis Pemilih Kelajuan</b> Mengawal kelajuan kipas.</p>
 A photograph of a small, yellow thermal fuse with two metal leads.	<p><b>Fius Terma</b> Memutuskan litar apabila suhu motor kipas menjadi terlalu panas. Bertindak memberi perlindungan kepada kipas supaya tidak berlaku kerosakan yang lebih serius.</p>
 A photograph of three power cables: a yellow-green cable, a black cable, and a blue cable, all with orange insulation on the ends.	<p><b>Talian Bekalan</b> Menyambungkan kipas kepada bekalan kuasa 240V AU.</p>

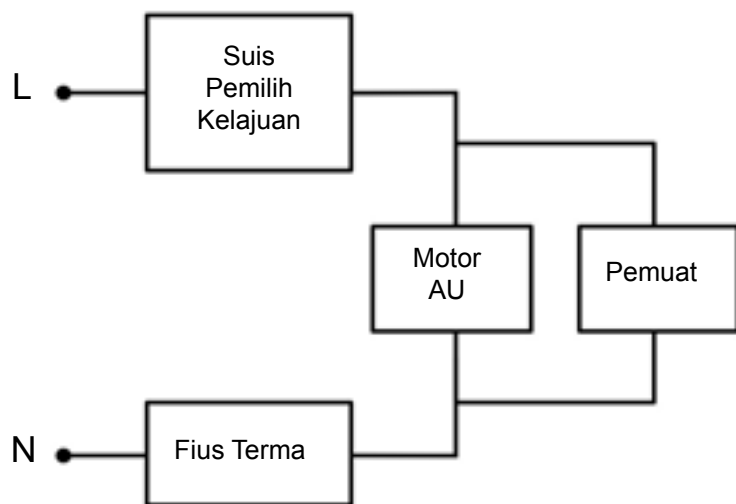


# Litar Skematik dan Gambar Rajah Blok Kipas Meja dan Kipas Siling

## Kipas Meja

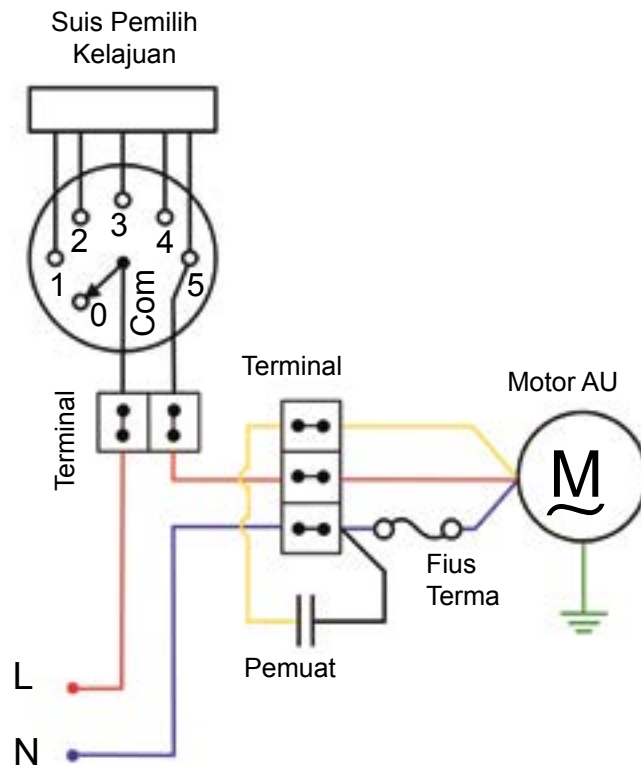


Rajah 8.3 Litar skematik kipas meja

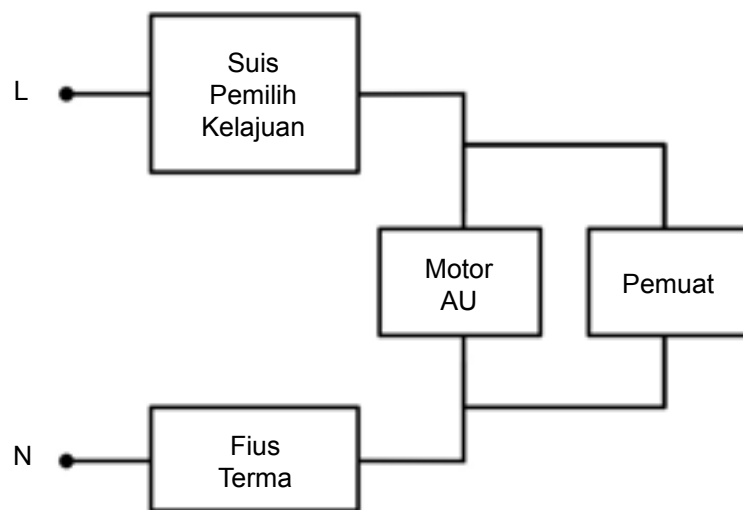


Rajah 8.4 Gambar rajah blok kipas meja

## Kipas Siling



Rajah 8.5 Litar skematik kipas siling



Rajah 8.6 Gambar rajah blok kipas siling



## i) Kendalian Kipas Meja

Cara kendalian kipas meja adalah seperti berikut:



Pastikan kipas meja dalam keadaan *OFF*.



Letakkan di kawasan permukaan yang rata.



Halakan kepala kipas pada tempat yang ingin dianginkan.



Pasang palam 3 pin pada soket alir keluar. *ON* suis soket.



Tekan suis pemilih kelajuan pada kelajuan yang dikehendaki.



Tarik atau tekan tombol pusing kipas bagi mendapatkan hembusan angin setempat atau bergerak bebas.



Setelah selesai, tekan butang '0' pada suis pemilih kelajuan.



OFF suis soket alir keluar. Tanggalkan palam 3 pin.



### Info Tambahan

Terdapat juga kipas meja yang mempunyai pemasa, yang berfungsi menghentikan operasi kipas mengikut tetapan masa yang telah disetkan oleh pengguna.





## ii) Kendalian Kipas Siling

Cara kendalian kipas siling adalah seperti berikut:



1. Pastikan bilah kipas siling terpasang dalam keadaan baik.



2. ON suis (SPST) kipas siling.



3. Putar suis pemilih kelajuan pada kelajuan yang dikehendaki.



4. Setelah selesai, laraskan ke butang '0' pada suis pemilih kelajuan.



5. OFF suis (SPST) kipas siling.



## Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih Kipas Meja dan Kipas Siling

Kipas Meja:

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan peralatan yang sesuai.
3. Pastikan kipas meja tidak bersambung dengan sumber bekalan kuasa.
4. Pastikan semua bahagian kipas meja dipasang (terutama pelindung kipas hadapan dan belakang) sebelum membuat pengujian kefungsiian.

Kipas Siling:

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan peralatan yang sesuai.
3. Pastikan MCB kipas siling dalam keadaan OFF sebelum proses mengesan dan membaik pulih kipas siling dijalankan. Digalakkan bekerja berpasangan supaya salah seorang dapat memastikan MCB yang dalam keadaan OFF tidak diusik oleh orang lain.
4. Gunakan tangga yang stabil dan selamat untuk digunakan bagi mengelakkan terjatuh atau tercedera.
5. Pastikan tiada peralatan atau skru yang tertinggal pada atas bilah kipas selepas proses baik pulih.
6. Pastikan semua sambungan bahagian-bahagian kipas dibuat dengan kemas mengikut tertib pemasangan.



## Proses Baik Pulih Kipas Meja

### A Mengesan Kerosakan

1



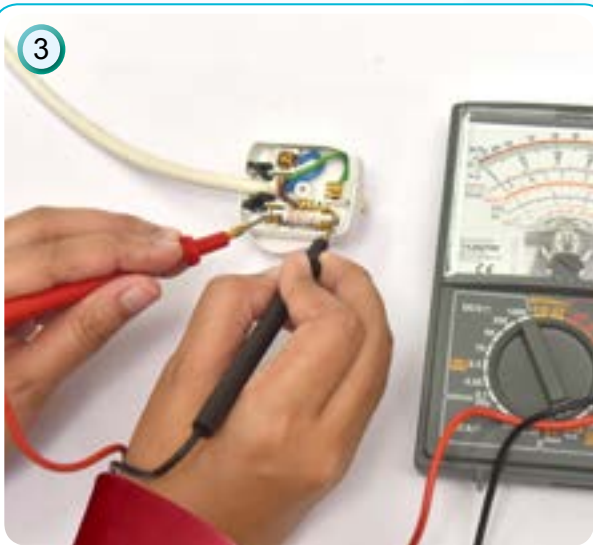
OFF suis soket alir keluar dan tanggalkan palam 3 pin.

2



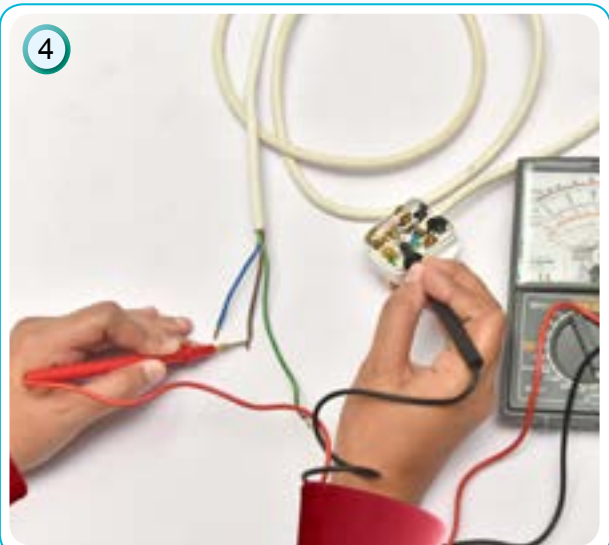
Buraikan kipas meja menggunakan peralatan yang sesuai.

3



Uji keterusan fius palam 3 pin. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius palam 3 pin dalam keadaan baik.

4



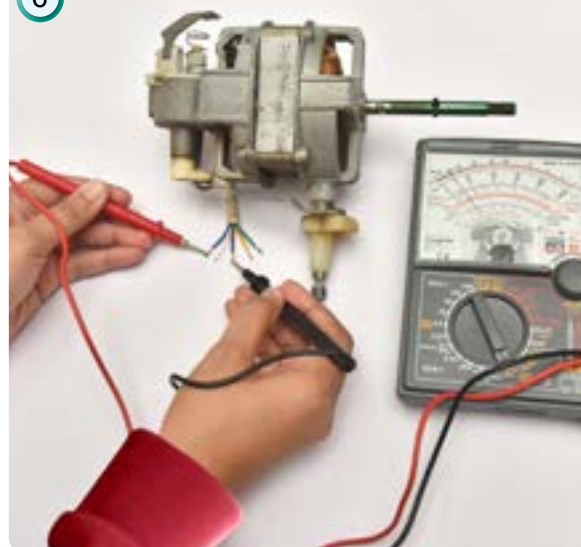
Uji keterusan talian bekalan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan dalam keadaan baik.

5



Uji keterusan suis pemilih kelajuan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis pemilih kelajuan dalam keadaan baik.

6



Uji keterusan motor AU. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, motor AU dalam keadaan baik.

7



Uji keterusan fius terma. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius terma dalam keadaan baik.

8



Uji kefungsiian pemuat. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan dan turun perlahan-lahan ke infiniti, pemuat dalam keadaan baik.



### Info Tambahan

Fius terma kipas dipasang di dalam unit motor. Bagi menguji fius terma kipas, unit motor hendaklah diburai dahulu. Pastikan kerja memburai motor dilakukan dengan berhati-hati bagi mengelakkan wayar belitan motor terputus.

## **B** Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan kipas meja dapat digunakan semula dengan baik.

**Jadual 8.2** Kaedah menyenggara kerosakan kipas meja

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Kipas meja tidak berfungsi</b>	Fius terbakar	• Ganti fius.
	Talian bekalan rosak	• Ganti talian bekalan.
	Suis pemilih kelajuan rosak	• Ganti suis pemilih kelajuan.
	Motor rosak	• Ganti motor.
	Pemuat rosak	• Ganti pemuat.
	Fius terma rosak	• Ganti fius terma.
<b>Kelajuan kipas meja perlahan</b>	Pemuat rosak	• Ganti pemuat.
	Bilah kipas banyak habuk	• Cuci bilah kipas dengan air.
<b>Kelajuan kipas meja sama bagi setiap kelajuan</b>	Motor rosak terpintas	• Ganti motor.
	Suis pemilih kelajuan rosak terpintas	• Senggara. Sekiranya rosak, ganti.
<b>Pusingan bilah berat ketika berpusing</b>	Bearing pada motor rosak	• Senggara dengan meletakkan minyak gris pada bearing. Sekiranya rosak, ganti.
<b>Kipas meja bergegar ketika digunakan</b>	Lantai tidak rata	• Letakkan di tempat yang rata.
	Bilah kipas patah	• Ganti bilah kipas.
	Bearing pada motor tidak stabil	• Senggara bearing pada motor.
<b>Kipas tidak dapat berpusing ke kiri atau ke kanan</b>	Tombol pusing kipas rosak	• Senggara. Sekiranya rosak, ganti.
	Gear pusing kipas haus	• Senggara dengan meletakkan minyak gris pada gear. Sekiranya rosak, ganti.





## Proses Baik Pulih Kipas Siling

### A Mengesan Kerosakan

1



OFF MCB yang bersambung dengan kipas siling.

2



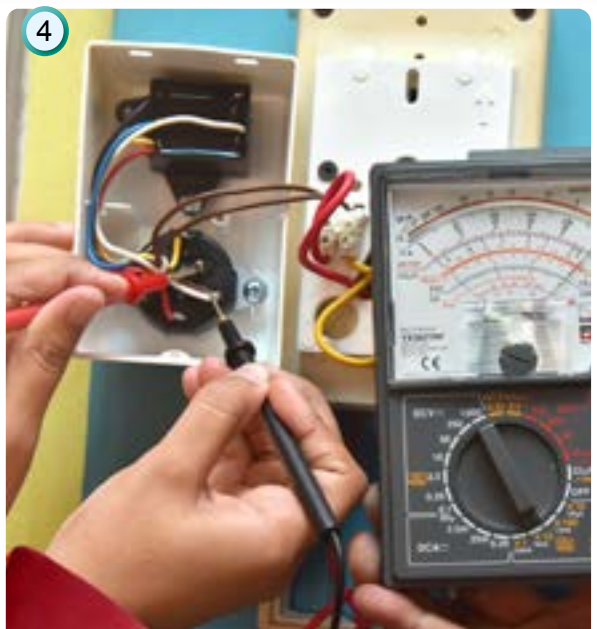
Periksa sambungan talian bekalan.

3



Uji keterusan suis SPST. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis SPST dalam keadaan yang baik.

4



Uji keterusan suis pemilih kelajuan kipas siling. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis pemilih kelajuan dalam keadaan yang baik.



5



Buraikan kipas siling menggunakan peralatan yang sesuai.

6



Uji keterusan motor AU. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, motor AU dalam keadaan baik.

7



Uji keterusan fuis terma. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fuis terma dalam keadaan baik.

8



Uji kefungsiian pemuat. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan dan turun perlahan-lahan ke infiniti, pemuat dalam keadaan baik.



### Info Tambahan

Pemuat hanya boleh diuji ketika bersambung dengan bahagian lain. Pastikan sambungannya diputuskan terlebih dahulu bagi membolehkannya diuji.

## **B** Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan kipas siling dapat digunakan semula dengan baik.

**Jadual 8.2** Kaedah menyenggara kerosakan kipas siling

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Kipas siling tidak berfungsi</b>	Suis SPST rosak	• Ganti suis SPST.
	Talian bekalan rosak	• Ganti talian bekalan.
	Suis pemilih kelajuan rosak	• Ganti suis pemilih kelajuan.
	Motor rosak	• Ganti motor.
	Pemuat rosak	• Ganti pemuat.
	Fius terma rosak	• Ganti fius terma.
<b>Kelajuan kipas siling perlahan</b>	Pemuat rosak	• Ganti pemuat.
	Bilah kipas banyak habuk	• Cuci bilah kipas dengan air.
<b>Kelajuan kipas siling sama bagi setiap kelajuan</b>	Suis pemilih kelajuan rosak terpintas	• Senggara. Sekiranya rosak, ganti.
<b>Kipas siling berbunyi bising ketika digunakan</b>	Penutup kipas bergesel dengan bahagian rotor ketika berpusing	• Renggangkan sedikit bahagian rotor dan penutup kipas.
	Geseran pada bearing motor kipas	• Letakkan minyak gris pada bahagian bearing motor kipas.
<b>Tidak rasa hembusan angin walaupun pusingan kipas laju</b>	Bilah kipas dipasang terbalik	• Betulkan pemasangan bilah kipas.
	Jarak antara kipas dan lantai terlalu jauh	• Rendahkan sedikit pemasangan kipas dengan menggunakan batang paip besi yang lebih panjang.

## Aktiviti

1. Sediakan kipas meja dan kipas siling. Kendalikan kipas meja dan kipas siling tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi kipas meja dan kipas siling.
3. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i) Buraikan kipas meja dan kipas siling dengan alatan tangan yang sesuai.
  - ii) Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi kipas meja dan kipas siling tersebut dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - iii) Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.

## **C** Laporan Kerosakan

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

### **BORANG LAPORAN KEROSAKAN**

PERALATAN	KIPAS MEJA	WARNA	
JENAMA		MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan	Kadaran Arus	
	Frekuensi	Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan fuis palam			
2) Menguji keterusan talian bekalan			
3) Menguji keterusan suis pemilih kelajuan			
4) Menguji keterusan motor AU			
5) Menguji keterusan fuis terma			
6) Menguji kefungsiian pemuat			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada kipas meja	
Membuat pengujian penebatan pada kipas meja	
Membuat pengujian kefungsiian pada kipas meja	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH

## **D** Laporan Kerosakan

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

### **BORANG LAPORAN KEROSAKAN**

PERALATAN	KIPAS SILING	WARNA	
JENAMA		MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan	Kadaran Arus	
	Frekuensi	Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan suis SPST			
2) Menguji keterusan suis pemilih kelajuan			
3) Menguji keterusan motor AU			
4) Menguji keterusan fius terma			
5) Menguji kefungsiian pemuat			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada kipas siling	
Membuat pengujian penebatan pada kipas siling	
Membuat pengujian kefungsiian pada kipas siling	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH

## 8.2

## Mesin Basuh Automatik

Mesin basuh berfungsi untuk membasuh pakaian, membantu meringankan kerja dan menjimatkan masa pengguna. Mesin basuh secara umumnya terbahagi kepada dua jenis iaitu mesin basuh automatik dan semi automatik, manakala bagi mesin basuh automatik terdapat dua jenis pilihan masukan pakaian iaitu secara masukan atas dan masukan hadapan.



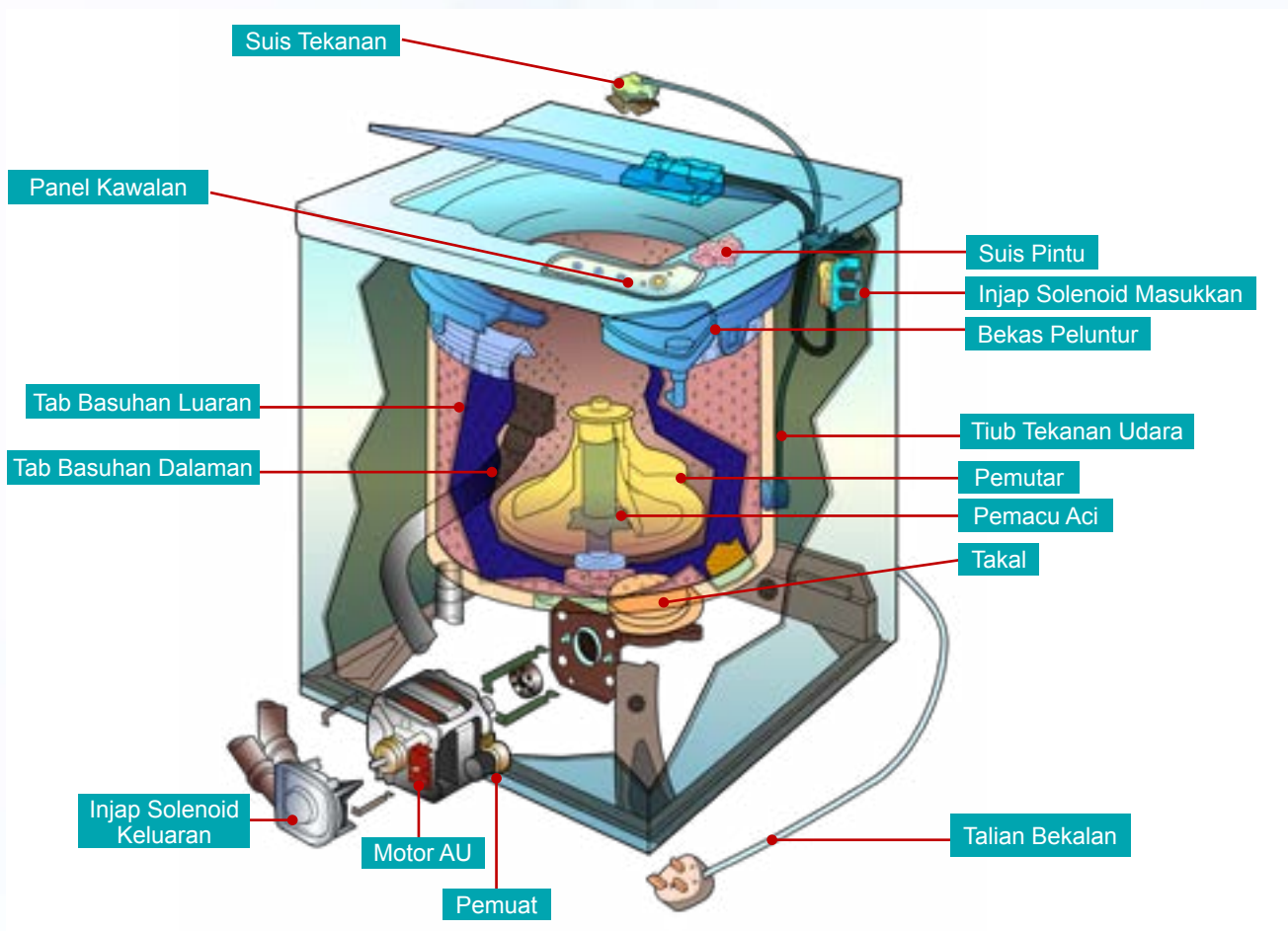
Masukan Atas

Masukan Hadapan

Foto 8.2 Jenis-jenis mesin basuh automatik



### Bahagian Utama Mesin Basuh Automatik



Rajah 8.7 Bahagian utama mesin basuh automatik





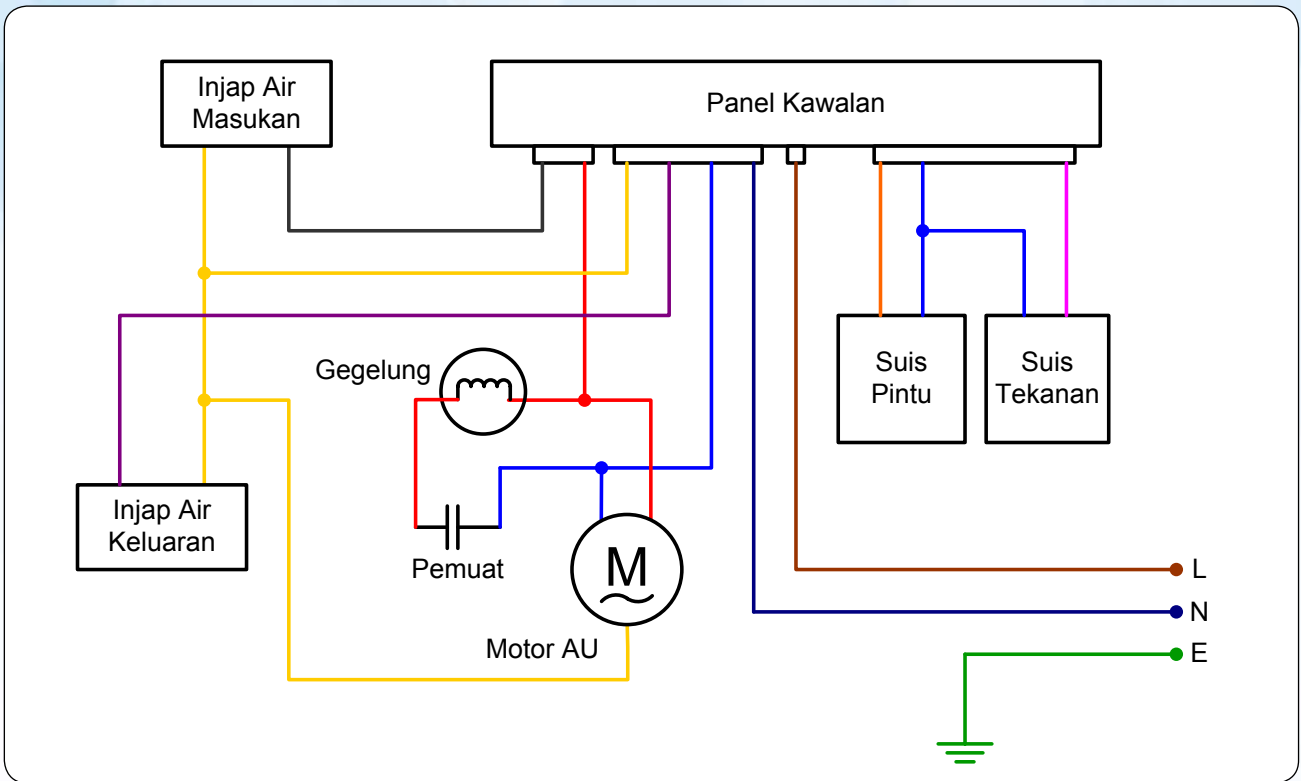
## Fungsi Bahagian Utama Mesin Basuh Automatik

Jadual 8.4 Fungsi bahagian utama mesin basuh automatik

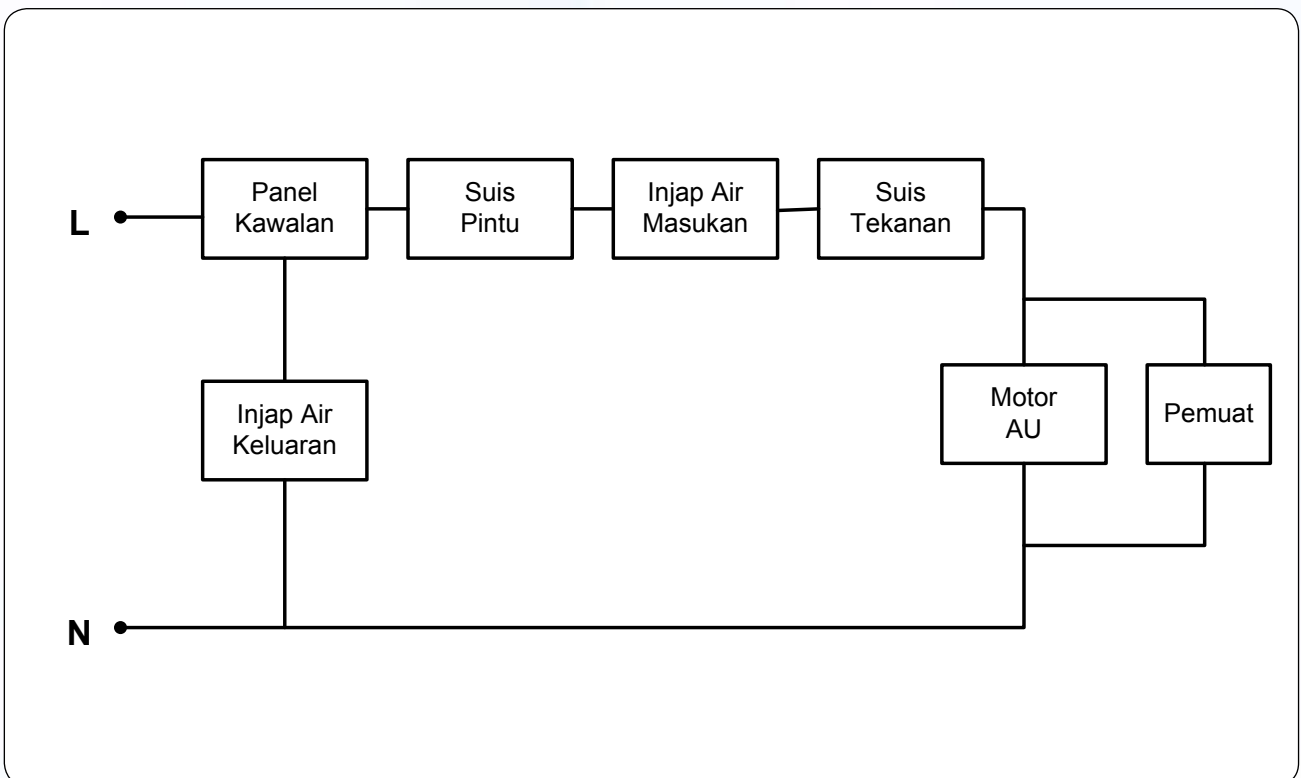
Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<p><b>Motor AU</b> Berpusing apabila dibekalkan voltan 240V AU. Disambungkan kepada tab basuhan menggunakan tali sawat.</p>
	<p><b>Pemuat</b> Sebagai pemula motor.</p>
	<p><b>Injap Solenoid Masukan</b> Membenarkan air masuk ke dalam tab basuhan. Dikawal oleh panel kawalan, injap solenoid akan terbuka sebagai isyarat air masuk sehingga air berada pada paras yang ditetapkan oleh pengguna. Setelah isyarat tersebut diterima, injap solenoid masukan akan tertutup untuk menghalang air dari terus masuk ke tab basuhan.</p>
	<p><b>Injap Solenoid Keluaran</b> Membenarkan air keluar daripada tab basuhan. Dikawal oleh panel kawalan, injap solenoid akan tertutup ketika proses basuh dan terbuka apabila tiba proses bilas dan kering.</p>
	<p><b>Suis Tekanan</b> Menetapkan jumlah air yang ingin dimasukkan ke dalam tab basuhan. Disambungkan terus dengan tiub tekanan.</p>
	<p><b>Panel Kawalan</b> Mengawal semua proses basuh, bilas dan kering. Ibarat '<i>mother board</i>' bagi mesin basuh automatik.</p>
	<p><b>Suis Pintu</b> Menghentikan pusingan motor apabila pintu mesin basuh dibuka secara tiba-tiba ketika mesin basuh sedang beroperasi.</p>
	<p><b>Talian Bekalan</b> Menyambungkan mesin basuh kepada bekalan kuasa 240V AU.</p>



## Litar Skematik dan Gambar Rajah Blok Mesin Basuh Automatik



Rajah 8.8 Litar skematik mesin basuh automatik



Rajah 8.9 Gambar rajah blok mesin basuh automatik



## Kendalian Mesin Basuh Automatik

Cara kendalian mesin basuh automatik adalah seperti berikut:



1

Pastikan mesin basuh diletakkan di tempat yang kering dan rata.



2

Masukkan pakaian dan bahan pencuci dengan kuantiti yang sesuai.



3

Tutup pintu mesin basuh.



4

Pasangkan hos air masuk ke mesin basuh. Buka pili air.



5

Salurkan hos air keluar ke lubang air keluar.



6

Pasang palam 3 pin pada soket alir keluar. ON suis soket.



7

ON mesin basuh.



8

Tetapkan pilihan membasuh, membilas dan mengering. Tetapkan juga pilihan merendam sekiranya perlu.

9



Tekan butang 'START' untuk memulakan operasi. Setelah selesai, mesin basuh akan OFF secara automatik.

10



OFF suis soket alir keluar. Tanggalkan palam 3 pin.

11



Tutup bekalan air. Cabut hos air masuk yang bersambung dengan mesin basuh.

12



Gantungkan semula hos air keluar di sisi mesin basuh.

13



Keluarkan pakaian daripada tab mesin basuh.

14



Tutup pintu mesin basuh.



### Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih Mesin Basuh Automatik

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan peralatan yang sesuai.
3. Pastikan mesin basuh tidak bersambung dengan bekalan kuasa.
4. Pastikan mesin basuh tidak bersambung dengan sumber air.
5. Lakukan kerja-kerja baik pulih di tempat yang kering dan bersih.
6. Pastikan tiada air yang masih bertakung di tab basuhan, injak keluaran atau di hos air keluar sebelum memburai mesin basuh.





## Proses Baik Pulih Mesin Basuh Automatik

### A Mengesan Kerosakan

1



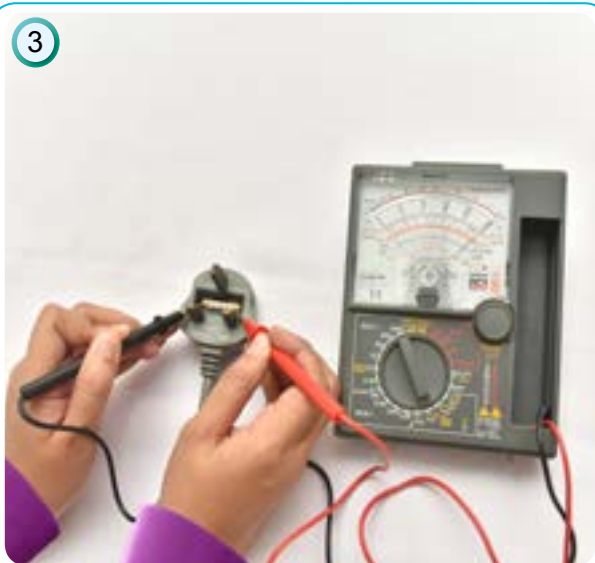
OFF suis soket alir keluar dan tanggalkan palam 3 pin.

2



Buraikan mesin basuh automatik menggunakan peralatan yang sesuai.

3



Uji keterusan fius palam 3 pin. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius palam 3 pin dalam keadaan baik.

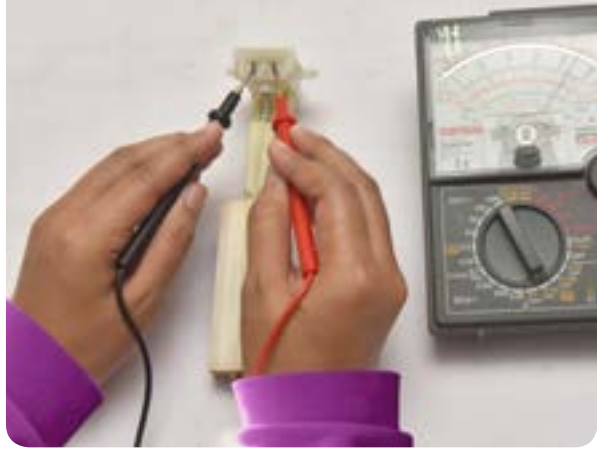
4



Uji keterusan talian bekalan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan dalam keadaan baik.



5



Uji keterusan suis pintu. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis pintu dalam keadaan baik.

6



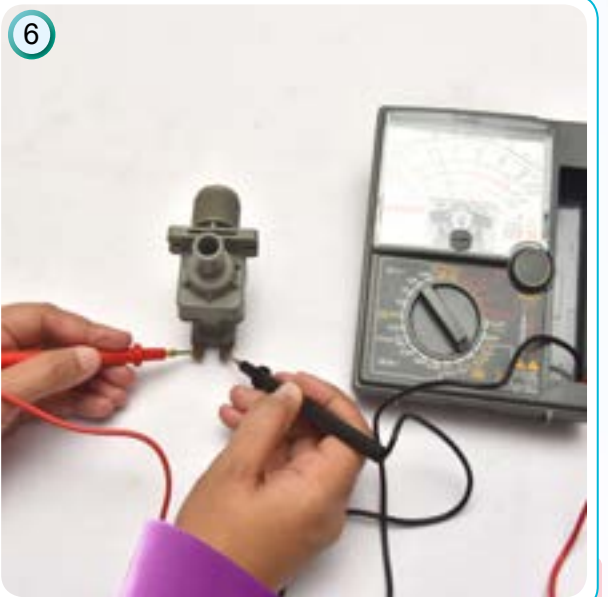
Lakukan pemeriksaan secara visual pada papan litar panel kawalan.

5

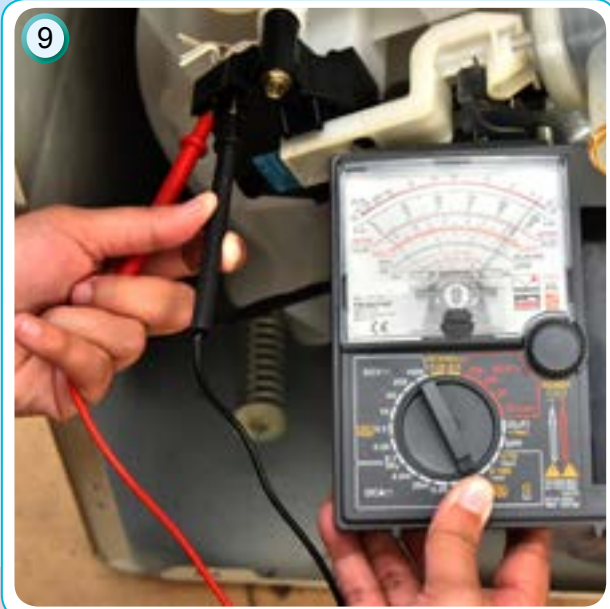


Uji keterusan suis tekanan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis tekanan dalam keadaan baik.

6



Uji keterusan injap solenoid masukan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, injap solenoid dalam keadaan baik.



9 Uji keterusan injap solenoid keluaran. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, injap solenoid keluaran dalam keadaan baik.



10 Uji keterusan motor AU. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, motor AU dalam keadaan baik.



11 Uji kefungsi pemuat. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan dan turun perlahan-lahan ke infiniti, pemuat dalam keadaan baik.



12 Lakukan pemeriksaan secara visual pada tiub tekanan udara.

## B Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan mesin basuh automatik dapat digunakan semula dengan baik.

**Jadual 8.2** Kaedah menyenggara kerosakan mesin basuh automatik

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Mesin basuh tidak berfungsi</b>	Fius terbakar	• Ganti fius.
	Talian bekalan rosak	• Ganti talian bekalan.
	Suis pintu rosak	• Ganti suis pintu.
	Motor rosak	• Ganti motor.
	Pemuat rosak	• Ganti pemuat.
	Panel kawalan rosak	• Ganti panel kawalan.
	Tali sawat putus atau longgar	• Ganti tali sawat.
<b>Air tidak dapat masuk ke dalam tab basuhan</b>	Injap solenoid masukan rosak	• Ganti injap solenoid masukan.
	Suis tekanan rosak	• Ganti suis tekanan.
<b>Air tidak dapat keluar ke hos air keluar</b>	Injap solenoid keluaran rosak	• Ganti injap solenoid keluaran.
	Hos air keluar tersumbat	• Senggara hos air keluar.
<b>Air dapat masuk tetapi sentiasa keluar dari hos air keluar</b>	Suis tekanan rosak	• Ganti suis tekanan.
	Tiub tekanan udara rosak	• Senggara. Sekiranya rosak, ganti.
<b>Proses bilas dan kering tidak dapat beroperasi</b>	Panel kawalan rosak	• Senggara. Sekiranya rosak, ganti.
<b>Mesin basuh bergoyang berlebihan</b>	Mesin basuh tidak rata	• Laraskan kaki-kaki mesin basuh.
	Sistem gantung rosak	• Senggara sistem gantung.
	Beban tidak seimbang	• Susun semula pakaian dalam tab.

Setelah selesai membaik pulih bahagian yang rosak, mesin basuh automatik hendaklah dipasang semula dengan sempurna.

### Aktiviti

1. Sediakan mesin basuh automatik. Kendalikan mesin basuh automatik tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi mesin basuh automatik.
3. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i) Buraikan mesin basuh automatik dengan alatan tangan yang sesuai.
  - ii) Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi mesin basuh automatik tersebut dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - iii) Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.

## Laporan Kerosakan

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

### BORANG LAPORAN KEROSAKAN

PERALATAN	MESIN BASUH AUTOMATIK	WARNA	
JENAMA		MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan	Kadaran Arus	
	Frekuensi	Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan fius pada palam 3 pin			
2) Menguji keterusan talian bekalan			
3) Menguji keterusan suis pintu			
4) Memeriksa panel kawalan			
5) Menguji keterusan suis tekanan			
6) Menguji keterusan injap solenoid masukan			
7) Menguji keterusan injap solenoid keluaran			
8) Menguji keterusan motor AU			
9) Menguji kefungsiian pemuat			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian penebatan pada mesin basuh automatik	
Membuat pengujian kefungsiian pada mesin basuh automatik	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH



## 8.3

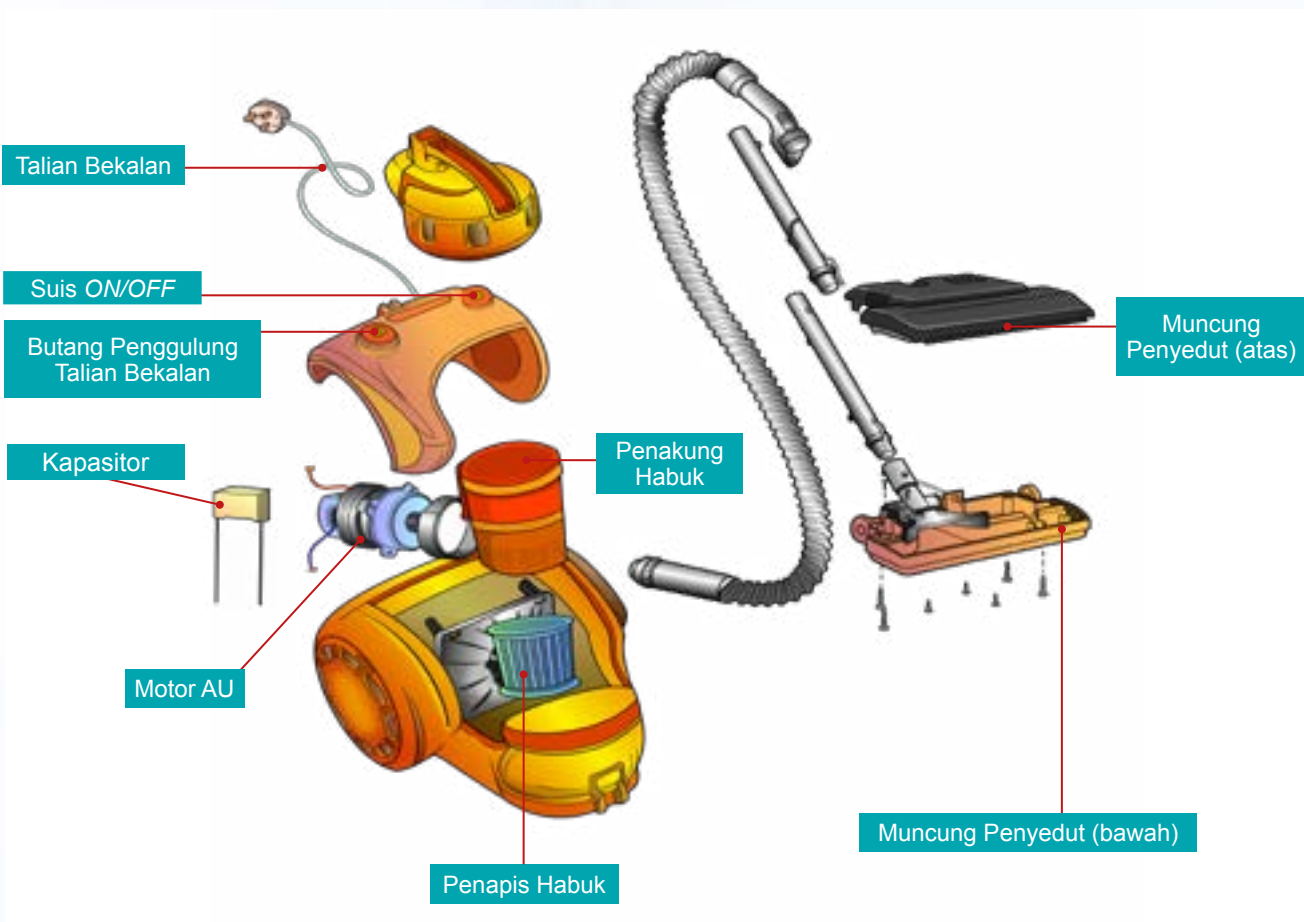
### Pembersih Vakum

Pembersih vakum merupakan peralatan penyedut habuk dan kekotoran yang dapat memudahkan kerja-kerja pembersihan rumah. Berikut adalah antara jenis-jenis pembersih vakum yang terdapat di pasaran.



Foto 8.2 Jenis-jenis pembersih vakum

### Bahagian Utama Pembersih Vakum



Rajah 8.10 Bahagian utama pembersih vakum





## Fungsi Bahagian Utama Pembersih Vakum

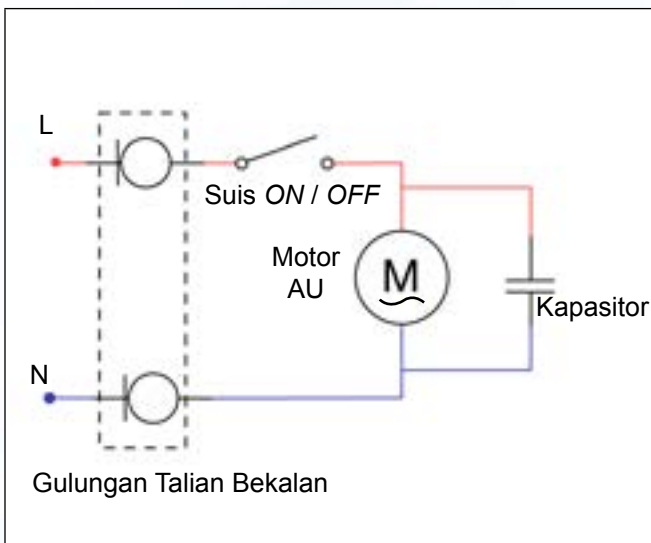
Jadual 8.6 Bahagian dan fungsi pembersih vakum

Gambar Rajah	Bahagian dan Fungsi
	<b>Motor AU</b> Komponen utama yang membolehkan operasi menyedut dijalankan.
	<b>Kapasitor</b> Sebagai pemula motor.
	<b>Suis ON / OFF</b> Memulakan dan mematikan operasi pembersih vakum.
	<b>Talian Bekalan</b> Menyambungkan pembersih vakum kepada bekalan kuasa 240V AU.

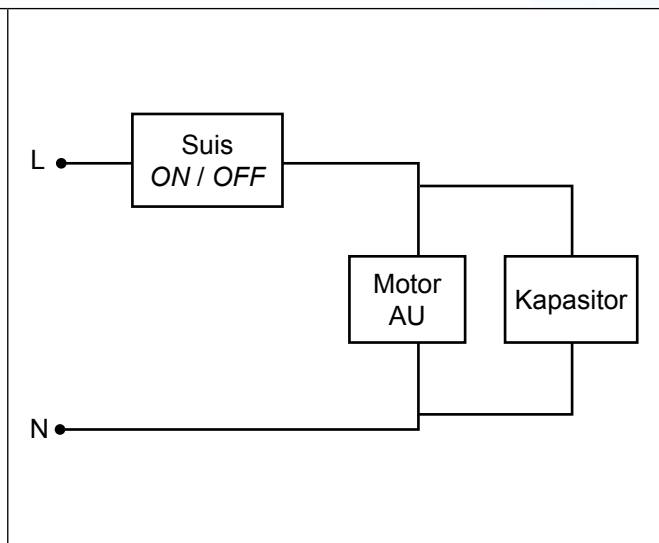


## Litar Skematik dan Gambar Rajah Blok Pembersih Vakum

### Pembersih Vakum



Rajah 8.11 Litar skematik pembersih vakum



Rajah 8.12 Gambar rajah blok pembersih vakum



## Kendalian Pembersih Vakum

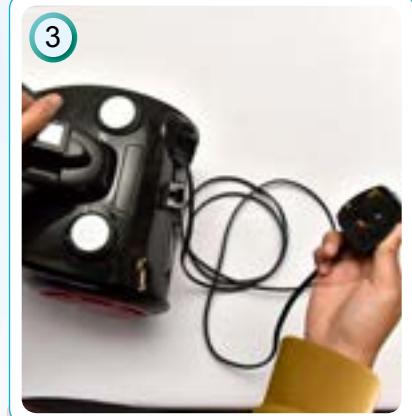
Cara kendalian pembersih vakum adalah seperti berikut:



1  
Pastikan pembersih vakum dalam keadaan OFF.



2  
Pasang paip dan muncung penyedut yang dikehendaki.



3  
Tarik keluar talian bekalan sehingga habis.



4  
Pasang palam 3 pin pada soket alir keluar. ON suis soket.



5  
Halakan muncung penyedut pada tempat yang hendak dibersihkan.



6  
ON suis pembersih vakum bagi memulakan pembersihan.



7  
Setelah selesai, OFF suis pembersih vakum.



8  
OFF suis soket alir keluar. Cabut palam 3 pin.



9  
Tekan butang pengguling talian bekalan untuk mengguling kendalian talian bekalan.



## Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan peralatan yang sesuai.
3. Pastikan pembersih vakum tidak bersambung dengan sumber bekalan kuasa semasa proses mengesan dan membaik pulih.
4. Gunakan topeng muka semasa membuka penapis dan penakung habuk.



## Proses Baik Pulih



### A Mengesan Kerosakan

1



OFF suis soket alir keluar dan tanggalkan palam 3 pin.

2



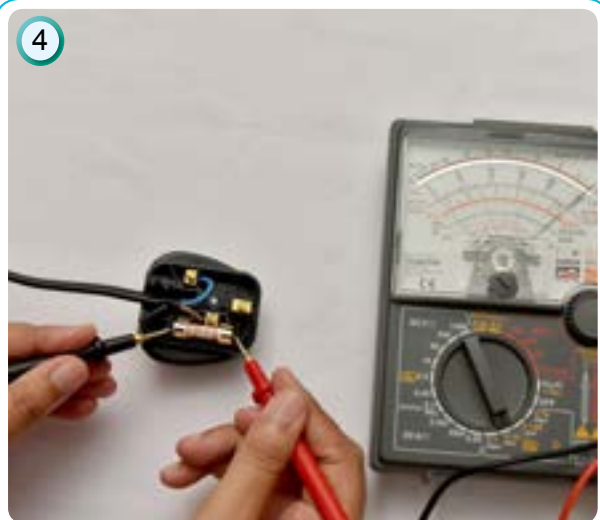
Uji keterusan pembersih vakum. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, pembersih vakum dalam keadaan baik.

3



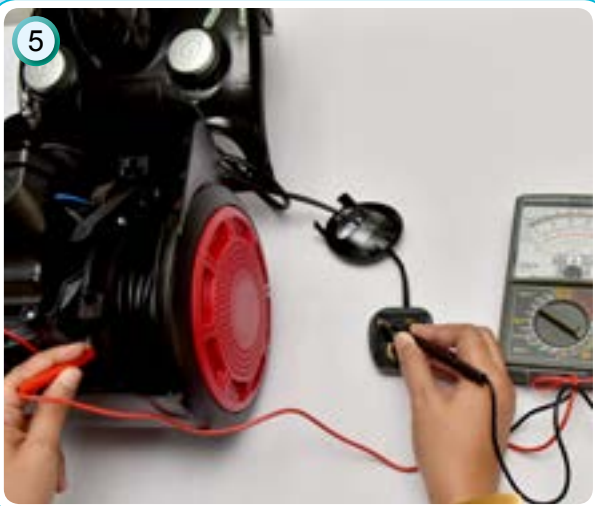
Buraikan pembersih vakum menggunakan peralatan yang sesuai.

4

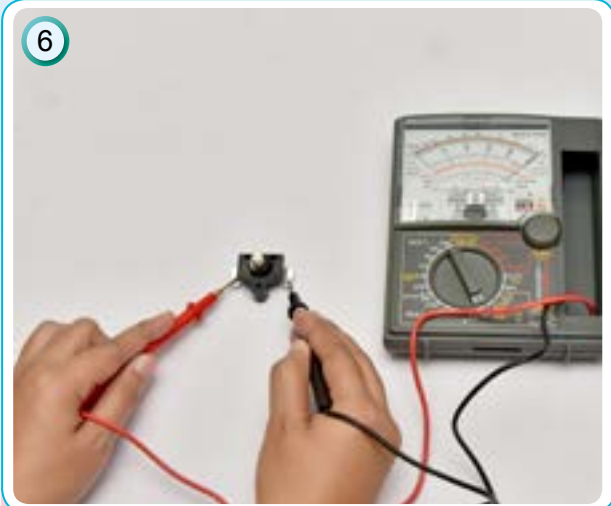


Uji keterusan fius palam 3 pin. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, fius palam 3 pin dalam keadaan baik.





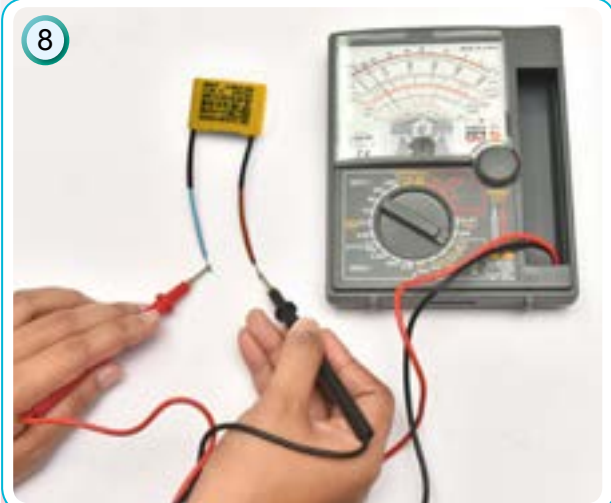
5 Uji keterusan talian bekalan kuasa. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan dalam keadaan baik.



6 Uji keterusan suis ON / OFF. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis ON / OFF dalam keadaan baik.



7 Uji keterusan motor AU. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, motor AU dalam keadaan yang baik.



8 Uji kefungsiian kapasitor. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan dan turun perlahan-lahan ke infinity, pemuat dalam keadaan baik.



9 Periksa penapis dan tabung habuk.



## B Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan pembersih vakum dapat digunakan semula dengan baik.

Jadual 8.7 Kaedah menyenggara kerosakan pembersih vakum

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Pembersih vakum tidak berfungsi</b>	Fius terbakar	• Ganti fius.
	Talian bekalan rosak	• Ganti talian bekalan.
	Suis <i>ON / OFF</i> rosak	• Ganti suis <i>ON / OFF</i> .
	Motor rosak	• Ganti motor.
	Kapasitor rosak	• Ganti kapasitor.
<b>Pembersih vakum tidak dapat menyedut habuk dengan baik</b>	Hos penyambung bocor	• Senggara kebocoran hos. Sekiranya kebocoran terlalu besar, ganti baharu.
	Lubang hos penyambung tidak ditutup	• Tutup lubang hos penyambung.
	Hos penyambung tersumbat	• Senggara hos penyambung.
	Terlalu banyak habuk pada penapis	• Cuci penapis habuk dengan menggunakan air. Jemur sehingga kering.
	Penakung habuk penuh	• Buang habuk yang terlalu penuh. Sekiranya penakung bukan jenis kertas, cuci dengan air.
	Penakung habuk kertas telah terkoyak	• Ganti penakung habuk.
<b>Pembersih vakum menjadi terlalu panas</b>	Hos penyambung bocor	• Senggara kebocoran hos. Sekiranya kebocoran terlalu besar, ganti baharu.
	Lubang hos penyambung tidak ditutup	• Tutup lubang hos penyambung.

Setelah selesai membaikpulih bahagian yang rosak, pembersih vakum hendaklah dipasang semula dengan sempurna.

### Aktiviti

1. Sediakan sebuah pembersih vakum. Kendalikan pembersih vakum tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi pembersih vakum.
3. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i) Buraikan pembersih vakum dengan alatan tangan yang sesuai.
  - ii) Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi pembersih vakum tersebut dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - iii) Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

**BORANG LAPORAN KEROSAKAN**

PERALATAN	PEMBERSIH VAKUM		WARNA	
JENAMA			MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan		Kadaran Arus	
	Frekuensi		Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan fius pada palam 3 pin			
2) Menguji keterusan talian bekalan			
3) Menguji keterusan suis ON / OFF			
4) Menguji keterusan motor AU			
5) Menguji kefungsiian kapasitor			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada pembersih vakum	
Membuat pengujian penebatan pada pembersih vakum	
Membuat pengujian kefungsiian pada pembersih vakum	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH

## 8.4

### Pengisar dan Pengadun

Pengisar dan pengadun adalah peralatan masa kini yang sangat diperlukan di rumah. Pengisar berfungsi untuk mengisar atau menghancurkan makanan sementara pengadun berfungsi untuk mengadun atau menguli makanan. Kedua-duanya merupakan peralatan yang dapat mempercepatkan tugas-tugas di rumah berbanding dengan cara manual yang digunakan terdahulu.

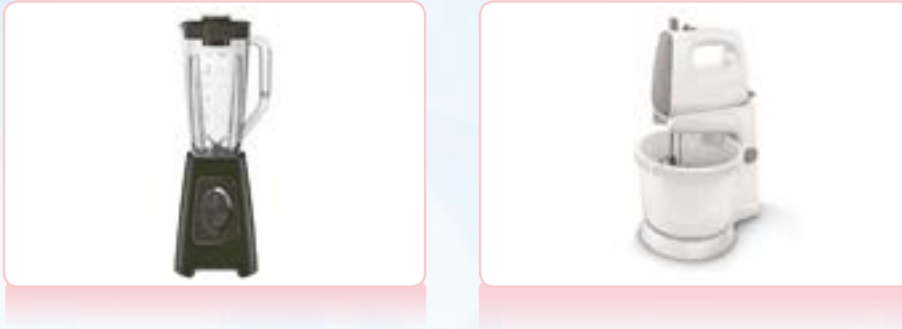
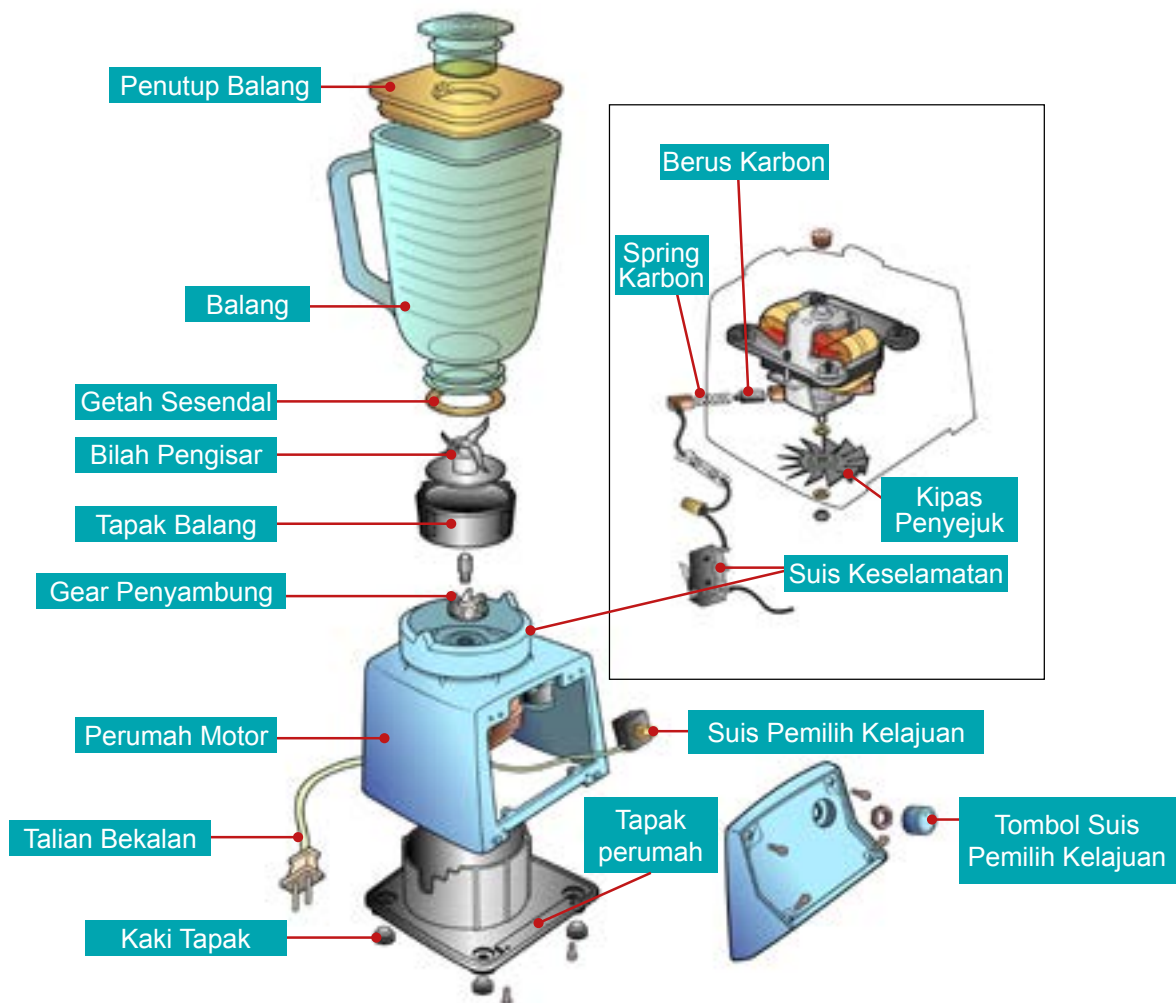


Foto 8.3 Pengisar dan pengadun



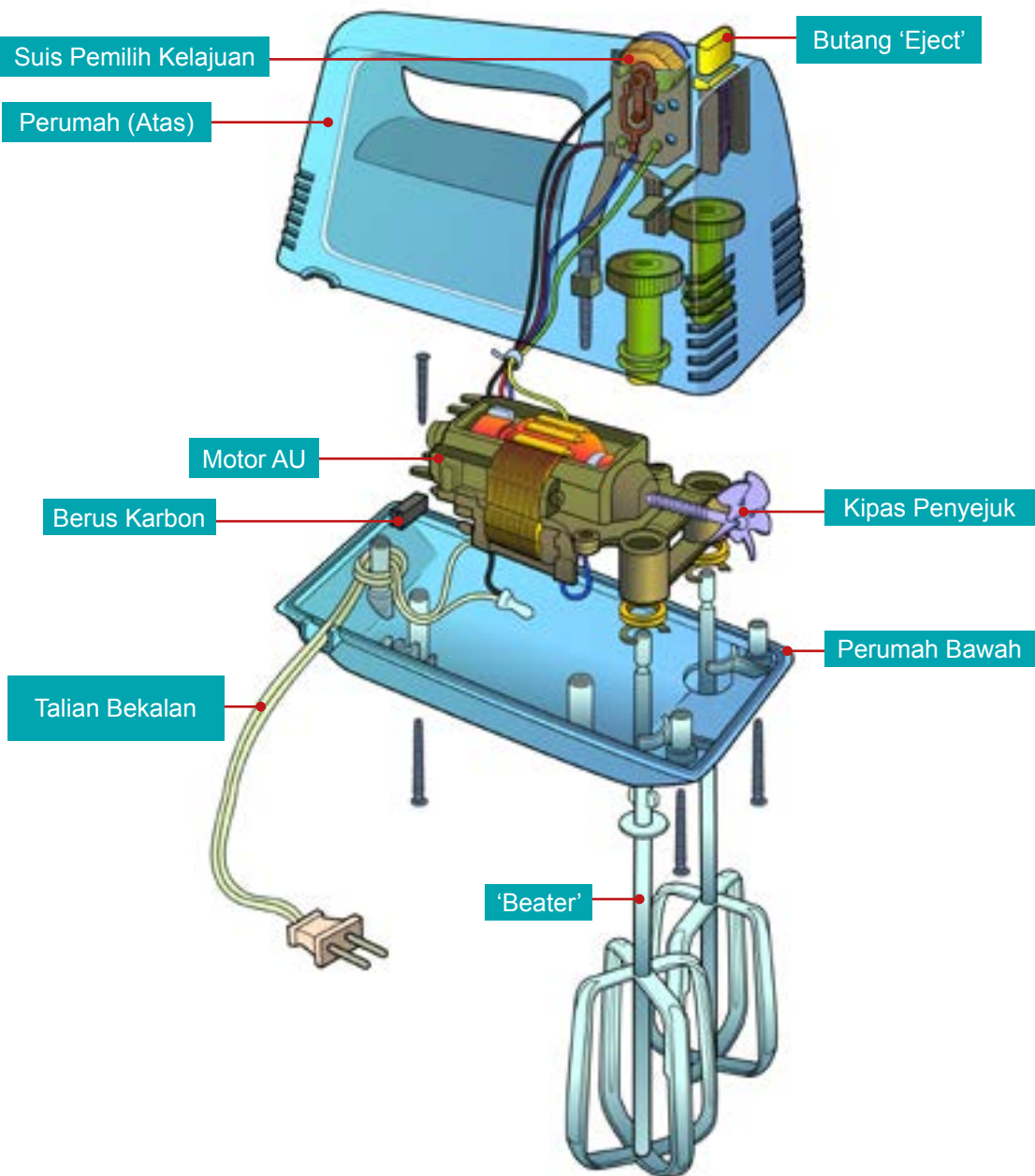
### Bahagian Utama Pengisar dan Pengadun

#### Pengisar



Rajah 8.13 Bahagian utama pengisar

## Pengadun




Rajah 8.14 Bahagian utama pengadun





## Fungsi Bahagian Utama Pengisar dan Pengadun

Jadual 8.8 Fungsi bahagian utama pengisar

Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<b>Motor AU</b> Menghasilkan putaran apabila dibekalkan voltan 240V AU. Bersambung dengan bilah pemotong pengisar.
	<b>Suis Pemilih Kelajuan</b> Mengawal kelajuan pengisar.
	<b>Talian Bekalan</b> Menyambungkan pengisar kepada bekalan kuasa 240V AU.

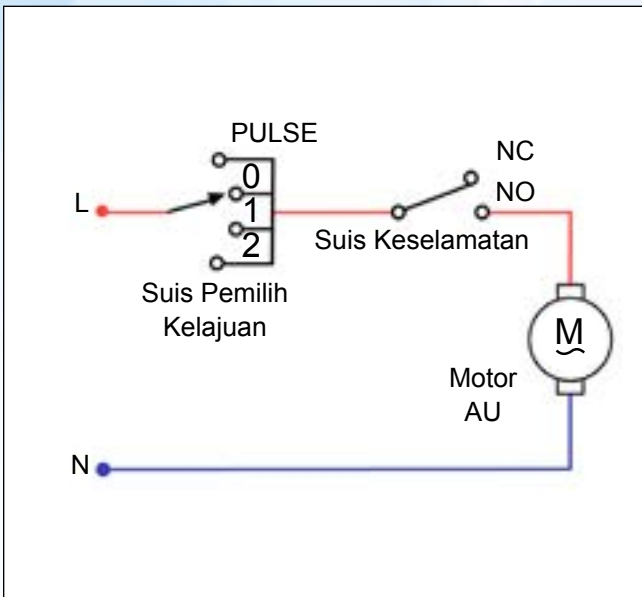
Jadual 8.9 Fungsi bahagian utama pengadun

Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<b>Motor AU</b> Menghasilkan putaran apabila dibekalkan voltan 240V AU. Bersambung dengan bilah pengadun.
	<b>Suis Pemilih Kelajuan</b> Mengawal kelajuan pengadun.
	<b>Talian Bekalan</b> Menyambungkan pengadun kepada bekalan kuasa 240V AU.

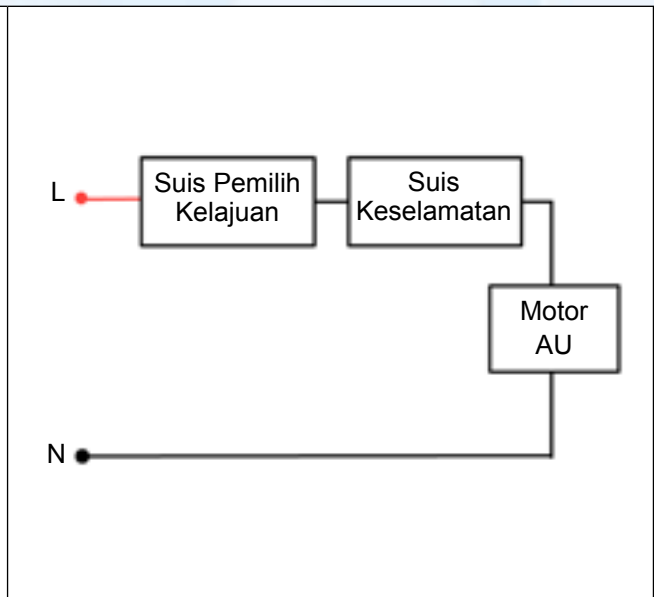


## Litar Skematik dan Gambar Rajah Blok Pengisar dan Pengadun

### Pengisar

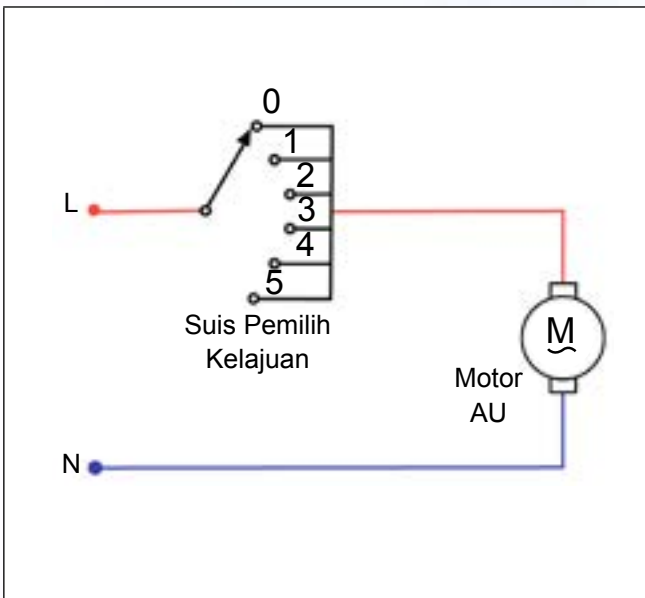


Rajah 8.15 Litar skematik pengisar

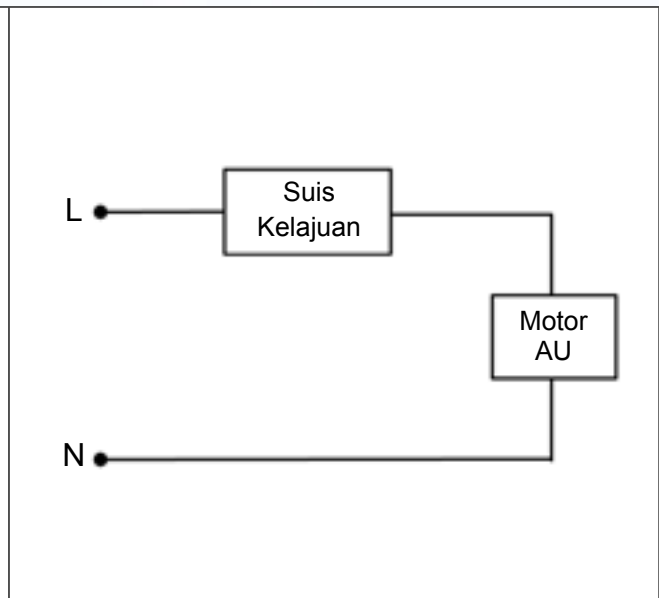


Rajah 8.16 Gambar rajah blok pengisar

### Pengadun



Rajah 8.17 Litar skematik pengadun



Rajah 8.18 Gambar rajah blok pengadun

## i) Kendalian Pengisar

Cara kendalian pengisar adalah seperti berikut:



1 Pastikan pengisar dalam keadaan OFF.



2 Letakkan bahagian motor pengisar di permukaan rata.



3 Masukkan bahan ke dalam balang dan pasang penutup.



4 Letakkan balang di bahagian atas perumah motor.



5 Pasang palam 2 pin pada soket alir keluar. ON suis soket.



6 Pegang penutup dan pilih kelajuan yang dikehendaki pada suis pemilih kelajuan.



7 Setelah selesai, OFF suis pengisar.



8 Keluarkan bahan yang telah dikisar ke bekas lain.



9 OFF suis soket alir keluar. Tanggalkan palam 2 pin. Susun dan simpan semula pengisar di tempat yang selamat.



### Info Tambahan

Motor pengisar akan cepat panas dan boleh menyebabkan kerosakan sekiranya digunakan secara berterusan dalam masa yang lama. Berhenti pada masa maksima 2 minit, dan teruskan operasi.





## ii) Kendalian Pengadun

Cara kendalian pengadun adalah seperti berikut:

1



Pastikan pengadun dalam keadaan *OFF*.

2



Letakkan bahagian alat penagak pengadun di permukaan rata.

3



Pasangkan pengadun pada alat penagak dan dongakkan.

4



Pasangkan "*beater*" atau "*dough hook*" pada pengadun.

5



Masukkan bahan ke dalam mangkuk pengadun.

6



Pasang palam 2 pin pada soket alir keluar. *ON* suis soket.



### Info Tambahan

*Beater*- Sesuai digunakan untuk mengadun tepung, telur, krim putar, puding.  
*Dough hook* - Sesuai digunakan untuk mengadun yis dan kentang.

7



Turunkan pengadun ke mangkuk.

8



Pilih kelajuan yang dikehendaki pada suis pemilih kelajuan.

9



Setelah selesai, setkan suis pemilih kelajuan pada '0'.

10



Tanggalkan '*beater*' atau '*dough hook*' daripada pengadun dengan menekan butang eject.

11



Keluarkan bahan yang telah diadun ke bekas lain.

12



OFF suis soket alir keluar. Tanggalkan palam 2 pin. Susun dan simpan semula pengadun di tempat yang selamat.



### Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih Pengisar dan Pengadun

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan peralatan yang sesuai.
3. Pastikan pengisar atau pengadun tidak bersambung dengan sumber bekalan kuasa.



## Proses Baik Pulih Pengisar

### A Mengesan Kerosakan



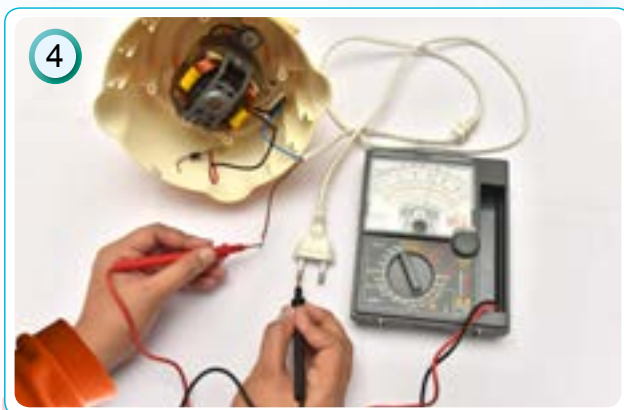
1 OFF suis soket alir keluar dan tanggalkan palam 2 pin.



2 Uji keterusan pengisar. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, pengisar dalam keadaan baik.



3 Buraikan pengisar menggunakan peralatan yang sesuai.



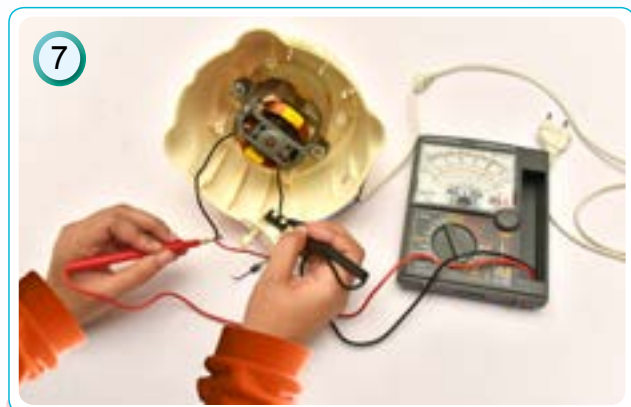
4 Uji keterusan talian bekalan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan kuasa dalam keadaan baik.



5 Uji keterusan suis pemilih kelajuan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis pemilih kelajuan dalam keadaan baik.



6 Uji keterusan suis keselamatan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis keselamatan dalam keadaan baik.



7 Uji keterusan motor AU. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, motor AU dalam keadaan baik.



## **B** Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan pengisar dapat digunakan semula dengan baik.

**Jadual 8.10** Kaedah menyenggara kerosakan pengisar

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Pengisar tidak berfungsi</b>	Talian bekalan rosak	• Ganti talian bekalan.
	Suis pemilih kelajuan rosak	• Ganti suis pemilih kelajuan.
	Suis keselamatan rosak	• Ganti suis keselamatan.
	Motor rosak	• Ganti motor.
<b>Motor pengisar berpusing, tetapi bilah pemotong tidak dapat mengisar</b>	Penyambung antara motor dan balang atas telah haus	• Ganti penyambung motor dan balang atas.
<b>Air pada balang terkeluar semasa mengisar</b>	Getah sesendal haus	• Senggara getah sesendal. Sekiranya rosak, ganti.

Setelah selesai membaik pulih bahagian yang rosak, pengisar hendaklah dipasang semula dengan sempurna.

### Tips

Sediakan sebuah bekas untuk meletakkan skru atau bahagian-bahagian yang kecil semasa proses memburai peralatan, bagi mengelakkannya hilang atau tertukar dengan bahagian peralatan lain.



### Info Tambahan

Lakukan pengujian kefungsi pengisar dengan membekalkan bekalan kuasa 240V AU.

Pengujian Keterusan	Pengujian Kefungsi
Meter Pelbagai	Bekalan Kuasa 240V AU
Jarum meter pelbagai menunjukkan pesongan ke arah sifar.	Pengisar boleh berfungsi dengan baik.





## Proses Baik Pulih Pengadun

### A Mengesan Kerosakan

1



OFF suis soket alir keluar dan tanggalkan palam 2 pin.

2



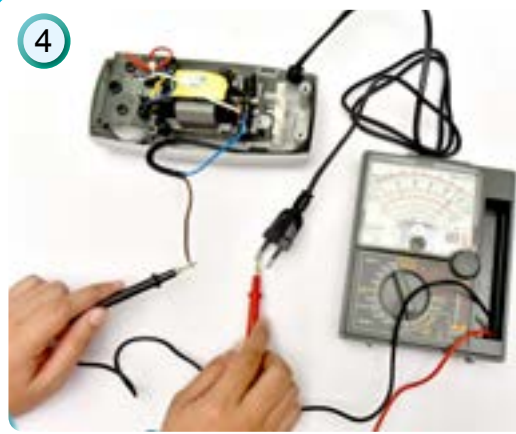
Uji keterusan pengadun. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, pengadun dalam keadaan baik.

3



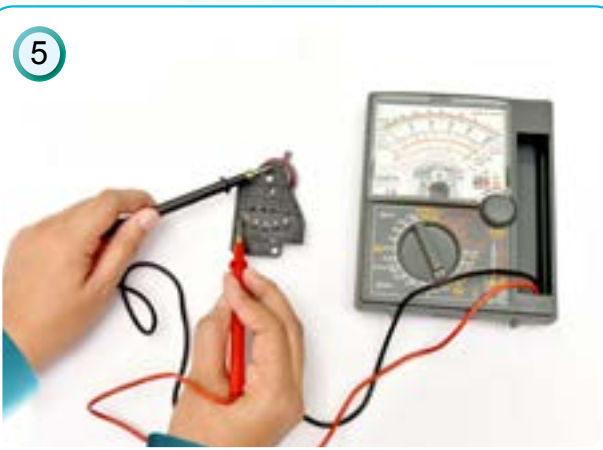
Buraikan pengadun menggunakan peralatan yang sesuai.

4



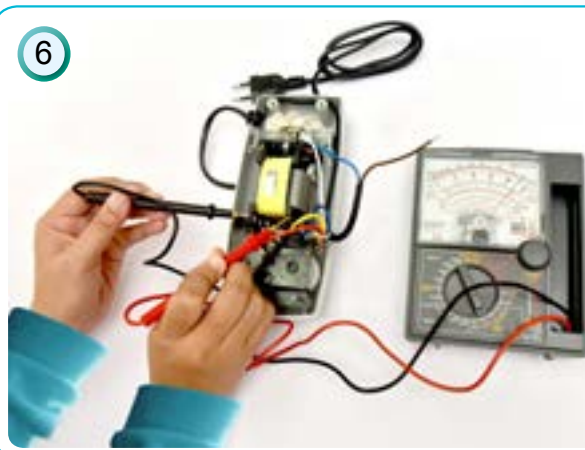
Uji keterusan talian bekalan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, talian bekalan kuasa dalam keadaan baik.

5



Uji keterusan suis pemilih kelajuan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis pemilih kelajuan dalam keadaan baik.

6



Uji keterusan motor AU. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, motor AU dalam keadaan baik.

## B Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan pengadun dapat digunakan semula dengan baik.

Jadual 8.11 Kaedah menyenggara kerosakan pengadun

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
Pengadun tidak berfungsi	Talian bekalan rosak	• Ganti talian bekalan.
	Suis pemilih kelajuan rosak	• Ganti suis pemilih kelajuan.
	Motor rosak	• Ganti motor.
Motor pengadun berpusing, tetapi bilah pemukul tidak dapat mengadun	Penyambung antara motor pengadun dan bilah pemukul telah haus	• Senggara. Sekiranya rosak, ganti penyambung motor pengadun dan bilah pemukul.
Motor pengadun bergetar kuat	Gear pada penyambung antara motor rosak	• Ganti gear yang baru.
	Bahan yang diadun terlalu banyak	• Kurangkan jumlah bahan adunan.

Setelah selesai membaik pulih bahagian yang rosak, pengadun hendaklah dipasang semula dengan sempurna.

## Tips

Bagi mengelakkan salah penyambungan ketika memasang semula kabel/wayar komponen, beberapa cara dapat dilakukan:

- Surih dahulu penyambungan kabel atau wayar pada kertas sebelum memburai.
- Ambil gambar penyambungan kabel atau wayar sebelum memburai.
- Labelkan kabel/wayar dengan menggunakan marker atau pita pelekat.

## Aktiviti

- Sediakan sebuah pengisar dan pengadun. Kendalikan pengisar dan pengadun tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
- Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi pengisar dan pengadun.
- Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - Buraikan pengisar dan pengadun dengan alatan tangan yang sesuai.
  - Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi pengisar dan pengadun tersebut dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.



## Laporan Kerosakan

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

### BORANG LAPORAN KEROSAKAN

PERALATAN	PENGISAR		WARNA	
JENAMA			MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan		Kadaran Arus	
	Frekuensi		Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan talian bekalan			
2) Menguji keterusan suis pemilih kelajuan			
3) Menguji keterusan suis keselamatan			
4) Menguji keterusan motor AU			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada pengisar	
Membuat pengujian kefungsiian pada pengisar	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH



## Laporan Kerosakan

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

### BORANG LAPORAN KEROSAKAN

PERALATAN	PENGADUN		WARNA	
JENAMA			MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan		Kadaran Arus	
	Frekuensi		Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan talian bekalan			
2) Menguji keterusan suis pemilih kelajuan			
3) Menguji keterusan motor AU			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada pengadun	
Membuat pengujian kefungsiian pada pengadun	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

TINGKATAN

DISAHKAN OLEH



## 8.5

### Mesin Gerudi Tangan Elektrik

Mesin gerudi ialah satu alat atau mesin yang digunakan untuk membuat lubang pada permukaan logam, kayu, dinding dan sebagainya. Terdapat beberapa jenis mesin gerudi, namun antara yang paling biasa digunakan adalah mesin gerudi tangan elektrik dan mesin gerudi lantai elektrik. Bagi mesin gerudi tangan elektrik, ia juga boleh digunakan untuk memasang atau membuka skru.



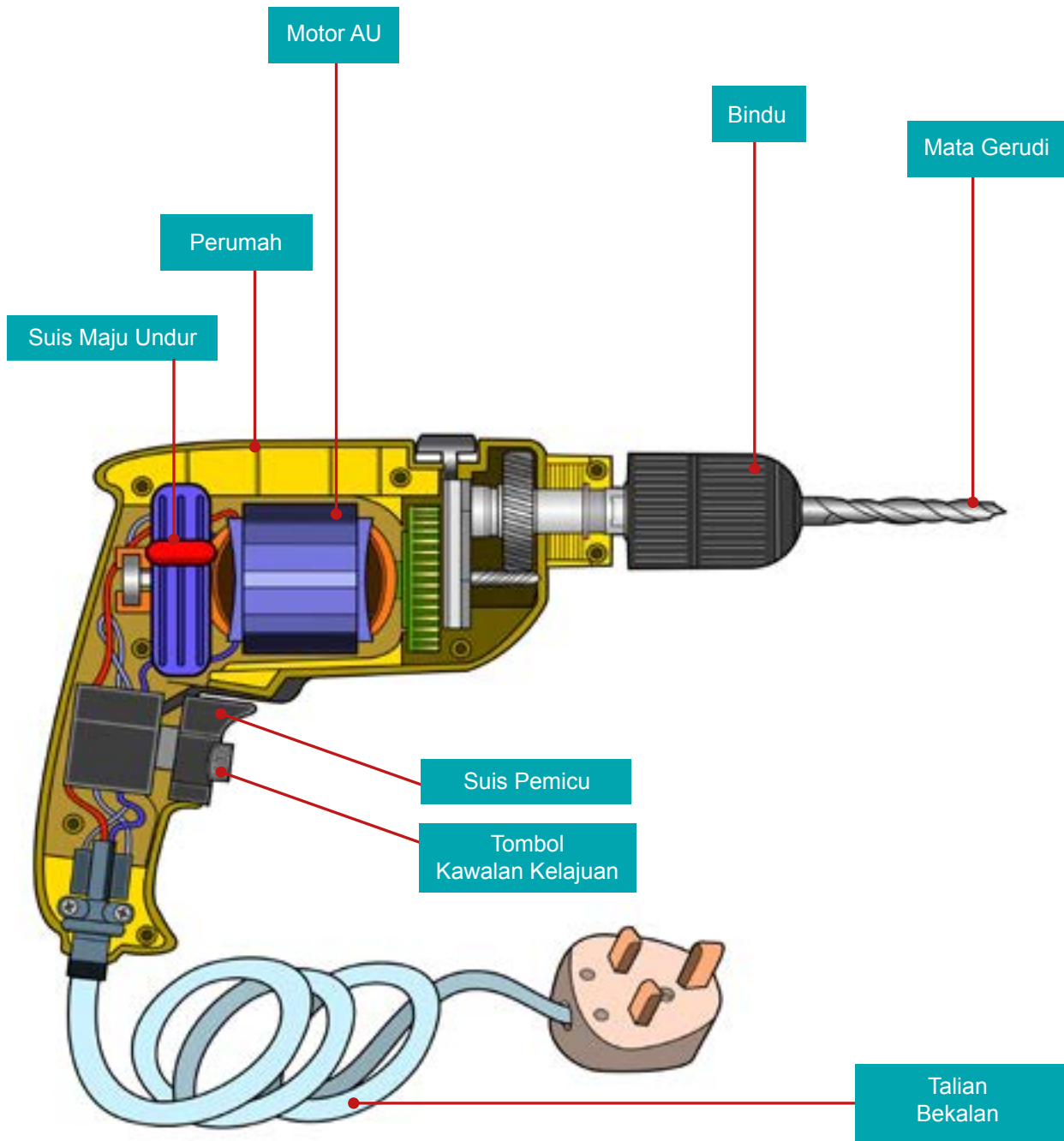
Foto 8.4 Gerudi tangan elektrik



### Bahagian Utama Gerudi Tangan Elektrik



Foto 8.5 Bahagian utama mesin gerudi tangan elektrik






**Rajah 8.19** Bahagian utama mesin gerudi tangan elektrik (berwayar)



## Fungsi Bahagian Utama Gerudi Tangan Elektrik

Jadual 8.12 Fungsi utama bahagian gerudi tangan elektrik

Gambar	Bahagian dan Fungsi
	<b>Motor AU</b> Komponen utama yang membolehkan operasi menggerudi dijalankan. Memutar bindu.
	<b>Bindu</b> Mencengkam dan memutar mata gerudi.
	<b>Suis Pemicu</b> Menghidup dan mematikan putaran motor.
	<b>Suis Maju Undur</b> Menetapkan arah pusingan motor bagi membuka atau memasang skru.
	<b>Tombol Kawalan Kelajuan</b> Menetapkan kelajuan gerudi tangan elektrik. Kelajuan tinggi untuk menebuk lubang, kelajuan rendah untuk memasang dan membuka skru.
	<b>Talian Bekalan</b> Menyambungkan gerudi tangan elektrik kepada bekalan kuasa 240V AU.



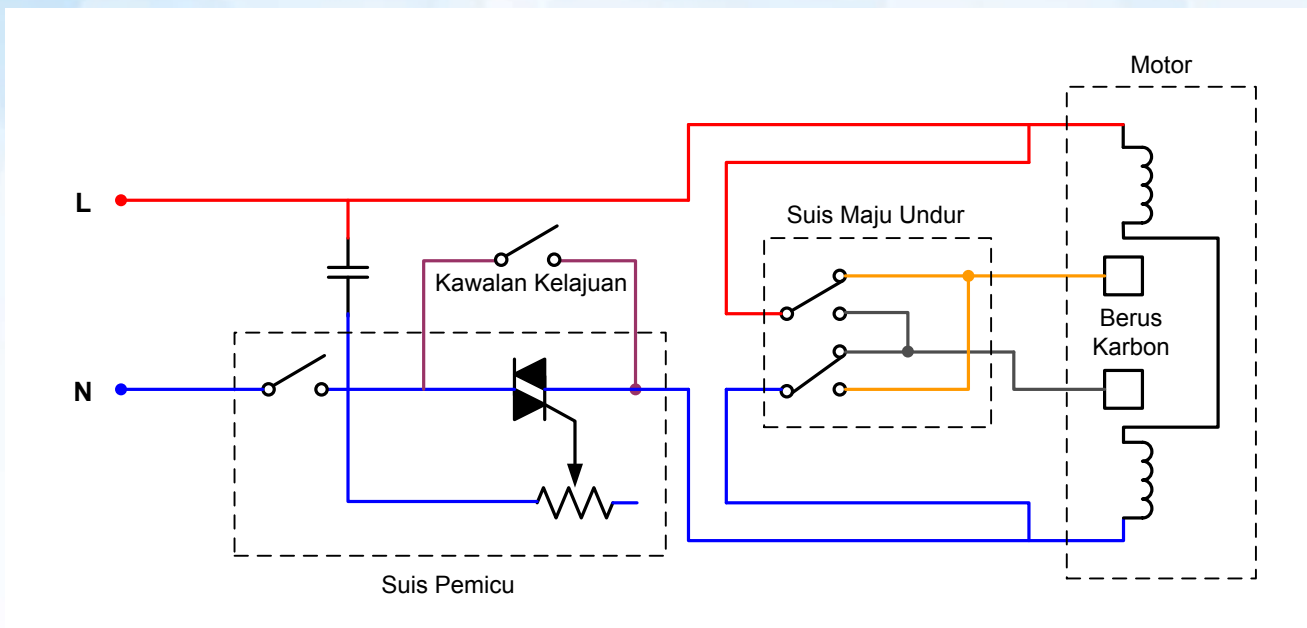
### Info Tambahan

Kebanyakan gerudi tangan elektrik mempunyai dua atau tiga pilihan kawalan kelajuan. Kelajuan rendah untuk memasang skru, manakala kelajuan tinggi adalah untuk menebuk lubang. Jangan menukar kawalan kelajuan ketika proses penggerudian sedang dilakukan kerana ini boleh merosakkan gear gerudi.

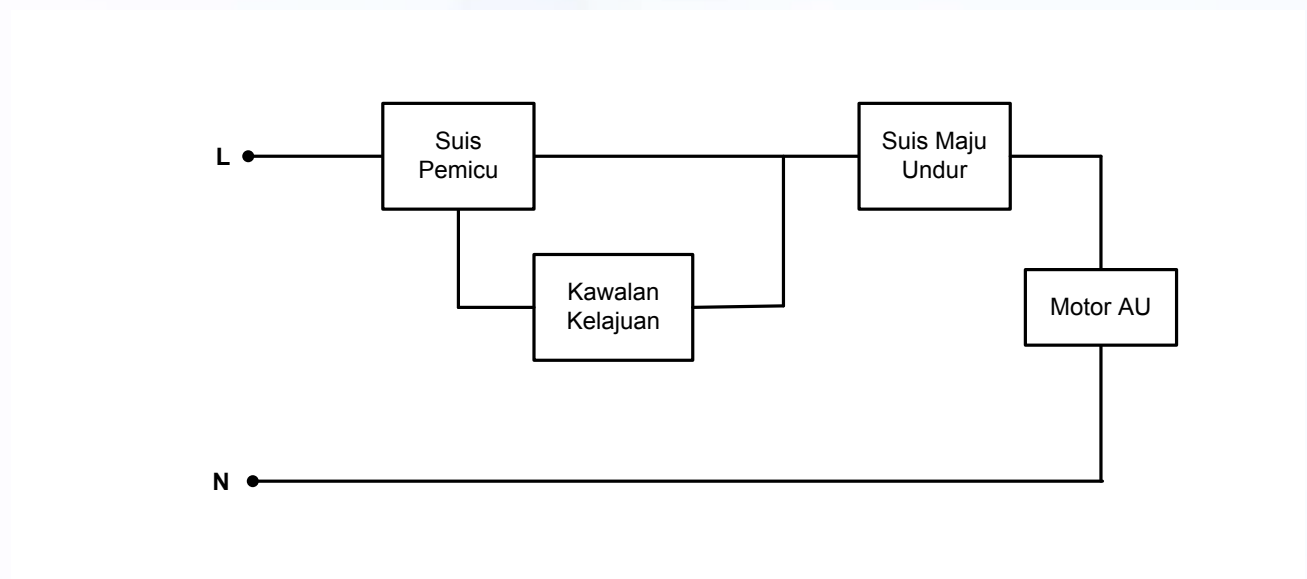
Kunci bindu digunakan untuk membuka dan melonggar bindu bagi membolehkan mata gerudi dibuka. Namun begitu, terdapat juga gerudi tangan elektrik yang boleh beroperasi tanpa kunci bindu untuk membuka bindu.



## Gerudi Tangan Elektrik



Rajah 8.20 Litar skematik gerudi tangan elektrik



Rajah 8.21 Rajah blok gerudi tangan elektrik

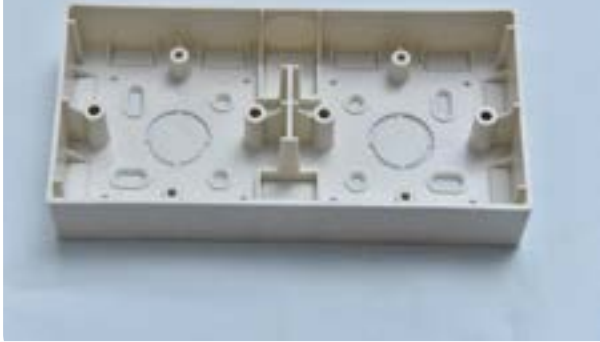




## Kendalian Gerudi Tangan Elektrik

Cara kendalian gerudi tangan elektrik adalah seperti berikut:

1



Kenal pasti bahan yang hendak digerudi atau digerudi.

2



Pastikan gerudi tangan elektrik dalam keadaan OFF.

3



Pilih dan pasang mata gerudi yang sesuai.

4



Pasang palam 3 pin pada soket alir keluar. ON suis soket.

5



Laraskan kelajuan motor yang dikehendaki.

6



Pilih arah pusingan motor dengan menetapkan suis maju undur.

7



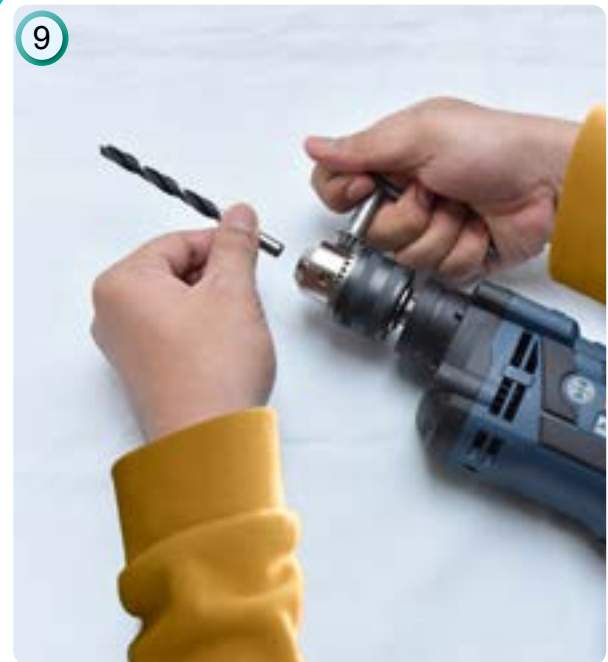
Halakan mata gerudi pada bahan yang hendak digerudi. Tarik suis pemicu dan berikan tekanan ringan pada bahan yang digerudi.

8



Setelah selesai, *OFF* suis soket alir keluar dan tanggalkan palam 3 pin.

9



Buka mata gerudi. Susun dan simpan semula segala peralatan mesin gerudi tangan elektrik di tempat selamat.



## Langkah Keselamatan Semasa Menjalankan Baik Pulih

1. Pastikan tangan dalam keadaan kering.
2. Gunakan peralatan yang sesuai.
3. Pastikan mesin gerudi elektrik tidak bersambung dengan bekalan kuasa sebelum proses memburai.



## Proses Baik Pulih

### A Mengesan Kerosakan



1  
OFF suis soket alir keluar dan tanggalkan palam 3 pin.



2  
Buraikan gerudi tangan elektrik menggunakan peralatan yang sesuai.



3  
Uji keterusan bekalan. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, kabel bekalan kuasa dalam keadaan baik.



4  
Uji keterusan suis pemacu. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, suis pemacu dalam keadaan baik.



5  
Uji keterusan motor AU. Sekiranya jarum penunjuk pada meter pelbagai menunjukkan pesongan, motor AU dalam keadaan baik.



6  
Periksa fizikal suis maju undur.



7  
Periksa fizikal tombol kawalan kelajuan.



### Info Tambahan

- Bagi gerudi tangan elektrik jenis kabel, uji keterusan kabel bekalan kuasa menggunakan meter pelbagai.
- Bagi gerudi tangan elektrik jenis bateri, uji bateri dengan mengukur voltannya menggunakan meter pelbagai. Pengujian keterusan juga boleh dibuat pada pengecas bateri.

## **B** Kaedah Menyenggara

Sekiranya terdapat komponen yang dikesan telah rosak, gantikan komponen tersebut kepada yang baharu. Namun begitu, terdapat masalah yang perlu disenggara sahaja bagi membolehkan mesin gerudi tangan elektrik digunakan semula dengan baik.

**Jadual 8.13** Kaedah menyenggara kerosakan mesin gerudi tangan elektrik

Jenis Kerosakan	Kemungkinan	Penyelesaian
<b>Mesin gerudi tangan elektrik tidak berfungsi</b>	Fius terbakar	• Ganti fius.
	Talian bekalan rosak	• Ganti talian bekalan.
	Suis kawalan kelajuan rosak	• Ganti suis kawalan kelajuan.
	Suis maju undur rosak	• Ganti suis maju undur.
	Suis pemicu rosak	• Senggara. Jika rosak, ganti.
	Motor rosak	• Senggara. Jika rosak, ganti.
<b>Mesin gerudi tangan elektrik sangkut-sangkut</b>	Berus karbon pada motor telah haus	• Tukarkan berus karbon pada motor.
<b>Ada percikan api daripada bahagian motor</b>	Berus karbon pada motor telah haus	• Tukarkan berus karbon pada motor.
<b>Mesin gerudi tangan terhenti tiba-tiba ketika operasi penggerudian</b>	Berus karbon pada motor telah haus.	• Tukarkan berus karbon pada motor.
	Fius terbakar	• Ganti fius.

Setelah selesai membaik pulih bahagian yang rosak, mesin gerudi tangan elektrik hendaklah dipasang semula dengan sempurna.

## **Aktiviti**

1. Sediakan sebuah mesin gerudi tangan elektrik. Kendalikan mesin gerudi tangan elektrik tersebut berpandukan manual pengguna dengan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
2. Surih litar skematik dan lakar gambar rajah blok bagi mesin gerudi tangan elektrik.
3. Bentukkan beberapa kumpulan yang bersesuaian dengan bilangan murid di dalam kelas. Kemudian jalankan aktiviti berikut:
  - i) Buraikan mesin gerudi tangan elektrik dengan alatan tangan yang sesuai.
  - ii) Lakukan proses baik pulih dengan melakukan pengujian kerosakan, menyenggara dan pengujian kefungsi mesin gerudi tangan elektrik tersebut dan mengamalkan langkah-langkah keselamatan.
  - iii) Catatkan hasil pengujian dan pemerhatian di dalam Borang Laporan Kerosakan Peralatan Elektrik yang disediakan.





## Laporan Kerosakan

Contoh borang laporan kerosakan peralatan adalah seperti berikut:

### BORANG LAPORAN KEROSAKAN

PERALATAN	GERUDI TANGAN ELEKTRIK		WARNA	
JENAMA			MODEL	
SPESIFIKASI PERALATAN	Kadaran Voltan		Kadaran Arus	
	Frekuensi		Kuasa	

TANDA KEROSAKAN	JANGKAAN KEROSAKAN

LANGKAH KERJA	BAIK	ROSAK	CATATAN
1) Menguji keterusan fius pada palam 3 pin			
2) Menguji keterusan talian bekalan			
3) Menguji keterusan suis pemicu			
4) Menguji keterusan motor AU			

KESIMPULAN

PENGUJIAN AKHIR	HASIL PENGUJIAN
Membuat pengujian keterusan pada gerudi tangan elektrik	
Membuat pengujian penebatan pada gerudi tangan elektrik	
Membuat pengujian kefungsiian pada gerudi tangan elektrik	

TARIKH SIAP

DISEDIAKAN OLEH

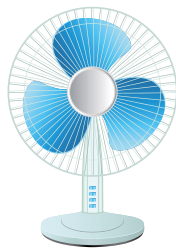
TINGKATAN

DISAHKAN OLEH

1. Nyatakan fungsi setiap komponen kipas dalam jadual di bawah.

Nama Komponen	Fungsi
i) Talian bekalan	
ii) Fius Terma	
iii) Motor AU	
iv) Pemuat	

2. Daripada pemerhatian semasa proses baik pulih kipas meja dan kipas siling, nyatakan persamaan dan perbezaan antara dua peralatan tersebut.



Ciri-ciri	Kipas Meja	Kipas Siling
Persamaan	i)	
	ii)	
Perbezaan	i)	i)
	ii)	ii)

3. Nyatakan langkah-langkah keselamatan yang boleh diambil semasa membaik pulih kipas siling.

---



---



---



---

4. Nyatakan fungsi setiap komponen mesin basuh automatik dalam jadual di bawah.

Nama Komponen	Fungsi
i) Suis pintu	
ii) Injap solenoid masukan	
iii) Injap solenoid keluaran	
iv) Suis tekanan	

5. Padankan masalah dengan kemungkinan komponen yang rosak pada mesin basuh automatik.

Jenis Kerosakan		Komponen Rosak
Air tidak dapat masuk ke dalam tab basuhan	●	● Sistem gantung rosak
Mesin basuh goyang berlebihan	●	● Injap solenoid masukan rosak
Air dapat masuk tetapi sentiasa keluar dari hos air keluar	●	● Motor rosak
Mesin basuh tidak dapat berfungsi	●	● Tiub tekanan udara rosak

6. Lakarkan simbol bagi komponen yang terdapat dalam mesin basuh di bawah.

Injap Solenoid	Pemuat	Motor

7. Nyatakan fungsi setiap komponen pembersih vakum dalam jadual di bawah.

Nama Komponen	Fungsi
i) Talian bekalan	
ii) Suis <i>ON / OFF</i>	
iii) Motor AU	
iv) Kapasitor	

8. Padankan jenis-jenis kerosakan dengan komponen yang mungkin rosak pada pembersih vakum.

Jenis Kerosakan	Komponen Rosak
Pembersih vakum tidak dapat menyedut habuk dengan baik ●	● Motor rosak
Pembersih vakum menjadi terlalu panas ●	● Butang penggulung rosak
Pembersih vakum langsung tidak dapat menyedut habuk ●	● Hos penyambung bocor
Talian bekalan tidak dapat digulung semula ●	● Penakung habuk terlalu penuh

9. Nyatakan alat pengujian yang boleh digunakan bagi membuat pengujian keterusan komponen.

---



10. Nyatakan fungsi setiap komponen pengadun dalam jadual di bawah.

Nama Komponen	Fungsi
i) Talian bekalan	
ii) Suis pemilih kelajuan	
iii) Motor AU	

11. Daripada pemerhatian semasa proses baik pulih pengisar dan pengadun, nyatakan persamaan dan perbezaan antara dua peralatan tersebut.



Ciri-Ciri	Pengisar	Pengadun
Persamaan	i)	
	ii)	
Perbezaan	i)	i)
	ii)	ii)

12. Pada pendapat anda, apakah yang menyebabkan kerosakan pada motor dalam pengadun atau pengisar?

---



---



---



---



---



---



---



---

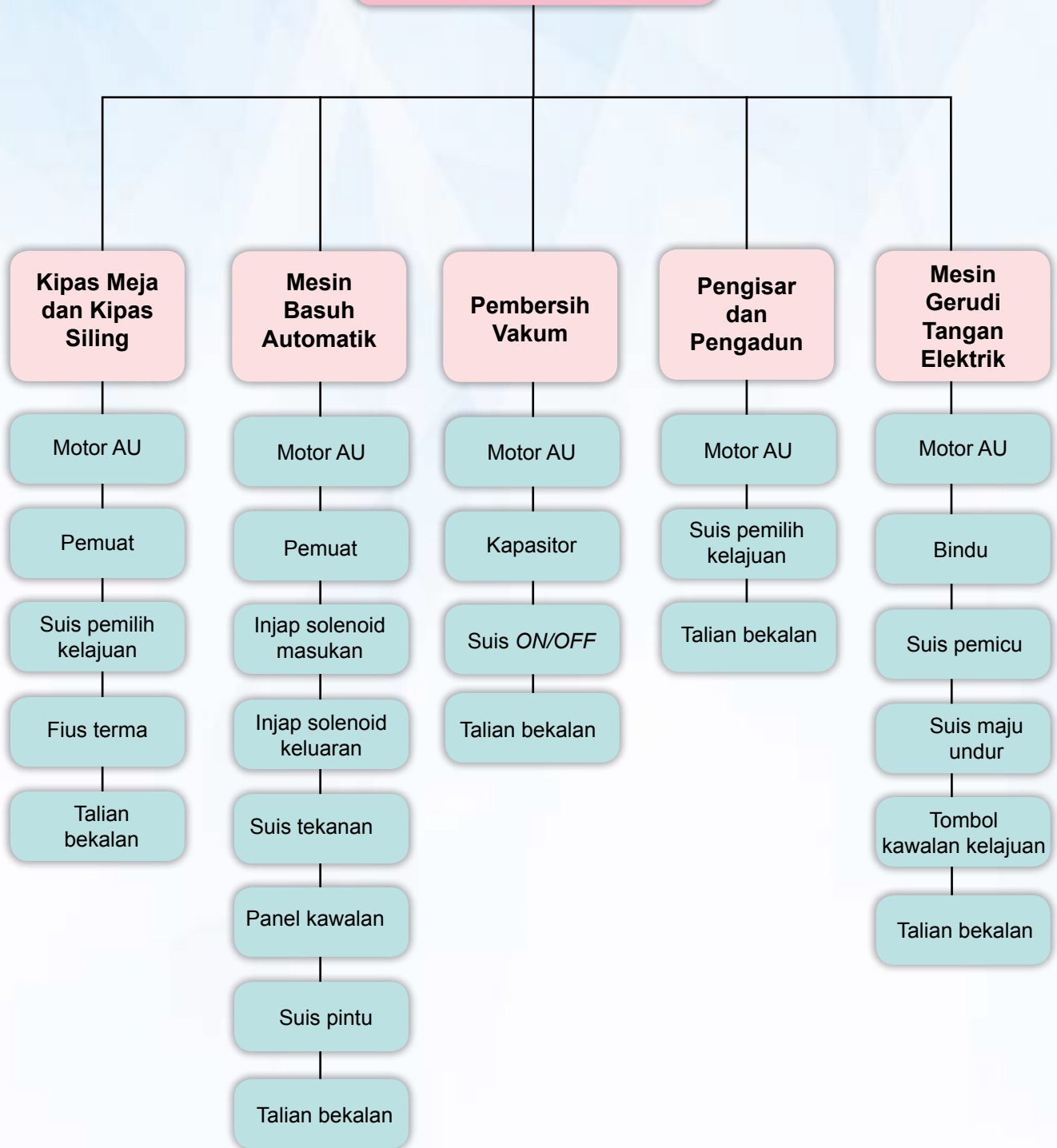
13. Nyatakan nama bahagian bagi gerudi tangan elektrik di bawah.



14. Nyatakan fungsi setiap bahagian gerudi tangan elektrik dalam jadual di bawah.

Nama Bahagian	Fungsi
i) Talian bekalan	
ii) Suis pemicu	
iii) Suis kawalan kelajuan	
iv) Motor AU	

Menservis Peralatan Elektrik (Motor)



## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 8			
MENSERVIS PERALATAN ELEKTRIK (MOTOR)	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan bahagian utama kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta gerudi tangan elektrik.	1		
Menjelaskan fungsi dan bahagian utama kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta gerudi tangan elektrik.	2		
Melukis litar skematik dan gambar rajah blok kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta gerudi tangan elektrik.	3		
Menunjuk cara penggunaan kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta gerudi tangan elektrik berpandukan manual pengguna.			
Menghuraikan langkah keselamatan semasa menjalankan kerja baik pulih kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta gerudi tangan elektrik dengan mengikut prosedur.	4		
Merungkai kerosakan kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta gerudi tangan elektrik dengan mengikut prosedur.			
Mengesahkan kaedah menyenggara kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta gerudi tangan elektrik secara sistematik dan bersikap positif.	5		
Menyediakan laporan kerosakan kipas meja dan kipas siling, mesin basuh automatik, pembersih vakum, pengisar dan pengadun serta gerudi tangan elektrik mengikut prosedur dan bersistematik dan boleh diteladani.	6		



# MODUL 9

## SISTEM AUDIO VISUAL

### Standard Pembelajaran


Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Menyatakan kategori sistem siar raya dan Sistem Penggera Keselamatan Rumah (SPKR)
- Menyatakan peralatan bantuan (perkakasan) dalam sistem siar raya, Sistem Penggera Keselamatan Rumah (SPKR) dan Sistem Kamera Litar Tertutup (SKLT).
- Mengenal pasti jenis dan fungsi peralatan bantuan dalam sistem siar raya, Sistem Penggera Keselamatan Rumah (SPKR) dan Sistem Kamera Litar Tertutup (SKLT).
- Melakar simbol peralatan bantuan dalam sistem siar raya, Sistem Penggera Keselamatan Rumah (SPKR) dan Sistem Kamera Litar Tertutup (SKLT).
- Merancang pemasangan sistem siar raya, Sistem Penggera Keselamatan Rumah (SPKR) dan Sistem Kamera Litar Tertutup (SKLT).
- Menservis sistem siar raya, Sistem Penggera Keselamatan Rumah (SPKR) dan Sistem Kamera Litar Tertutup (SKLT).





Sistem siar raya (*Public Address System*) adalah sistem elektronik yang terdiri daripada mikrofon, penguat, pembesar suara, dan peralatan yang berkaitan. Sistem ini berfungsi untuk meningkatkan isipadu suara manusia, alat muzik, sumber bunyi akustik lain serta bunyi muzik yang direkodkan. Sistem siar raya digunakan di mana-mana tempat awam.

 **Kategori Sistem Siar Raya**



Rajah 9.0 Kategori sistem siar raya



## Peralatan Bantuan (Perkakasan) dalam Sistem Siar Raya

Peralatan bantuan (perkakasan) di dalam sistem siar raya, yang diperlukan ialah:

**Jadual 9.0** Peralatan bantuan dalam sistem siar raya

Peralatan dalam Sistem Siar Raya	Pelbagai Bentuk Fizikal
i) Mikrofon ( <i>Microphone</i> )	
ii) Penguat ( <i>Amplifier</i> )	
iii) Pembesar suara ( <i>Speaker</i> )	
iv) Pengadun Stereo Digital dan Analog ( <i>Digital and Analog Mixer</i> )	



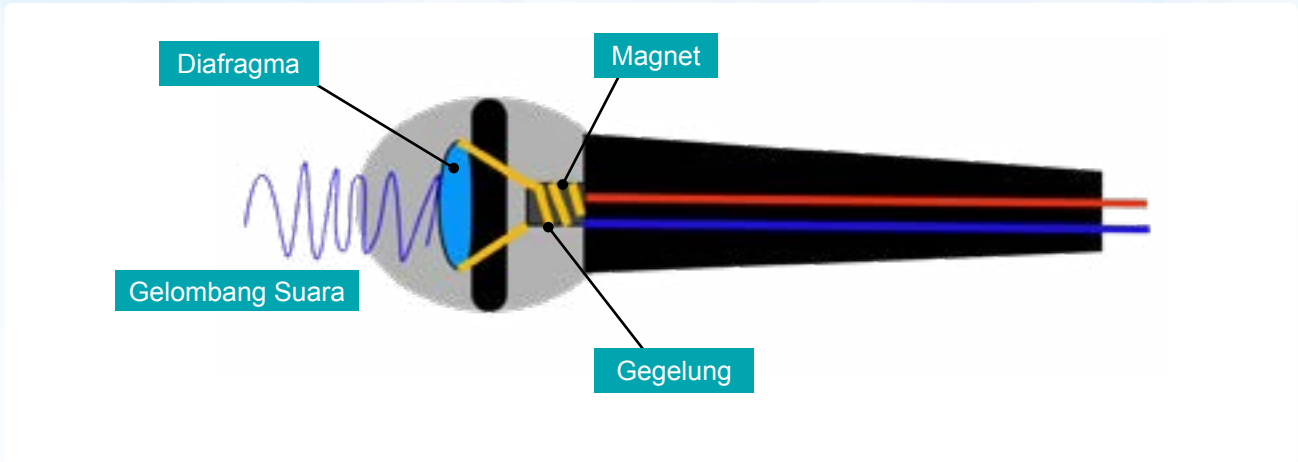
<p>v) Kabel mikrofon</p>	
<p>vi) Kabel audio dan video</p>	
<p>vii) Kabel pembesar suara (<i>Speaker cable</i>)</p>	
<p>viii) Talian bekalan kuasa</p>	



## Jenis dan Fungsi Peralatan Bantuan dalam Sistem Siar Raya

### 1 Mikrofon

Mikrofon adalah komponen elektronik yang dapat mengubah tenaga bunyi (gelombang suara) kepada tenaga elektrik (signal audio).



Rajah 9.1 Mikrofon







Berwayar (*wired*)



Tanpa wayar (*wireless*)



**Jadual 9.1** Jenis mikrofon

Nama Mikrofon	Bentuk Fizikal	Penerangan
Mikrofon dinamik		<p>Mikrofon jenis ini berfungsi menggunakan aruhan elektromagnet. Alat ini menghasilkan suara yang jelas, mudah didapati serta dapat menahan kelembapan persekitaran.</p>
		
Mikrofon kondensator (mikrofon berkapasitor)		<p>Mikrofon ini mempunyai diafragma logam yang digantungkan pada sebuah plat logam dan bertindak sebagai kapasitor. Getaran yang dihasilkan mengubah jarak antara plat dalaman lalu mengubah nilai kapasitor secara berubah-ubah.</p>
		

## 2 Penguat

Penguat ialah alat yang boleh mengubah, atau menaikkan amplitud sesuatu isyarat.




Jadual 9.2 Jenis penguat

Nama Penguat	Bentuk Fizikal	Penerangan
<p>Penguat PA (<i>Public address amplifier</i>)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mempunyai kadar kuasa keluaran seperti 30W, 60W, 120W. Pemasangan mudah dilakukan kerana terdapat masukan mikrofon serta keluaran pembesar suara jenis luar bangunan (pembesar suara corong) atau jenis dalam bangunan (pembesar suara ruangan).</li> <li>Terdapat dua jenis tamatan bagi sambungan keluaran ke pembesar suara:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Tamatan voltan tinggi (70V atau 100V)</li> <li>Tamatan galangan rendah (4-16 ohm).</li> </ol> </li> </ul>
<p>Penguat kuasa (<i>Power amplifier</i>)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Penguat ini mempunyai dua saluran yang bersambung pada pembesar suara dengan kadaran kuasa penguat stereo sebanyak 300W.</li> <li>Pembesar suara yang sesuai digunakan ialah jenis bersambung pada kanan dan kiri menggunakan kabel pembesar suara.</li> <li>Pemasangan yang lengkap pada penguat stereo ialah pengadun yang boleh disambung dengan mikrofon.</li> </ul>

### 3 Pembesar Suara

Pembesar suara yang juga dikenali sebagai transduser berfungsi menukarkan isyarat elektrik kepada isyarat bunyi.

Jadual 9.3 Jenis-jenis pembesar suara

Nama Pembesar Suara	Bentuk Fizikal	Penerangan
Pembesar suara corong ( <i>Horn speaker</i> )		<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembesar suara corong ini berada di luar bangunan seperti sekolah dan masjid.</li><li>• Pembesar suara ini mempunyai pelbagai jenis variasi iaitu kecil, besar, panjang dan juga pendek.</li><li>• Kadaran kuasa 35W dan 60W.</li></ul>
Pembesar suara ruangan ( <i>Column speaker</i> )		<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembesar suara ini berada di dalam bangunan seperti dewan, surau dan masjid.</li><li>• Mempunyai pelbagai jenis saiz dengan ukuran panjang 2 kaki, 4 kaki atau 6 kaki pada kadaran kuasa 25W hingga 60W.</li></ul>
Pembesar suara kotak ( <i>Box speaker</i> )		<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembesar suara kotak terdapat dua jenis iaitu 2 hala (2 ways) dan 3 hala (3 ways) yang berfungsi untuk menghasilkan kualiti bunyi yang baik.</li></ul>


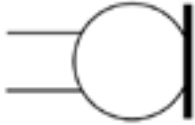
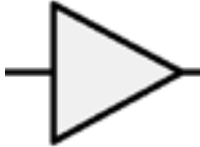
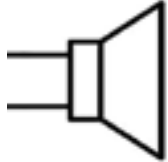




## Melakar Simbol Peralatan Bantuan dalam Sistem Siar Raya

Jadual di bawah menunjukkan simbol peralatan dalam siar raya (*PA System*).

Jadual 9.4 Simbol sistem siar raya

Mikrofon ( <i>Microphone</i> )	Penguat ( <i>Amplifier</i> )	Pembesar suara ( <i>Speaker</i> )
Simbol		
 atau 		



## Merancang Pemasangan Sistem Siar Raya



Mengenal pasti kategori sistem siar raya yang hendak digunakan berdasarkan keperluan.

Jadual 9.5 Kategori sistem siar raya

Kategori sistem siar raya	Paras	Keperluan
A	Paras tinggi	Tempat terbuka (penonton > 5000 orang)
B	Paras tinggi	Di dalam dewan (penonton > 500 orang)
C	Paras rendah	Di dalam dewan (penonton < 500 orang)

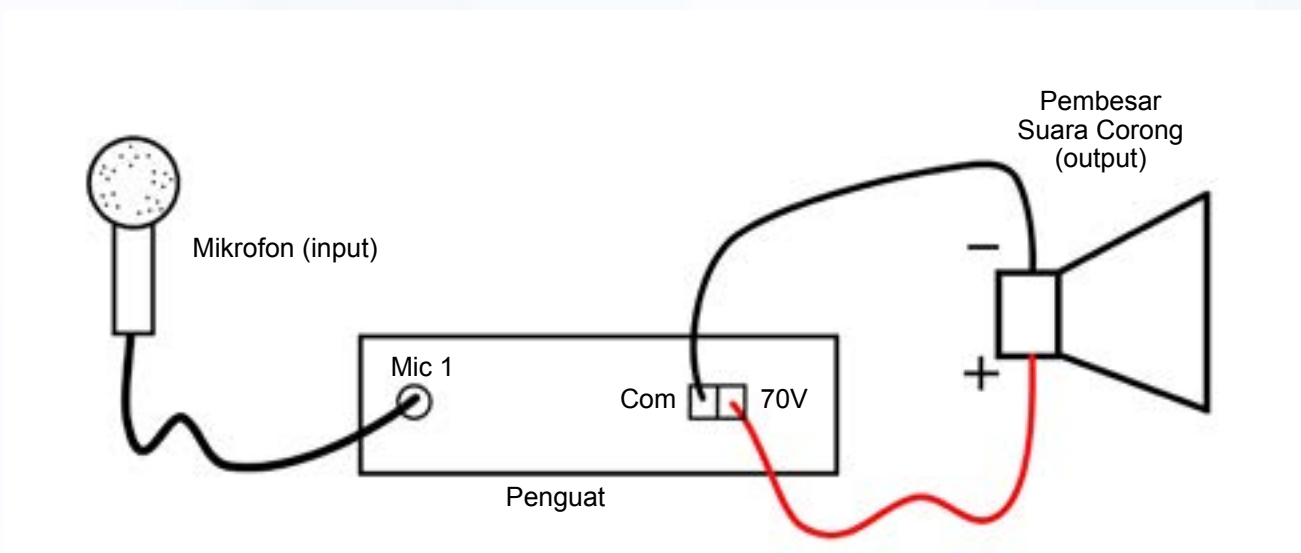
ii Mencadangkan susun atur peralatan bantuan dalam sistem siar raya.

### Cara susun atur 1

Susun atur pemasangan asas sistem siar raya menggunakan penguat ( *Public Address Amplifier*).



Foto 9.0 Sistem siar raya menggunakan penguat



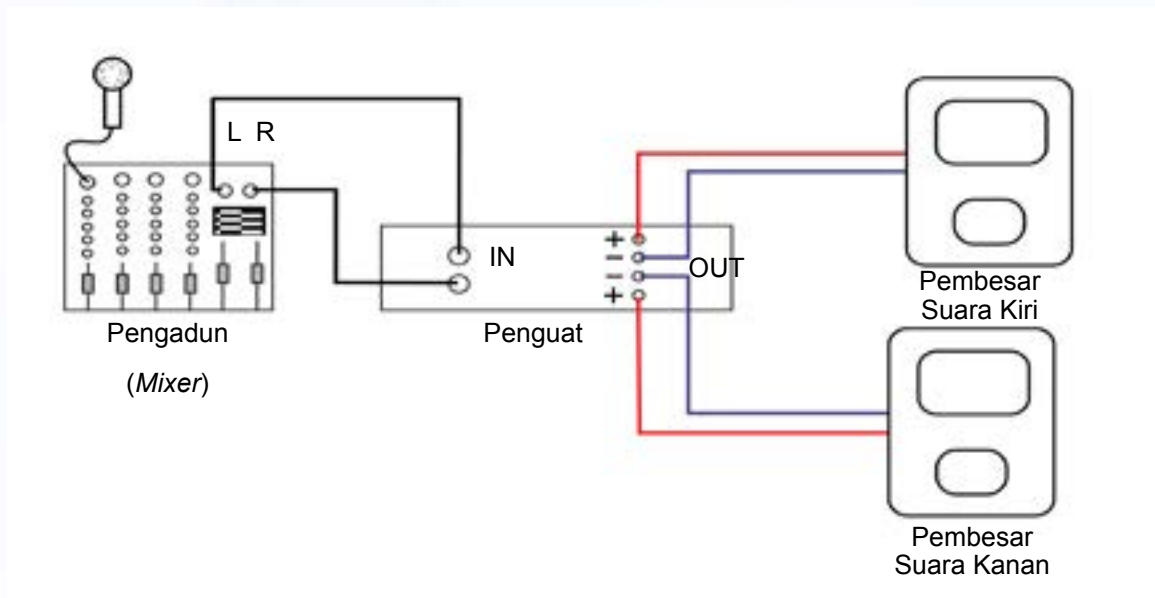
Rajah 9.2 Litar pendawaian sistem siar raya menggunakan penguat

## Cara susun atur 2

Susun atur pemasangan sistem siar raya menggunakan penguat dan pengadun.



Foto 9.1 PA Sistem siar raya menggunakan penguat dan pengadun



Rajah 9.3 Litar pendawaian sistem siar raya menggunakan penguat dan pengadun

iii Memasang dan mengendali sistem siaran raya.

**Cara Pemasangan**

Pemasangan sistem siaran raya menggunakan penguat dan pengadun.



Sediakan peralatan sistem siaran raya iaitu pengadun penguat, pembesar suara dan mikrofon.



Sambungkan kabel ke tamatan *OUT L/R* pengadun.



Sambungkan kabel dari tamatan *OUT L/R* pengadun ke tamatan *INPUT L/R* penguat.



Sambungkan terminal *OUT L/R* penguat ke terminal *INPUT L/R* pembesar suara.



ON suis pada soket pengadun.



ON suis pada soket penguat.





7  
Laraskan tombol *volume* penguat pada kedudukan minima.



8  
Laraskan semua tombol *volume* pada kedudukan minima. Sambungkan kabel mikrofon ke tamatan *INPUT* pada channel 1.



9  
Laraskan tombol pengadun *low*, *mid*, dan *high* pengadun mengikut kesesuaian.



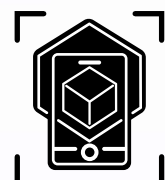
10  
Lakukan ujian suara bagi mendapatkan bunyi suara yang memuaskan. Pada keadaan ini sistem siar raya sedia digunakan.



11  
Setelah selesai, laraskan semua tombol *volume* pengadun pada kedudukan minima dan *OFF* suis pengadun.



12  
*OFF* suis penguat dan soket alir keluar dan tanggalkan palam 3 pin.







## Menservis Sistem Siar Raya

Cara untuk memastikan sistem siar raya bertahan untuk jangka masa yang lama, servis perlu dilakukan sebulan sekali. Jadual di bawah menunjukkan cara-cara menservis sistem siar raya.

**Jadual 9.6** Cara servis peralatan bantuan sistem siar raya

Peralatan Bantuan Sistem Siar Raya	Cara Servis
Mikrofon	i) Bersihkan daripada habuk. ii) Memeriksa sambungan pada kabel <i>jack</i> . iii) Memeriksa port sambungan secara fizikal.
Penguat	i) Bersihkan daripada habuk. ii) Memeriksa port sambungan secara fizikal.
Pembesar suara	i) Bersihkan daripada habuk. ii) Memeriksa port sambungan secara fizikal.
Kabel-kabel	i) Memeriksa port sambungan secara fizikal.



## 9.2

### Sistem Penggera Keselamatan Rumah (SPKR)

Pada era terkini, sistem penggera keselamatan rumah menjadi satu keperluan bagi setiap rumah. Sistem ini mampu melindungi dan menjaga keselamatan harta dan keluarga kita.





Rajah 9.4 Situasi sistem penggera



## Kategori Sistem Penggera Keselamatan Rumah

Sistem penggera keselamatan rumah terbahagi kepada dua kategori iaitu berwayar dan tanpa wayar.

**Jadual 9.7** Kategori sistem penggera keselamatan rumah

Kategori	Gambar	Kelebihan	Kekurangan
Berwayar		<ul style="list-style-type: none"><li>• Tidak menggunakan bateri.</li><li>• Sensor kecil dan tidak kelihatan apabila dipasang pada tingkap atau pintu.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menggunakan bekalan elektrik untuk beroperasi.</li><li>• Memerlukan kemahiran pendawaian untuk memasang semua sensor dan juga panel.</li><li>• Sukar diselenggara.</li><li>• Zon pemantauannya terhad.</li><li>• Pemasangan kekal.</li><li>• Wayar agak berselirat terutamanya di bahagian power modul ke panel kawalan.</li><li>• Kos pemasangan tinggi.</li></ul>
Tanpa wayar		<ul style="list-style-type: none"><li>• Tidak menggunakan bekalan elektrik.</li><li>• Mudah alih.</li><li>• Kos pemasangan lebih murah.</li><li>• Lebih mudah dipasang dan ditanggalkan.</li><li>• Zon pemantauan lebih banyak.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensor agak besar dan jelas kelihatan apabila dilekatkan di pintu atau tingkap.</li><li>• Tidak tahan lama (bergantung kepada jangka hayat bateri beroperasi)</li></ul>





## Peralatan Bantuan (Perkakasan) Sistem Penggera Keselamatan Rumah



Foto 9.2 Perkakasan sistem penggera keselamatan rumah



## Fungsi Peralatan Bantuan dalam Sistem Penggera Keselamatan Rumah

Jadual 9.8 Fungsi peralatan bantuan dalam SPKR

Peralatan Bantuan	Fungsi
Panel kawalan dan papan kekunci	Mengawal operasi sistem penggera.
Sensor magnet dan getaran	Mengesan getaran pada tingkap jika ada penceroboh.
Sensor pergerakan	Mengesan pergerakan jika ada penceroboh.
Siren	Mengeluarkan bunyi siren apabila berlakunya pencerobohan.
Bateri 12V AT	Memberi bekalan kuasa kepada sistem penggera.
Kabel	Menyambungkan semua sensor, papan kekunci, siren dan bateri ke panel kawalan.




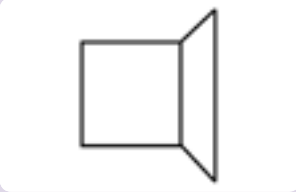
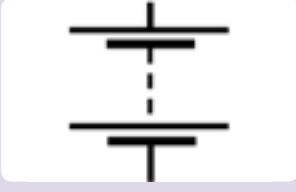
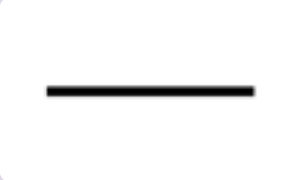




## Simbol Peralatan Bantuan dalam Sistem Penggera Keselamatan Rumah

Jadual 9.9 di bawah menunjukkan simbol peralatan bantuan dalam sistem penggera keselamatan rumah.

**Jadual 9.9** Simbol peralatan bantuan dalam sstem penggera keselamatan rumah

Peralatan	Simbol
Papan Kekunci	
Sensor Magnet	
Sensor pergerakan	
Siren	
Bateri 12V AT	
Kabel	



## Merancang Pemasangan Sistem Penggera Keselamatan Rumah



Mengenal pasti kategori sistem penggera keselamatan rumah yang hendak digunakan berdasarkan keperluan.

Antara perkara yang perlu dipertimbangkan untuk pemasangan sistem penggera keselamatan rumah ialah:

- Kewangan
- Keluasan rumah
- Rumah sendiri / rumah sewa
- Tempoh penggunaan sistem

### Berwayar

- Keluasan rumah kecil.
- Sesuai untuk rumah sendiri kerana perlu menebuk lubang.
- Menetap di rumah tersebut dalam tempoh yang lama.
- Kos yang tinggi kerana perlu membeli wayar untuk membuat pendawaian.

### Tanpa Wayar

- Keluasan rumah kecil / besar.
- Rumah sendiri / rumah sewa.
- Tiada had tempoh menetap di rumah tersebut.
- Kos yang rendah.

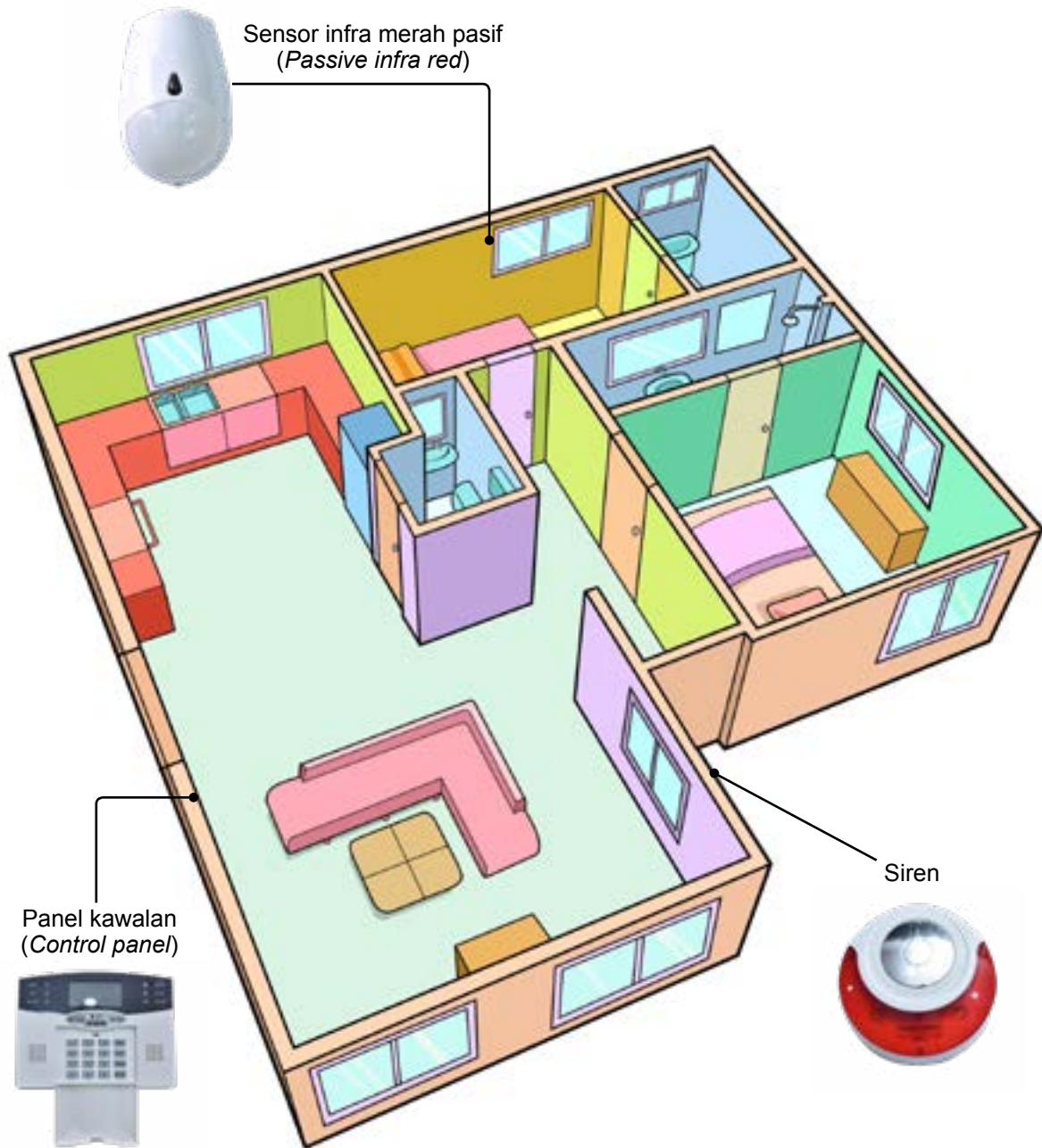
Rajah 9.5 Kategori sistem penggera

ii

Mencadangkan susun atur dan memasang peralatan bantuan dalam sistem penggera keselamatan rumah.

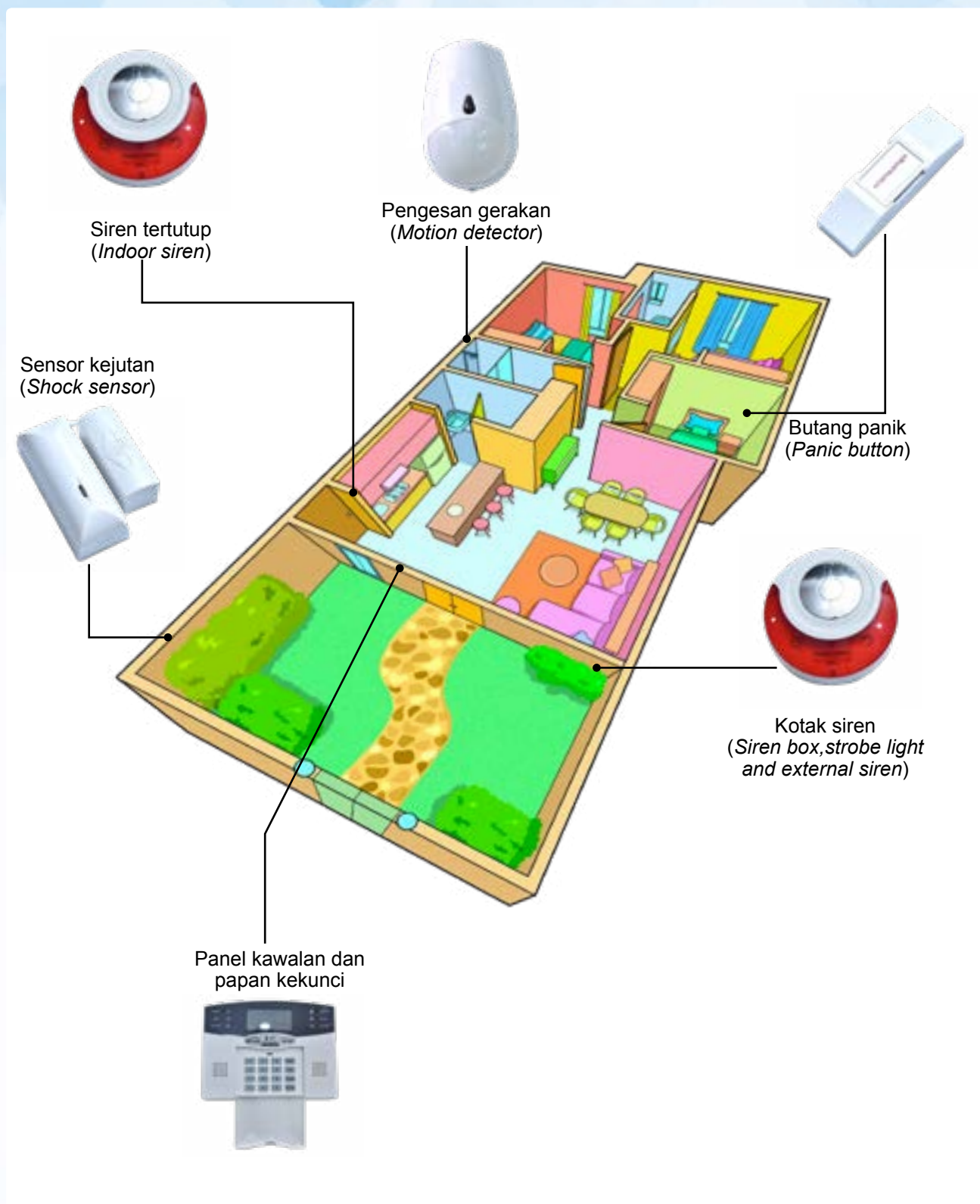
a) Susun atur peralatan bantuan dalam sistem penggera keselamatan rumah.

### Contoh Susun Atur 1



Rajah 9.6 Susun atur sistem penggera keselamatan rumah

Contoh Susun Atur 2



Rajah 9.7 Susun atur sistem penggera keselamatan rumah



b) Memasang peralatan bantuan dalam sistem penggera keselamatan rumah.

Pemasangan sistem penggera keselamatan rumah mempunyai dua cara iaitu berwayar (*wired*) dan tanpa wayar (*wireless*). Sistem penggera keselamatan rumah tanpa wayar mempunyai banyak kelebihan, antaranya ialah mudah dipasang dan ditanggalkan terutama sekiranya berpindah rumah atau melakukan ubah suai rumah. Buku ini akan menumpukan kepada pemasangan sistem penggera tanpa wayar (*wireless*).

**Jadual 9.10** Cara pemasangan sistem penggera keselamatan rumah tanpa wayar

Langkah	Contoh
Persediaan	<p>Peralatan yang perlu ada untuk membuat pemasangan sistem penggera keselamatan rumah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tukul besi</li> <li>2. Mesin gerudi</li> <li>3. Pelekat dua muka (<i>double sided tape</i>). Disertakan sekali bersama sensor</li> <li>4. Pemutar skru</li> </ol>
Kenal pasti lokasi pemasangan	Kenal pasti terlebih dahulu lokasi pemasangan alat sistem penggera keselamatan rumah anda.
Pemasangan sensor pintu ( <i>Sensor magnet</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masukkan bateri ke dalam sensor.</li> <li>• Kenal pasti lokasi pintu atau tingkap yang hendak dipasang.</li> <li>• Kenal pasti permukaan magnet pada sensor. Pastikan sensor dipasang mengikut pasangan permukaan magnet yang betul.</li> <li>• Setiap bateri boleh bertahan sehingga 4 – 6 bulan, bergantung pada penggunaan.</li> </ul>
Pemasangan sensor pergerakan untuk tingkap - <i>Passive Infra Red</i> (PIR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasang PIR menggunakan skru yang sesuai dan tidak boleh menggunakan <i>double sided tape</i>.</li> <li>• Pasang di tempat yang tinggi atau laluan yang boleh dimasuki oleh penceroboh.</li> <li>• Pastikan tiada objek yang menghalang PIR seperti almari atau lampu.</li> <li>• Jangan pasang terlalu dekat dengan PIR yang lain, menghadap tingkap atau mesin yang mengeluarkan haba seperti <i>microwave</i>, <i>heater</i> dan lain-lain lagi.</li> </ul>
Konfigurasi panel kawalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baca panduan yang disediakan.</li> <li>• Panel kawalan boleh membuat sambungan sehingga ke 99 alat penggera / sensor termasuk sensor pergerakan - PIR (<i>motion sensor</i>), sensor pintu (<i>door sensor</i>) dan <i>siren wireless</i>.</li> <li>• Untuk konfigurasi sensor pergerakan - PIR (<i>motion sensor</i>), sensor pintu (<i>door sensor</i>) perlu diaktifkan terlebih dahulu.</li> </ul>



### Menservis sistem penggera keselamatan rumah.

Setelah memasang sistem penggera di rumah, kita perlu memastikan sistem penggera sentiasa berfungsi dengan baik. Bagi memastikan sistem penggera rumah beroperasi dengan baik kita perlu melakukan kerja-kerja menservis.

**Jadual 9.11** Menservis sistem penggera keselamatan rumah

Kategori Sistem Penggera Keselamatan Rumah	Cara Servis
Sistem penggera keselamatan rumah berwayar	<b>Penyambungan sensor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uji kefungisian sensor magnet pada pintu.</li><li>• Uji kefungisian sensor pergerakan.</li></ul>
	<b>Bekalan kuasa</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uji punca hidup pada sumber bekalan kuasa.</li></ul>
	<b>Siren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uji kefungisian bunyi pada siren.</li></ul>
	<b>Papan kekunci</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Memastikan sama ada papan kekunci dalam keadaan <i>activated</i> atau <i>deactivated</i> untuk kefungisian penggera.</li></ul>
Sistem penggera keselamatan rumah tanpa wayar	<b>Tahap bateri</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uji tahap kuasa bateri.</li></ul>
	<b>Penyambungan sensor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uji kefungisian sensor pintu.</li><li>• Uji kefungisian sensor tingkap.</li></ul>
	<b>Papan kekunci</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uji kefungisian papan kekunci.</li></ul>

### 9.3

## Sistem Kamera Litar Tertutup (SKLT) / *Closed Circuit Television* (CCTV)

Sistem kamera litar tertutup / *Closed circuit television* (CCTV) adalah salah satu daripada sistem keselamatan yang dipasang pada sesuatu tempat sebagai langkah perlindungan yang diambil oleh individu atau syarikat bagi memastikan keselamatan di kawasan masing-masing sentiasa dipantau apabila berlaku pencerobohan.



Foto 9.3 Sistem kamera litar tertutup

Faktor utama yang perlu diambil kira dalam pemasangan SKLT ialah:



Foto 9.4 Faktor utama pemasangan SKLT



## Peralatan Bantuan (Perkakasan) dalam Sistem Kamera Litar Tertutup

Terdapat enam peralatan bantuan (perkakasan) dalam sistem SKLT iaitu:







**Rajah 9.8** Peralatan bantuan (perkakasan) dalam sistem SKLT





## Fungsi Peralatan Bantuan dalam Sistem Kamera Litar Tertutup

Jadual 9.12 Fungsi peralatan bantuan dalam SKLT

Peralatan Bantuan Sistem Kamera Litar Tertutup	Gambar	Fungsi
i) Perakam Video Digital / Digital Video Recorder (DVR)		<ul style="list-style-type: none"><li>• Merakam video dalam format digital yang diperolehi daripada setiap kamera.</li></ul>
ii) Monitor		<ul style="list-style-type: none"><li>• Memaparkan hasil video daripada kamera.</li><li>• Menggunakan kabel RCA ke perakam video digital.</li></ul>
iii) Kamera	<p>Kamera <i>Dome</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Berfungsi sebagai <i>Night vision</i>. Ruang liputan atau capaian kamera terhad kerana saiz lensa pada kamera ini kecil. Dipasang pada siling atau bahagian bumbung.</li></ul>
	<p>Kamera <i>Infra Red</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Berfungsi dalam keadaan cahaya yang kurang atau tidak mencukupi. Jarak capaian kamera bergantung kepada keupayaan cahaya.</li></ul>

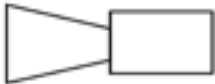
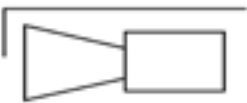

	<p>Kamera <i>Pan Tilt Zoom</i> (PTZ)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfungsi melaksanakan kawalan yang menyeluruh secara mendatar dan menegak.</li> <li>• Biasa digunakan di bangunan kerajaan, bahagian stor dan tempat yang berkepentingan tinggi.</li> </ul>
	<p>Kamera <i>Box</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfungsi pada capaian yang jauh.</li> </ul>
	<p>Kamera <i>Bullet</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfungsi dalam keadaan cahaya yang kurang bagi jarak pendek dan sederhana.</li> <li>• Tahan daripada cuaca panas.</li> </ul>
	<p>Kamera <i>Covert / Spy</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfungsi sebagai kamera penyiasatan, pemantauan dan untuk memperolehi maklumat.</li> </ul>
	<p>Kamera <i>Wireless</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamera yang berfungsi tanpa wayar. Kadar penerimaan dan penghantaran isyarat bergantung pada jarak atau had yang ditetapkan.</li> </ul>

iv) Kabel Kuasa		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel ini diperlukan untuk penyambungan bekalan dari punca bekalan kuasa ke kamera.</li> </ul>
v) Kabel Video / Coaxial cable	<p>Kabel RG59</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel yang menghubungkan isyarat video daripada kamera kepada DVR dan daripada DVR ke monitor.</li> <li>• Biasanya kabel yang digunakan ialah kabel RG59.</li> </ul>
vi) Adaptor		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel bekalan kuasa bagi kamera dan juga alat perakam digital.</li> <li>• Hanya sesuai hanya untuk satu alat sahaja.</li> </ul>



### Simbol Peralatan Bantuan dalam Sistem Kamera Litar Tertutup

Jadual 9.13 Simbol peralatan bantuan dalam SKLT

Peralatan Bantuan dalam Sistem Kamera Litar Tertutup	Simbol
Kamera	
Kamera ( <i>outdoor</i> )	
Monitor	

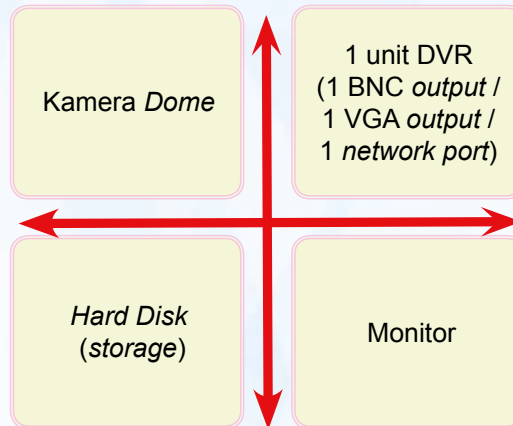


## Merancang Pemasangan Sistem Kamera Litar Tertutup



Bilangan kamera yang diperlukan dalam pemasangan SKLT bergantung kepada beberapa faktor iaitu:

- Jenis kamera
- Keluasan rumah
- Tahap pencahayaan
- Reka bentuk dalaman dan luaran bangunan



Rajah 9.9 Keperluan asas dalam pemasangan SKLT

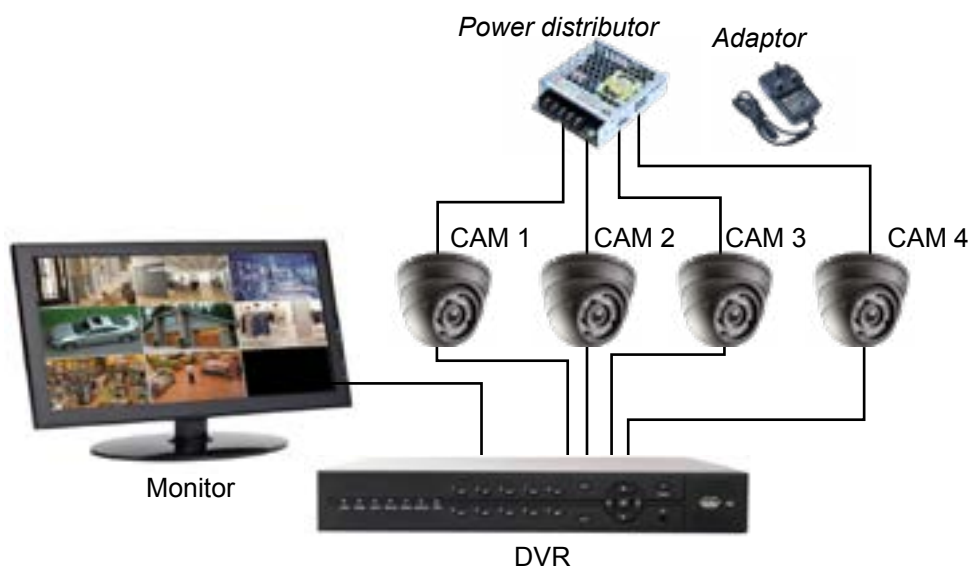


Foto 9.4 Contoh pemasangan asas pemasangan SKLT dengan empat kamera

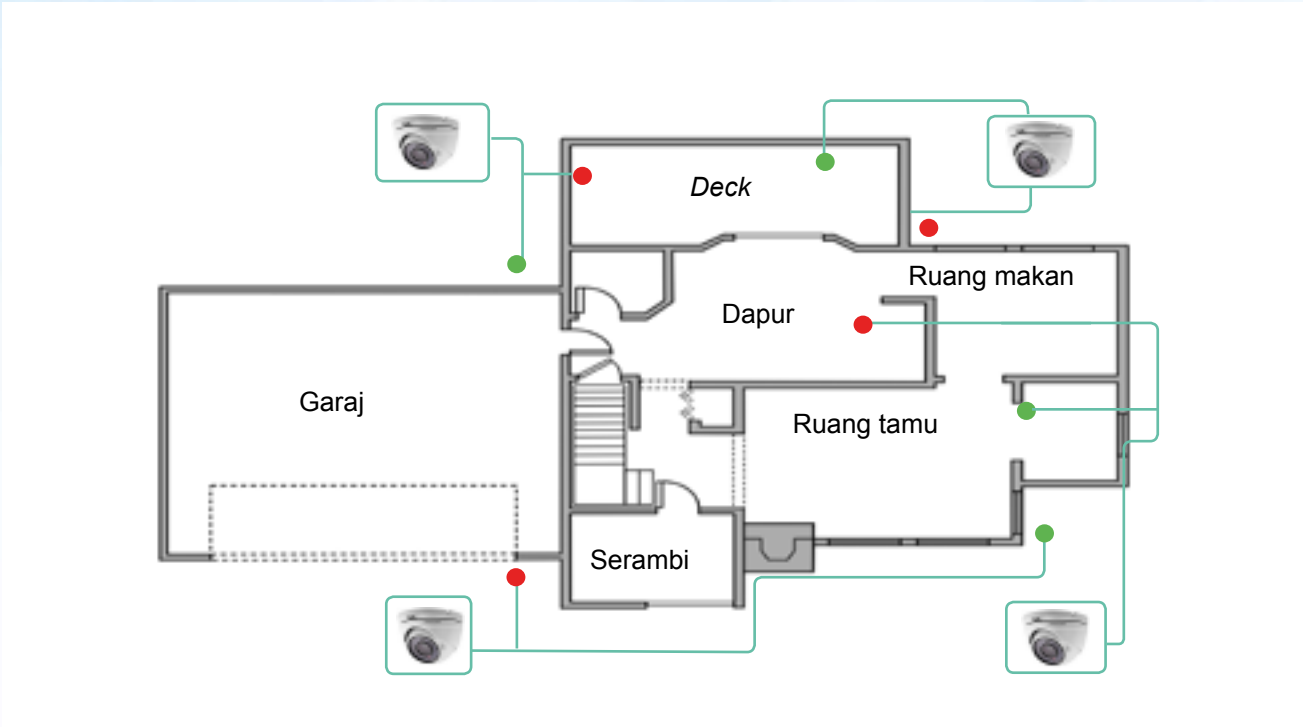


### Info Tambahan

- Bagi kegunaan satu kamera nilai voltan = 12V AT dan arus diantara 5 Ampere hingga 1.5 Ampere.
- Bagi kegunaan lebih daripada satu kamera nilai voltan = 12V AT dan arus 5 Ampere. Biasanya menggunakan bekalan kuasa berpusat.

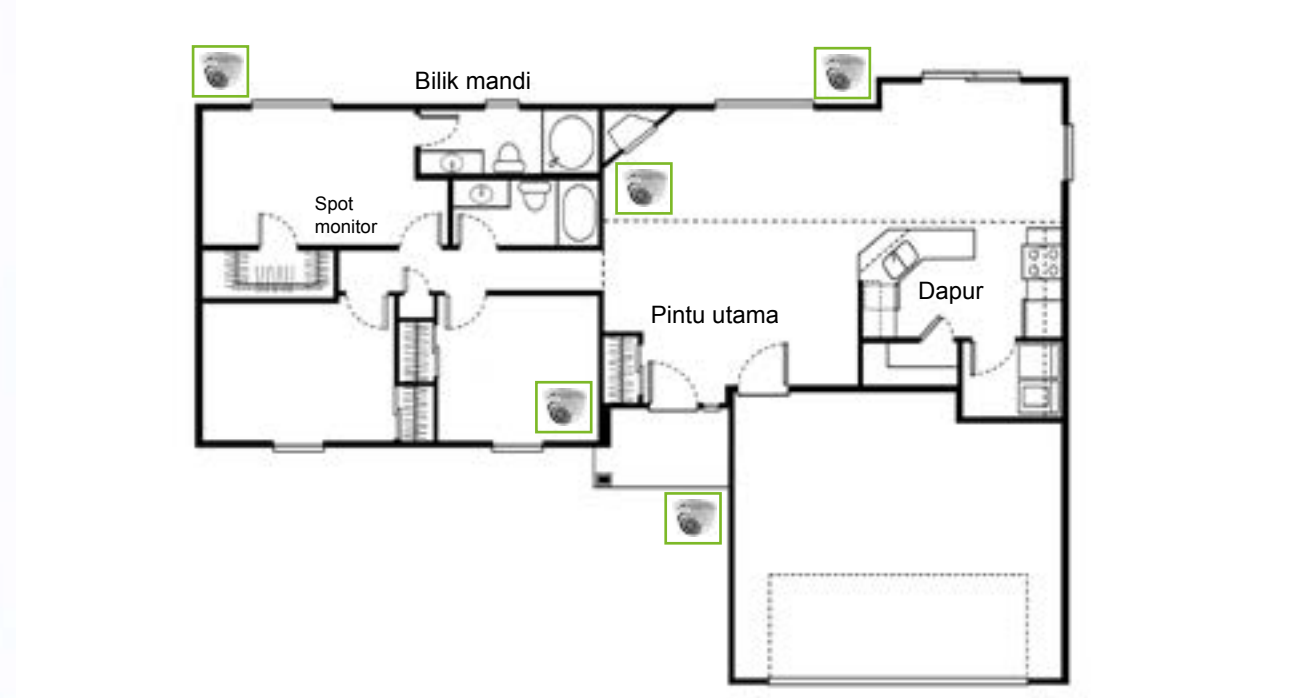
**ii** Cadangan susun atur peralatan bantuan dalam SKLT

**Contoh Susun Atur 1**



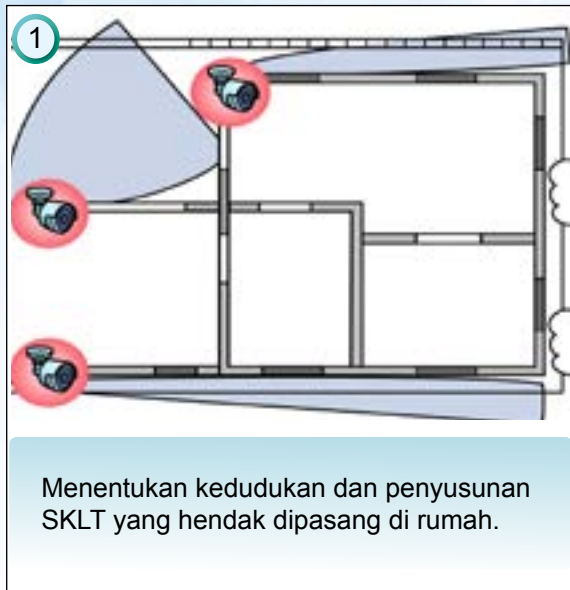
Rajah 9.10 Contoh susun atur SKLT empat kamera

**Contoh Susun Atur 2**



Rajah 9.11 Contoh susun atur peralatan bantuan sistem SKLT

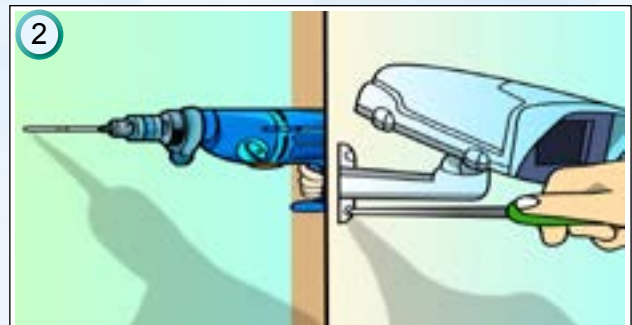


**Langkah 1: Merancang Kedudukan dan Pemilihan SKLT****Rajah 9.12** Perancangan kedudukan dan pemilihan SKLT

## Langkah 2: Membuat Pemasangan SKLT



Pilih sudut yang tinggi untuk meletakkan kamera supaya semua ruang dapat dipantau.



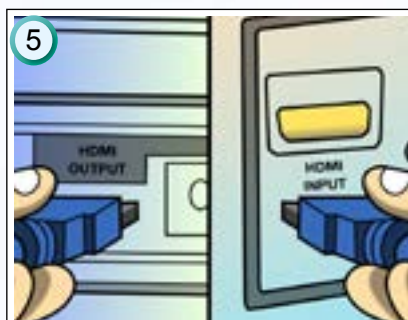
Memasang kamera ke lokasi yang dipilih.



Menyambungkan kamera dengan unit bekalan kuasa.



Menyambungkan kabel video ke (*input*) DVR dengan menggunakan kabel RG59.



Buat penyambungan bekalan antara (*output*) DVR ke (*input*) monitor.

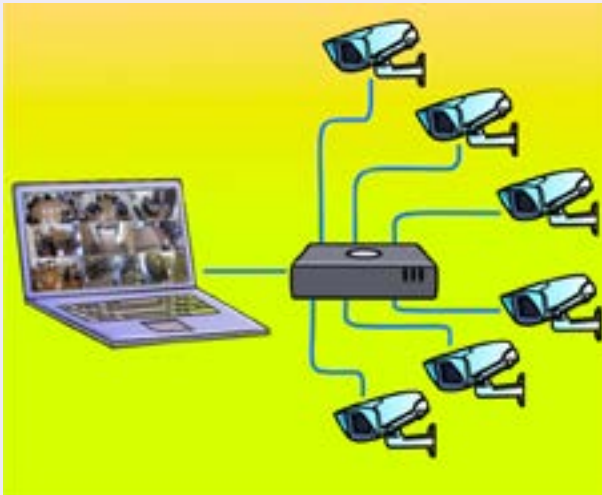


Memeriksa penyambungan diantara kamera, DVR dan monitor dengan punca bekalan kuasa.

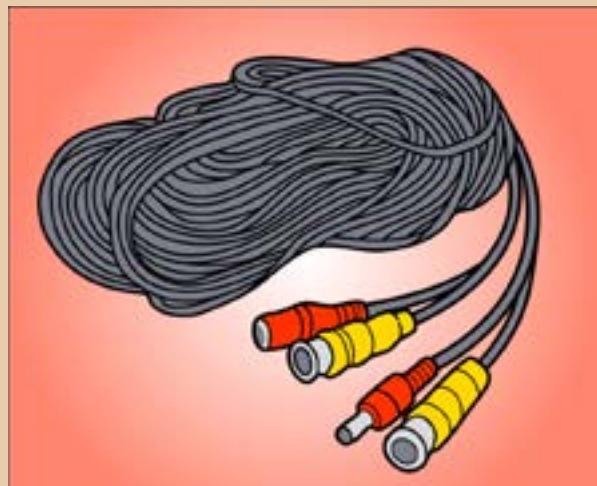
Rajah 9.14 Membuat pemasangan SKLT

### Langkah 3: Menggabungkan Sistem Kamera Litar Tertutup

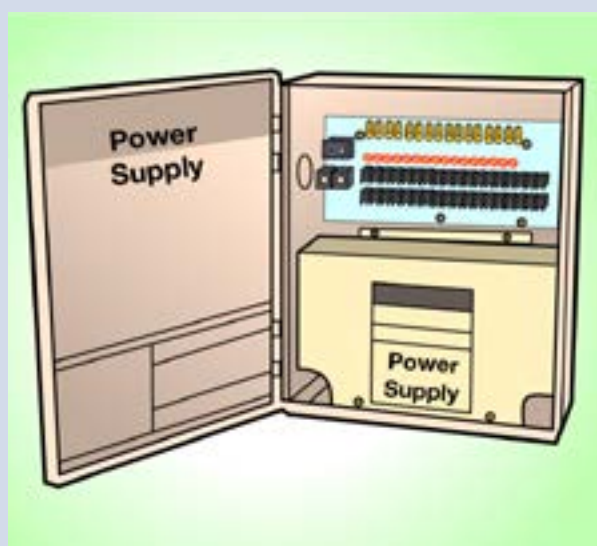
Jadual 9.14 Langkah menggabungkan sistem SKLT



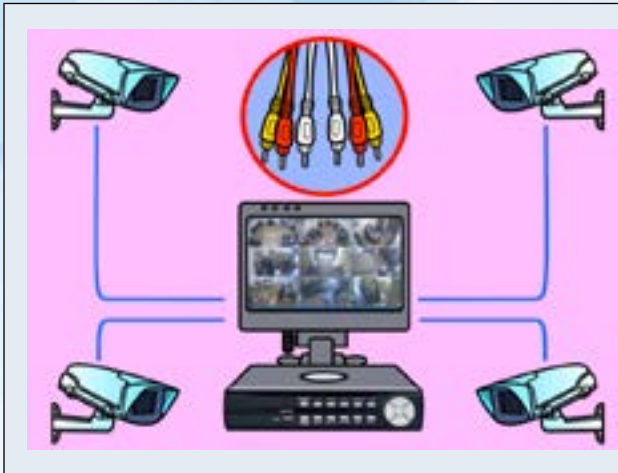
Mewujudkan pusat akses bagi pemasangan lebih daripada satu kamera. Hanya satu DVR sahaja diperlukan untuk menyambung semua kamera.



Kabel pengawasan yang kerap digunakan ialah Kabel *Siamese*, iaitu gabungan kabel kuasa dengan kabel video.



Gunakan kotak bekalan kuasa untuk menyalurkan pelbagai kamera melalui satu saluran. Pastikan anda menggunakan kotak bekalan kuasa yang cukup besar untuk menguasai setiap kamera anda.



Pasang setiap kabel video ke *port* DVR secara berasingan. DVR boleh melakukan rakaman setiap bilik di dalam rumah.



Kabel penyambungan SKLT hendaklah disembunyi (jika SKLT jenis berwayar) sama ada seperti rajah di sebelah atau sembunyikannya di dalam dinding untuk mengelakkan penjenayah mengetahui kawasan tersebut mempunyai SKLT.

### Menservis Sistem Kamera Litar Tertutup

Menservis SKLT tidak memerlukan servis yang rumit, hanya perlu melakukan servis seperti Jadual 9.15 di bawah:

**Jadual 9.15** Langkah menservis sistem SKLT

Servis kamera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membersihkan kamera sebulan sekali.</li> <li>• Periksa sambungan dan pemasangan pada kamera.</li> </ul>
Servis sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengawas sistem sebulan sekali dengan menguji sistem sama ada berfungsi atau tidak.</li> <li>• Memindahkan hasil rakaman yang perlu disimpan daripada SKLT.</li> </ul>



## Latihan

- Jadual di bawah menunjukkan kategori sistem siar raya berdasarkan keperluan. Padankan kategori A, B dan C dengan keperluan yang sesuai.

Kategori Sistem Siar Raya	Keperluan
A	Di dalam dewan (penonton < 500 orang)
B	Tempat terbuka (penonton > 5000 orang)
C	Di dalam dewan (penonton > 500 orang)

- Nayatakan lima peralatan bantuan yang terdapat dalam sistem siar raya

i)
ii)
iii)
iv)
v)

- Jadual di bawah menunjukkan jenis peralatan bantuan sistem siar raya. Jelaskan fungsi setiap peralatan tersebut.

Peralatan Bantuan Sistem Siar Raya	Fungsi
i) Mikrofon	
ii) Penguat	
iii) Pembesar suara	

- Jadual di bawah menunjukkan suatu proses masukan dan keluaran sistem siar raya. Lakarkan simbol peralatan bantuan sistem siar raya.

<b>Input</b> Mikrofon ( <i>Microphone</i> )	<b>Proses</b> Penguat ( <i>Amplifier</i> )	<b>Output</b> Pembesar suara ( <i>Speaker</i> )
Simbol		



5. Nyatakan dua kategori sistem penggera keselamatan rumah.

i)

ii)

6. Rajah di bawah menunjukkan sistem penggera keselamatan rumah. Label dan nyatakan fungsi bagi yang bertanda a, b, c, d dan e.






7. Jadual di bawah menunjukkan nama peralatan bantuan sistem penggera keselamatan rumah. Lukiskan simbol yang betul pada ruang yang disediakan.

Bil.	Nama Peralatan Bantuan	Simbol
1	Papan kekunci	
2	Sensor magnet	
3	Sensor pergerakan	
4	Siren	
5	Bateri 12V AT	
6	Kabel	

8. Senaraikan enam peralatan bantuan yang terdapat dalam SKLT.

i)
ii)
iii)
iv)
v)
vi)

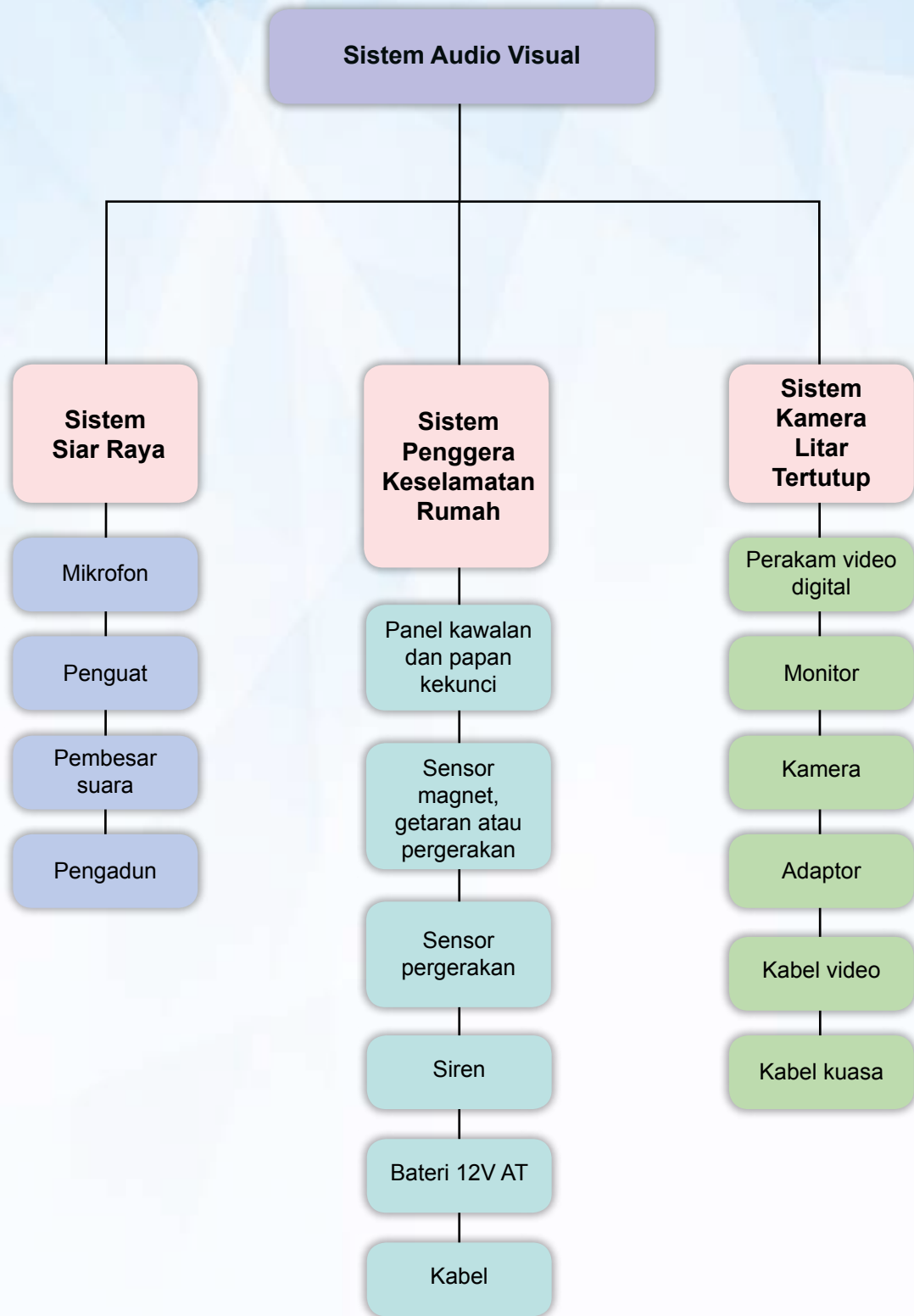
9. Nyatakan fungsi peralatan bantuan berikut dalam SKLT.

Gambar	Fungsi
<p data-bbox="343 817 699 855"><i>Digital Video Recorder (DVR)</i></p> 	
<p data-bbox="475 1205 566 1243">Monitor</p> 	
<p data-bbox="434 1585 609 1624"><i>Kamera Dome</i></p> 	

Gambar	Fungsi
<p data-bbox="454 235 614 264">Kabel Kuasa</p> 	
<p data-bbox="454 622 614 651">Kabel Video</p> 	
<p data-bbox="486 996 582 1025"><i>Adaptor</i></p> 	

10. Jadual di bawah menunjukkan nama peralatan bantuan dalam SKLT. Lukiskan simbol peralatan bantuan tersebut.

Peralatan Bantuan dalam Sistem Kamera Litar Tertutup	Simbol
Kamera	
Kamera ( <i>outdoor</i> )	
Monitor	





## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 9			
SISTEM AUDIO VISUAL	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan kategori sistem siar raya dan sistem penggera keselamatan rumah.	1		
Menyatakan peralatan bantuan sistem siar raya, sistem penggera keselamatan rumah dan sistem kamera litar tertutup.			
Menjelaskan fungsi peralatan bantuan dalam sistem siar raya, sistem penggera keselamatan rumah dan sistem kamera litar tertutup.	2		
Menyalin simbol sistem siar raya, sistem penggera keselamatan rumah dan sistem kamera litar tertutup.	3		
Mengenal pasti kategori sistem siar raya dan sistem penggera keselamatan rumah yang hendak digunakan berdasarkan keperluan mengikut prosedur.	4		
Mengenal pasti bilangan kamera yang diperlukan dalam sistem kamera litar tertutup mengikut prosedur.			
Merancang susun atur peralatan bantuan dalam sistem siar raya, sistem penggera keselamatan rumah dan sistem kamera litar tertutup secara sistematik dan bersikap positif.	5		
Membina dan menservis sistem siar raya, sistem penggera keselamatan rumah dan sistem kamera litar tertutup mengikut prosedur dan sistematik serta boleh diteladani.	6		

# MODUL 10

## KOMUNIKASI

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Menyatakan definisi komunikasi.
- Memberi contoh komunikasi.
- Berkomunikasi secara lisan dan bukan lisan.
- Mengenal pasti amalan berkomunikasi.
- Menilai komunikasi yang berkesan.
- Merumuskan cara berunding yang berkesan hasil dari komunikasi yang berkesan.
- Menyatakan definisi membuat keputusan dengan betul dalam menservis peralatan elektrik domestik.
- Menerangkan tujuan membuat keputusan dengan betul dalam menservis peralatan elektrik domestik.
- Menunjukkan langkah membuat keputusan dengan betul dalam menservis peralatan elektrik domestik.
- Menilai langkah membuat keputusan.
- Mempertimbangkan keputusan yang tepat dalam menservis peralatan elektrik domestik.
- Menyediakan carta alir langkah membuat keputusan dalam menservis peralatan elektrik domestik.



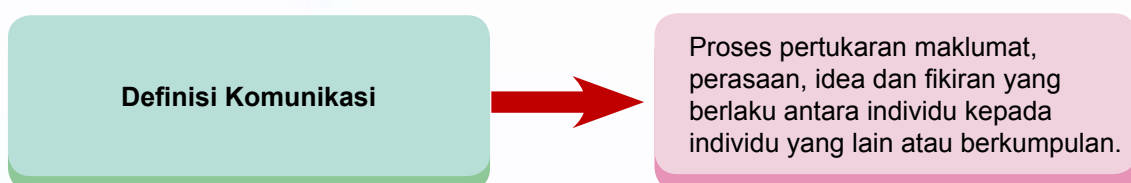
Secara umum, komunikasi dilakukan secara lisan atau sebutan yang dapat difahami oleh kedua belah pihak. Jika tidak terdapat lisan bahasa yang dapat difahami oleh keduanya, komunikasi masih dapat dilakukan dengan menggunakan gerak-geri badan serta menunjukkan sikap tertentu, misalnya tersenyum, menggelengkan kepala atau mengangkat bahu. Cara ini disebut komunikasi bukan lisan.



Rajah 10.0 Komunikasi

### Definisi Komunikasi

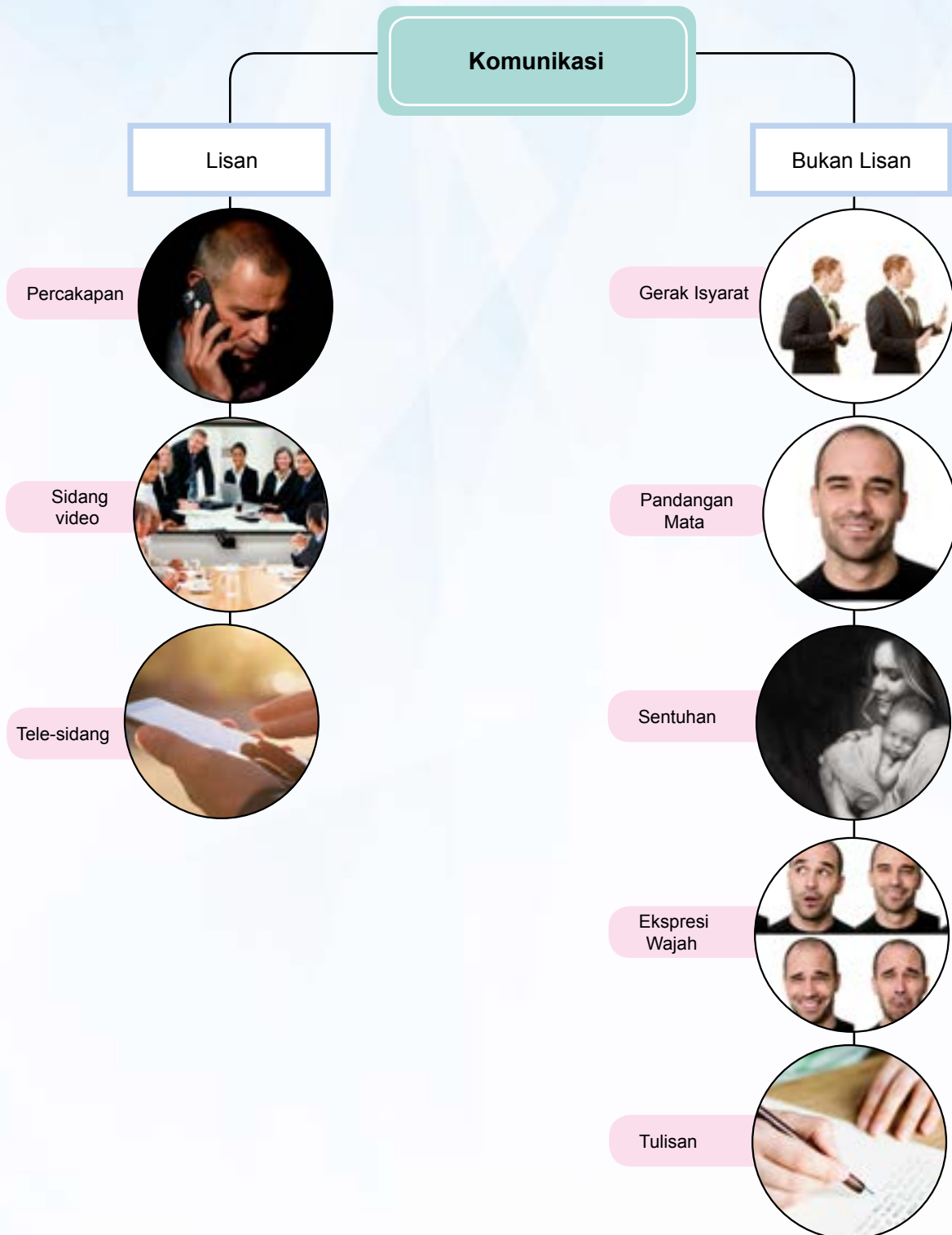
Komunikasi berasal dari bahasa Latin *communicatus*, yang membawa maksud 'berbagi'. Komunikasi merupakan proses pertukaran maklumat, perasaan, idea dan fikiran yang berlaku antara individu dengan individu yang lain atau berkumpulan.





## Contoh Komunikasi

Komunikasi lisan digunakan dalam perhubungan seharian sama ada dengan cara percakapan terus secara bersemuka, melalui sidang video atau tele sidang. Komunikasi bukan lisan pula dilakukan dengan menggunakan gerak isyarat, pandangan mata, sentuhan, ekspresi wajah atau melalui tulisan.



Rajah 10.1 Contoh komunikasi





## Berkomunikasi Secara Lisan dan Bukan Lisan

- Komunikasi lisan merupakan proses komunikasi yang menggunakan percakapan untuk menyampaikan maklumat kepada penerima.
- Komunikasi bukan lisan adalah proses komunikasi iaitu pesanan disampaikan tanpa menggunakan kata-kata. Komunikasi bukan lisan ini merupakan satu bentuk mesej yang penting kerana boleh mentafsir emosi, personaliti, tujuan dan juga status sosial seseorang.

### Komunikasi Lisan

- Berlaku apabila komunikator duduk bersemuka di dalam sesuatu peristiwa contohnya perbualan telefon, mesyuarat, temuduga atau tele sidang.
- Boleh dijelaskan dengan suara dan tutur kata yang bersesuaian.

### Komunikasi Bukan Lisan

- Berlaku tanpa melibatkan percakapan.
- Melibatkan tingkah laku dan persekitaran contohnya ekspresi muka, pergerakan mata, sentuhan dan pergerakan anggota badan.

## Komunikasi Lisan

### Kebaikan Komunikasi Lisan

1. Mesej dapat disampaikan dengan cepat.
2. Gambaran lebih jelas dengan menggunakan audio visual.
3. Maklum balas boleh diperoleh dengan cepat.
4. Kejujuran penghantar boleh dirasakan melalui komunikasi lisan tidak formal.
5. Lebih murah.
6. Lebih menyakinkan.

### Keburukan Komunikasi Lisan

1. Penghantar yang tidak mahir berkomunikasi mungkin tidak dapat menyampaikan mesej dengan baik.
2. Tiada rekod simpanan.
3. Mesej tidak kekal.
4. Melibatkan kos yang tinggi seperti tele sidang

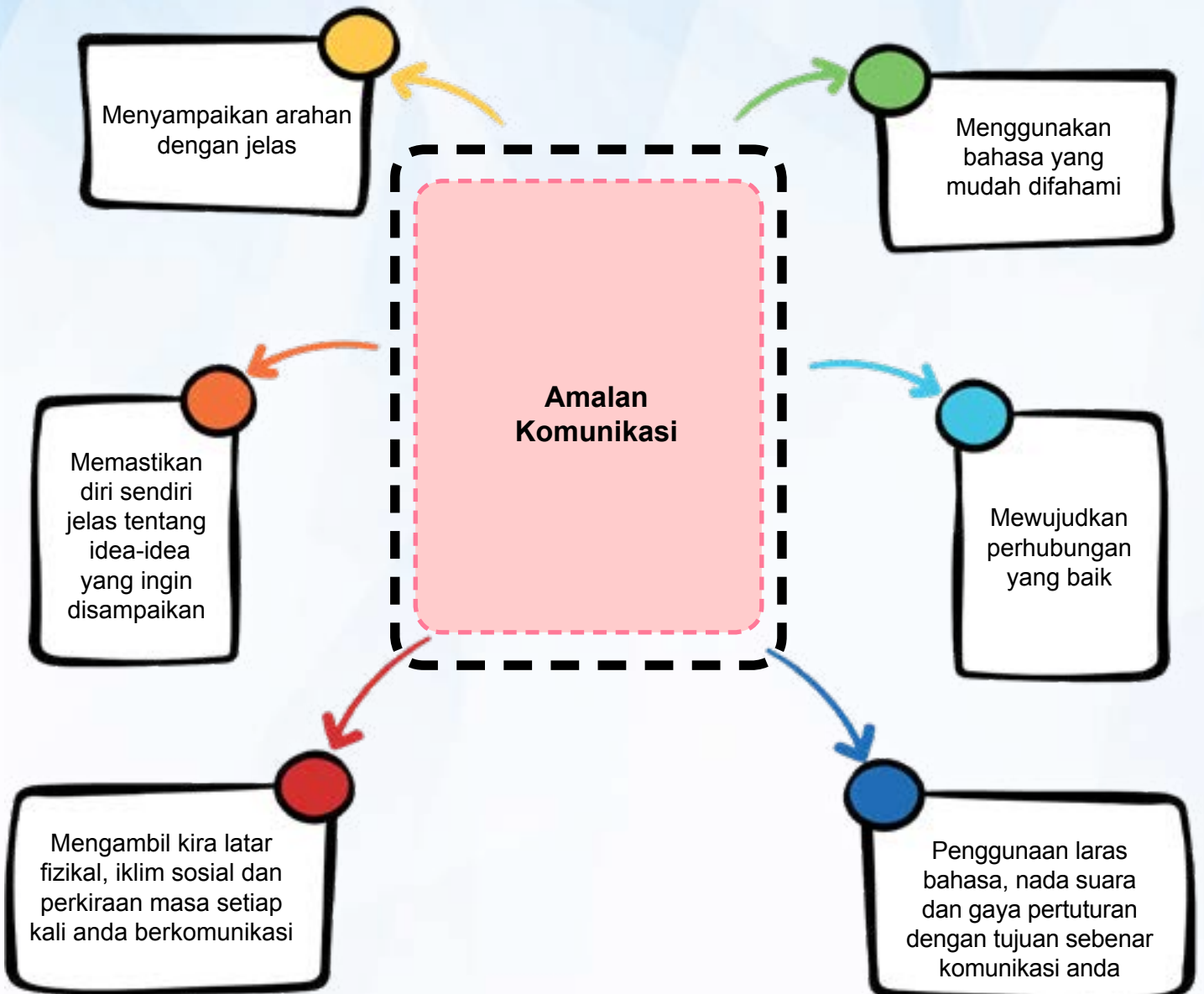
## Komunikasi Bukan Lisan

### Kebaikan Komunikasi Bukan Lisan

1. Mesej boleh disesuaikan dengan bakal penerima.
2. Dalam bentuk rekod tetap.
3. Boleh disimpan lama.

### Keburukan Komunikasi Bukan Lisan

1. Penghantar tidak mempunyai kawalan terhadap mesej yang disampaikan.
2. Maklum balas tidak diterima dengan segera.
3. Kemungkinan hanya sebahagian mesej yang disampaikan difahami penerima.



Rajah 10.2 Amalan komunikasi



## Menilai Komunikasi yang Berkesan

Komunikasi mempunyai proses tertentu untuk memastikan mesej yang dihantar, diterima kepada penerima dan mendapat maklum balas yang sewajarnya.



Rajah 10.3 Ciri komunikasi yang berkesan



Rajah 10.4 Amalan komunikasi dengan pelanggan



## Cara Berunding yang Berkesan Hasil dari Komunikasi yang Berkesan

Rajah 10.5 menunjukkan cara berunding yang berkesan hasil dari komunikasi yang berkesan.



Rajah 10.5 Prinsip berunding dan berinteraksi yang berkesan



## 10.2

### Kemahiran Membuat Keputusan

Kemahiran membuat keputusan berkait rapat dengan proses penyelesaian masalah. Untuk menyelesaikan sesuatu masalah, kita perlu membuat keputusan apa yang perlu dilakukan. Tiga perkara utama yang membolehkan kita membuat keputusan serta menyelesaikan masalah dengan baik dan berkesan ialah mempunyai pemikiran kritis, pemikiran kreatif dan kefahaman yang jelas.



#### Definisi Membuat Keputusan dengan Betul dalam Menservis Peralatan Elektrik Domestik



##### Membuat Keputusan

Membuat keputusan ialah keupayaan minda untuk membuat satu pilihan terbaik daripada beberapa pilihan alternatif untuk mencapai tujuan tertentu berdasarkan kriteria tertentu.



##### Contoh

Membuat keputusan sama ada hendak membaiki kerosakan sesebuah peralatan elektrik atau menggantikan dengan yang baharu dengan mengambil kira kos.

Membuat keputusan tentang pemilihan lokasi perniagaan.

Membuat keputusan untuk membuka kedai menjual peralatan elektrik dengan mempertimbangkan permintaan.



#### Tujuan Membuat Keputusan dengan Betul dalam Menservis Peralatan Elektrik Domestik





## Langkah Membuat Keputusan dengan Betul dalam Menservis Peralatan Elektrik Domestik

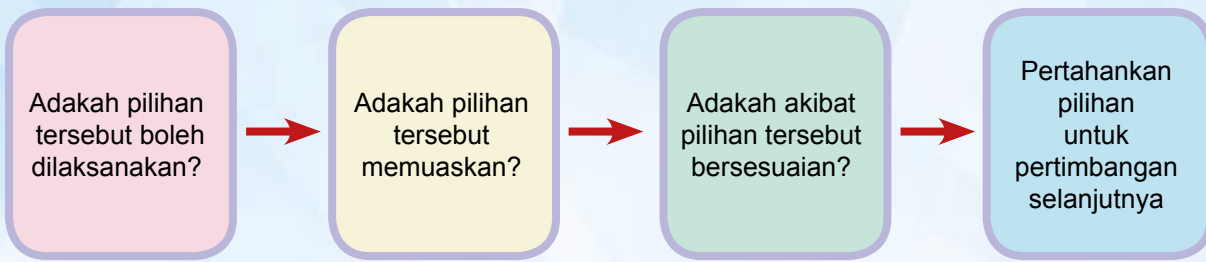
Rajah 10.6 di bawah merupakan langkah-langkah membuat keputusan dengan betul dalam Menservis Peralatan Elektrik.

<b>Langkah 1</b> Mengetahui pasti masalah	Bandungkan apa yang diinginkan dengan apa yang berlaku sekarang. Jika terdapat percanggahan atau perbezaan, bermakna telah wujud masalah.
<b>Langkah 2</b> Mengetahui pasti kriteria keputusan	Kenal pasti dan ambil kira faktor-faktor berkaitan yang membantu dalam membuat keputusan.
<b>Langkah 3</b> Memperuntukkan pemberat bagi setiap kriteria	Kenal pasti kelemahan dan kekuatan setiap kriteria.
<b>Langkah 4</b> Menjana alternatif penyelesaian	Senaraikan alternatif yang boleh menyelesaikan masalah.
<b>Langkah 5</b> Menganalisis alternatif	Buat penilaian pada alternatif yang dipilih. Berikan pemberat untuk setiap kriteria keputusan.
<b>Langkah 6</b> Memilih alternatif	Pilih alternatif terbaik berdasarkan penilaian dan analisa yang telah dilakukan pada langkah-langkah sebelumnya.
<b>Langkah 7</b> Melaksanakan alternatif	Buat perancangan untuk melaksanakan keputusan yang dibuat.
<b>Langkah 8</b> Penilaian keputusan	Nilai keputusan yang telah dilakukan.

**Rajah 10.6** Langkah membuat keputusan



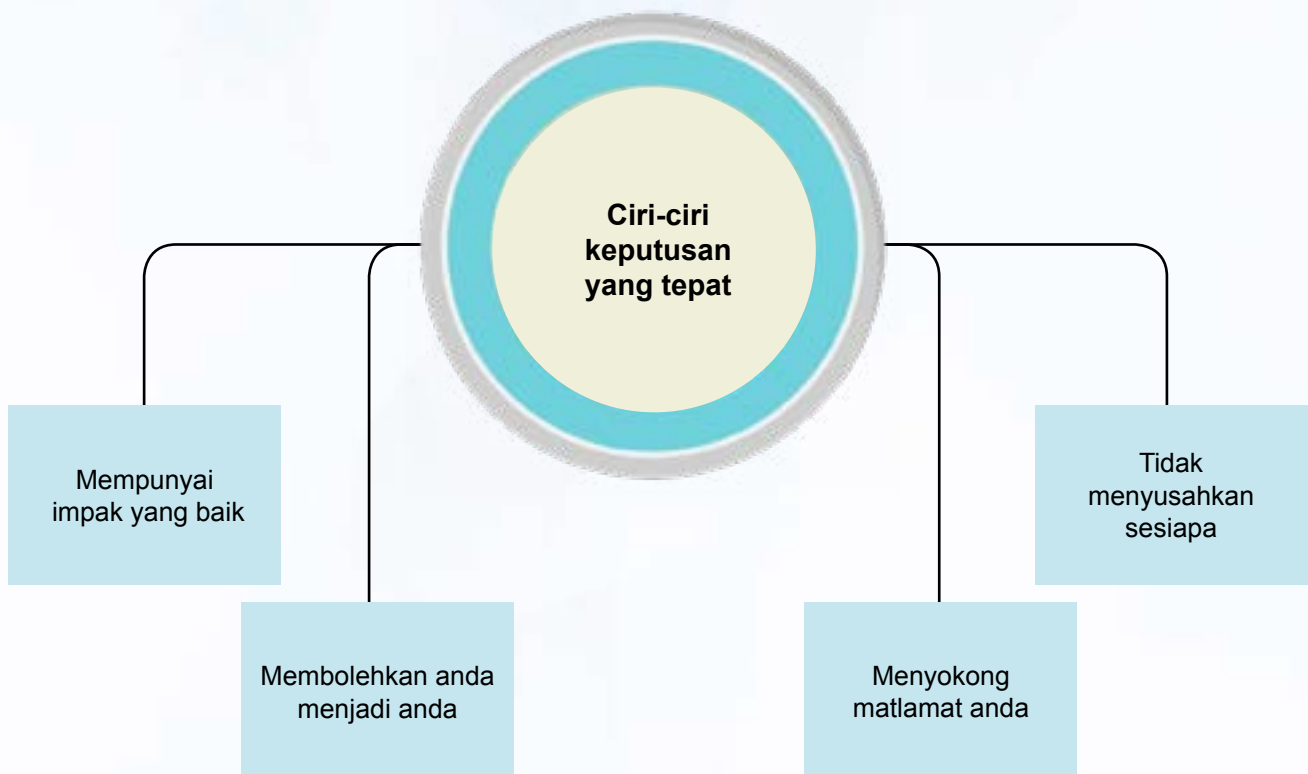
## Menilai Langkah Membuat Keputusan



Rajah 10.7 Menilai langkah dalam proses membuat keputusan



## Mempertimbangkan Keputusan yang Tepat dalam Menservis Peralatan Elektrik Domestik



Rajah 10.8 Ciri-ciri keputusan yang tepat



## Kesilapan dalam membuat keputusan

- Terburu-buru
- Bercelaru
- Kabur



Bincangkan kesan-kesan yang mungkin berlaku jika keputusan yang dibuat tidak tepat.



## Carta Alir Langkah Membuat Keputusan dalam Menservis Peralatan Elektrik Domestik

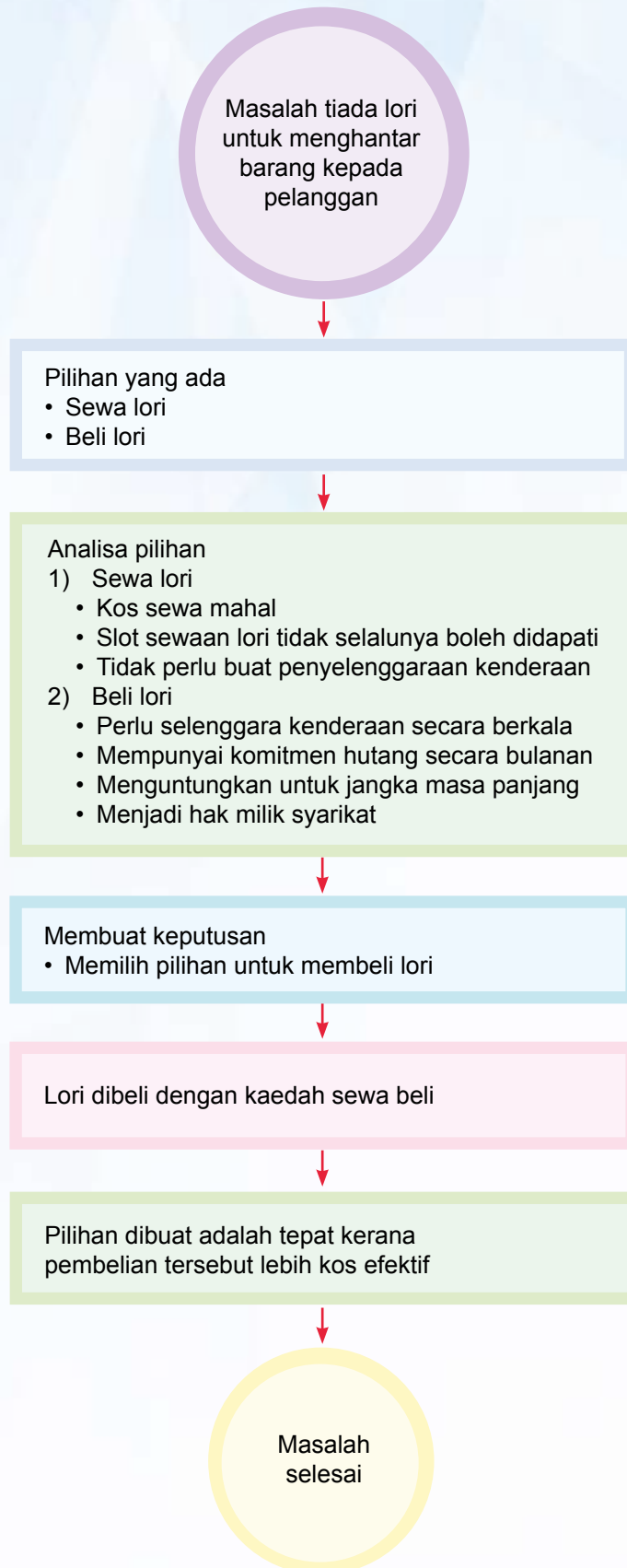


Rajah 10.9 Langkah membuat keputusan



## Contoh

Contoh Permasalahan: Perlukah lori dibeli untuk menghantar barang kepada pelanggan?





1. Terangkan dua bentuk komunikasi antara pengurus dengan pekerja.

---

---

---

---

---

2. Terangkan bagaimana proses komunikasi berlaku dalam syarikat perniagaan.

---

---

---

---

---

3. Jelaskan halangan-halangan yang wujud dalam proses komunikasi.

---

---

---

---

---

4. Berdasarkan pengalaman anda, nyatakan enam prinsip berunding dan berinteraksi yang berkesan.

- i) \_\_\_\_\_
- ii) \_\_\_\_\_
- iii) \_\_\_\_\_
- iv) \_\_\_\_\_
- v) \_\_\_\_\_
- vi) \_\_\_\_\_

5. Dalam mentadbir urus sebuah perniagaan, kemahiran membuat keputusan sangat penting kerana setiap keputusan yang dibuat akan memberi impak kepada organisasi. Nyatakan enam tujuan membuat keputusan yang betul.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

iii) \_\_\_\_\_

iv) \_\_\_\_\_

v) \_\_\_\_\_

vi) \_\_\_\_\_

6. Bincangkan empat kesan yang mungkin apabila sesuatu keputusan yang tidak baik dibuat.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

iii) \_\_\_\_\_

iv) \_\_\_\_\_

7. Anda merancang untuk membuka sebuah cawangan baharu di lokasi yang jauh dari tempat kediaman anda. Bina sebuah carta alir langkah membuat keputusan tentang perancangan anda di ruang yang disediakan.



## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 10			
KOMUNIKASI	Tahap penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan definisi komunikasi dan membuat keputusan dengan betul dalam menservis peralatan elektrik domestik.	1		
Menerangkan tujuan membuat keputusan dengan betul dalam menservis peralatan elektrik domestik.	2		
Mengaplikasi langkah berkomunikasi secara lisan, dan bukan lisan dengan betul dalam menservis peralatan elektrik domestik.	3		
Menilai amalan berkomunikasi dan langkah membuat keputusan mengikut prosedur.	4		
Mempertimbangkan keputusan dan komunikasi yang berkesan dalam menservis peralatan elektrik domestik mengikut prosedur dan sistematik.	5		
Menyediakan carta alir langkah membuat keputusan dalam menservis peralatan elektrik domestik secara rasional dan boleh diteladani.	6		

# MODUL 11

## KEUSAHAWANAN

### Standard Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran, murid boleh:

- Menyenarai, memberi contoh, mengenal pasti peranan, mengkategorikan peranan, membincangkan peranan, mencadangkan peranan agensi yang terlibat dalam membantu usahawan menservis peralatan elektrik domestik.
- Menyatakan definisi pemasaran menservis peralatan elektrik domestik.
- Memberi contoh bahagian-bahagian dalam pemasaran menservis peralatan elektrik domestik.
- Mengenal pasti kaedah mempromosikan perniagaan menservis peralatan elektrik domestik.
- Mempromosi kelebihan perkhidmatan yang ditawarkan dalam menservis peralatan elektrik domestik.
- Menilai kaedah promosi.
- Mencipta pelbagai perkhidmatan bagi mewujudkan jualan.
- Menerangkan kepentingan mengira kos operasi.
- Menunjuk cara langkah-langkah pengiraan kos bahan, kos upah, kos *overhead*, kos operasi dan keuntungan seunit perkhidmatan.
- Menerangkan kepentingan merancang penubuhan perniagaan.
- Menerangkan prosedur pendaftaran perniagaan.
- Menyediakan beberapa cadangan perniagaan yang ingin diceburi.
- Menilai setiap cadangan perniagaan.
- Memilih dan menentukan perniagaan yang ingin diceburi.
- Menghasilkan folio rancangan perniagaan yang mudah.





A spreadsheet containing several small pie charts and data tables. The top left corner shows a total value of 997,298.



Dalam menjalankan sesuatu perniagaan sama ada yang berskala kecil atau besar, peranan agensi-agensi kerajaan dan swasta sangat besar dalam membantu seseorang usahawan. Bantuan boleh diperoleh sama ada dalam bentuk latihan, pembiayaan, infrastuktur, pemasaran dan penyelidikan.

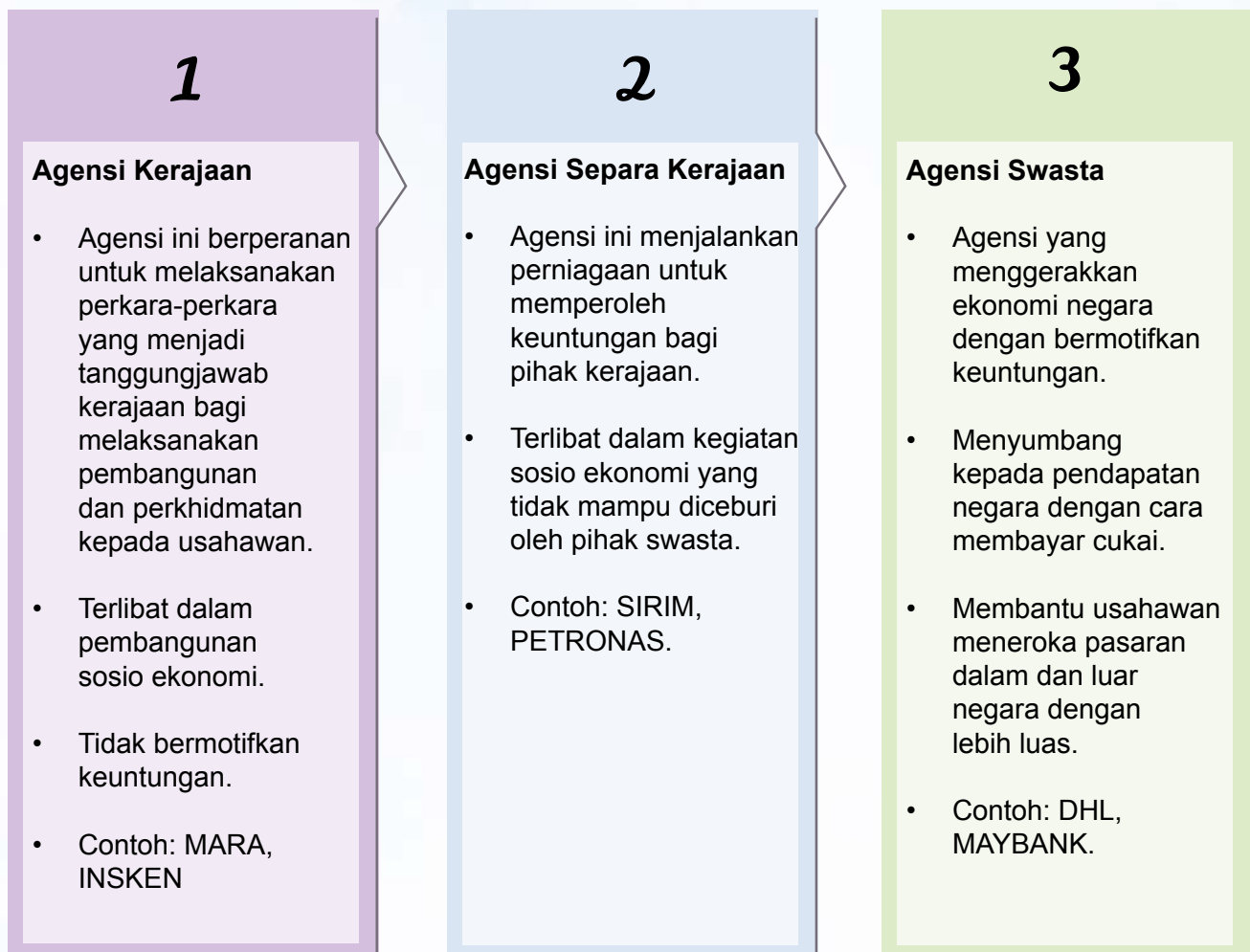


### Agensi yang Terlibat Dalam Membantu Usahawan Menservis Peralatan Elektrik Domestik

- Majlis Amanah Rakyat (MARA)
- UDA Holding Berhad (UDA)
- Institut Keusahawanan Negara (INSKEN)
- Perbadanan Perusahaan Kecil dan Sederhana Malaysia (SME Corp)
- Lembaga Kemajuan Perindustrian Malaysia (MIDA)
- Institut Piawaian dan Penyelidikan Perindustrian Malaysia (SIRIM)
- Perbadanan Kemajuan Ekonomi Negeri (PKEN)
- Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK)



### Contoh Agensi yang terlibat dalam Membantu Usahawan









Rajah 11.0 Agensi yang membantu usahawan





## Peranan Agensi yang Terlibat dalam Membantu Usahawan

Jadual 11.0 Agensi yang terlibat dalam membantu usahawan

Agensi	Peranan
 Institut Keusahawan Negara (INSKEN)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membentuk usahawan berpengetahuan tinggi serta berkebolehan ke arah Revolusi Industri 4.0.</li><li>• Memperkasakan ekosistem keusahawanan bagi membentuk usahawan yang berdaya saing, cekap dan mampan.</li></ul>
 Perbadanan Perusahaan Kecil dan Sederhana Malaysia (SME Corp)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bertindak sebagai pusat rujukan setempat berhubung pelaksanaan dasar, strategi dan program bagi Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) di Malaysia.</li></ul>
 UDA Holdings Berhad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Berperanan untuk menyelia projek-projek pembangunan bandar yang berkaitan dengan sektor perniagaan, industri dan perumahan serta membangunkan prasarana kawasan bandar.</li></ul>
 Majlis Amanah Rakyat (MARA)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membantu, melatih dan membimbing bumiputera dalam perniagaan.</li><li>• Memberi khidmat nasihat.</li><li>• Memberi pinjaman kewangan.</li></ul>
 Institut Piawai dan Penyelidikan Perindustrian Malaysia (SIRIM)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyediakan perkhidmatan pensijilan, pemeriksaan dan ujian di bawah SIRIM Berhad.</li><li>• Menyediakan pelbagai perkhidmatan yang berkaitan dengan penentuan dan pengukuran di lima bidang; elektrik, dimensi, suhu, daya &amp; tekanan dan jisim &amp; volumetrik.</li></ul>
 Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menjadi penyelaras latihan kemahiran negara dengan mengumpul, mendaftar dan memperakukan pakar industri dari kalangan personal yang berpengalaman serta berkemahiran dalam sektor industri.</li></ul>



Lembaga Kemajuan Perindustrian  
Negara (MIDA)

- Memajukan dan menyelaraskan kegiatan pembangunan perindustrian Malaysia.
- Memberi khidmat nasihat.
- Mengurus permohonan lesen, taraf perintis, pelepasan cukai dan perlindungan tarif.



Perbadanan Kemajuan Ekonomi Negeri  
(PKEN)

- Mentadbir urus pembangunan ekonomi negeri.
- Menyediakan tapak perumahan, tapak perindustrian, kompleks membeli belah untuk kegunaan usahawan.



Tabung Ekonomi Kumpulan Usaha  
Niaga (TEKUN Nasional)

- Menyediakan kemudahan pembiayaan modal kecil perniagaan (*micro credit*) dengan mudah dan cepat.
- Mempertingkatkan penyertaan bumiputera dalam bidang perniagaan dan keusahawanan.



## Kategori Peranan Agensi yang Terlibat dalam Membantu Usahawan

### A Bimbingan dan Latihan

Agensi	Jenis Bantuan dan Kemudahan
<ul style="list-style-type: none"><li>• Majlis Amanah Rakyat (MARA)</li><li>• Pusat Daya Pengeluaran Negara (PDPN)</li><li>• Institut Keusahawanan Negara (INSKEN)</li><li>• Pusat Latihan Belia (PLB)</li><li>• Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengurusan perniagaan</li><li>• Perakaunan</li><li>• Latihan semasa bekerja</li><li>• Pengetahuan perniagaan</li><li>• Kemahiran / pensijilan</li></ul>

### B Prasarana

Agensi	Jenis Bantuan dan Kemudahan
<ul style="list-style-type: none"><li>• Perbadanan Kemajuan Ekonomi Negeri (PKEN)</li><li>• Perbadanan Pembangunan Bandar (UDA)</li><li>• Majlis Amanah Rakyat (MARA)</li><li>• Tenaga Nasional Berhad (TNB)</li><li>• Puas Berhad</li><li>• Projek Lebuhraya Utara Selatan (PLUS)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Air / elektrik</li><li>• Pengangkutan, komunikasi</li><li>• Ruang niaga</li><li>• Tapak industri</li></ul>

### C Kajian dan Penyelidikan

Agensi	Jenis Bantuan dan Kemudahan
<ul style="list-style-type: none"><li>• Institut Piawaian dan Penyelidikan Perindustrian Malaysia (SIRIM)</li><li>• Institut Penyelidikan Sains &amp; Teknologi Pertahanan (STRIDE)</li><li>• Pusat Kecemerlangan Kejuruteraan dan Teknologi (CREaTE)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengawal mutu barang kilang.</li><li>• Melaksanakan penyelidikan dan pembangunan serta memberi perkhidmatan teknikal untuk sektor pertahanan dalam bidang teknologi komunikasi elektronik.</li><li>• Membangunkan modal insan yang kompeten, kreatif dan inovatif dalam bidang kejuruteraan dan teknologi.</li></ul>



**D****Pinjaman Kewangan**

Agensi	Jenis Bantuan dan Kemudahan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Majlis Amanah Rakyat (MARA)</li> <li>• AGRO Bank</li> <li>• Bank Pembangunan dan Infrastruktur Malaysia Berhad (BPIMB)</li> <li>• Jaminan Kredit Malaysia (JKM)</li> <li>• Malaysian Industrial Development Finance Berhad (MIDF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinjaman kewangan.</li> <li>• MIDF menyediakan perkhidmatan kewangan dalam tiga bidang teras perniagaan iaitu perbankan, pelaburan, pembiayaan pembangunan perniagaan dan pengurusan aset.</li> </ul>

**E****Galakan**

Agensi	Jenis Bantuan dan Kemudahan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbadanan Pembangunan Perdagangan Luar Malaysia (MATRADE)</li> <li>• Lembaga Pembangunan Pelaburan Malaysia (MIDA)</li> <li>• Perbadanan Kemajuan Ekonomi Negeri (PKEN)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi taraf perintis.</li> <li>• Mengenakan duti import untuk barang import agar barang tempatan boleh bersaing.</li> <li>• Mengenakan kuota (hadkan barang import).</li> <li>• Galakan eksport (mengurangkan cukai eksport supaya lebih banyak barang tempatan dieksport).</li> </ul>



### **Peranan Agensi yang Terlibat dalam Membantu Usahawan Menservis Peralatan Elektrik Domestik**

Dalam melahirkan usahawan yang berdaya saing dan berpotensi untuk berjaya dengan cemerlang dalam arena perniagaan, agensi kerajaan dan swasta yang ada di negara kita perlu memainkan peranan mereka untuk membantu usahawan.

Terdapat banyak agensi yang ditubuhkan untuk memberi bantuan kewangan kepada usahawan tidak kira dalam tempoh jangka panjang atau jangka pendek. Contohnya TEKUN Nasional yang berperanan untuk memberi bantuan modal tambahan kepada usahawan kecil yang baru memulakan perniagaan. Di peringkat skala besar pula, bank-bank seperti AGRO Bank, BPIMB dan Bank Rakyat bersedia untuk memberikan pinjaman wang sebagai modal bagi memulakan atau mengembangkan perniagaan.

Dari segi kemudahan latihan dan khidmat nasihat pula, terdapat agensi seperti INSKEN yang melaksanakan program latihan dan bimbingan kepada usahawan untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan kemahiran mereka. Selain itu, MARA juga sentiasa menganjurkan kursus-kursus kemahiran untuk membantu usahawan meningkatkan kemahiran terutama dalam bidang menservis peralatan elektrik domestik.

## Aktiviti 1

Anda berhasrat untuk membuka sebuah perniagaan menjual peralatan elektrik domestik di kawasan bandar berdekatan kediaman anda. Bincangkan apakah peranan agensi-agensi yang boleh membantu anda dalam memudahkan urusan tersebut?

### Contoh jawapan:

Terdapat banyak agensi kerajaan dan separa kerajaan di Malaysia yang boleh membantu usahawan yang ingin menceburkan diri di dalam perniagaan. Persediaan dan perancangan yang baik sangat perlu dalam menjayakan sesebuah perniagaan agar ianya dapat bertahan dan berdaya saing secara berterusan.

Usahawan sendiri perlu melengkapkan diri dengan pengetahuan dan ilmu yang secukupnya dengan mendapatkan bimbingan dan latihan dari agensi-agensi yang berkenaan seperti INSKEN. Selain itu MARA, PLB dan JPK sentiasa membuka peluang kepada usahawan untuk meningkatkan kemahiran dalam bidang yang diminati dengan menyediakan kursus-kursus kemahiran di pusat-pusat pengajian di bawah kelolaan mereka.

Seterusnya usahawan perlu membuat persediaan ke atas keperluan fizikal perniagaan dengan mendaftarkan syarikat di bawah Suruhanjaya Syarikat Malaysia. Lesen perniagaan pula perlu diperolehi secara sah daripada pihak berkuasa tempatan. Modal diperlukan untuk menyewa kedai atau mendapatkan bantuan daripada agensi yang menyediakan prasarana kepada usahawan seperti MARA. Bank-bank kerajaan dan swasta seperti BPIMB, AGRO Bank dan MAYBANK yang ada di negara kita pula berperanan untuk memberikan kemudahan pinjaman yang boleh dijadikan modal oleh usahawan.

Peranan agensi-agensi yang memberi galakan juga penting untuk membantu usahawan memajukan perniagaan secara berterusan dan berdaya saing. Selain itu, kawalan kualiti produk dan perkhidmatan yang ditawarkan boleh didapati daripada agensi yang menyediakan khidmat kajian seperti SIRIM.



## Mencadangkan Peranan Agensi yang Terlibat dalam Membantu Usahawan Menservis Peralatan Elektrik Domestik

### Aktiviti 2

Berpandukan Aktiviti 1, cadangkan peranan agensi-agensi yang boleh membantu anda dalam memudahkan urusan tersebut.

#### Contoh jawapan:

Pelbagai agensi diwujudkan untuk membuka peluang kepada usahawan menceburkan diri dalam perniagaan.

Sebagai langkah permulaan, agensi-agensi seperti MARA, JPK dan PLB sentiasa bersedia untuk memberi bimbingan dan latihan kepada usahawan yang baru menceburkan diri dalam bidang keusahawanan. Pelbagai latihan boleh diperolehi daripada JPK yang mengeluarkan sijil mengikut kemahiran yang dipelajari oleh usahawan.

Dari segi kemudahan untuk mendapatkan modal pula, agensi-agensi seperti MARA dan AGRO Bank sentiasa bersedia untuk membantu jika simpanan usahawan sendiri tidak memadai. Kemudahan prasarana yang diperlukan untuk menjalankan perniagaan di premis seperti kemudahan elektrik dan air boleh diperolehi daripada TNB dan syarikat bekalan air negeri.

Apabila perniagaan sudah mula bertapak, kemudahan dari segi galakan boleh diperolehi daripada agensi seperti MIDA yang membantu mempromosikan produk dan perkhidmatan di arena antarabangsa. Khidmat daripada SIRIM pula diperlukan untuk mendapatkan persijilan ISO yang mengiktiraf produk dan perkhidmatan yang ditawarkan oleh usahawan dalam bidang menservis peralatan elektrik domestik.

## 11.2 Pemasaran



### Definisi Pemasaran Menservis Peralatan Elektrik Domestik

Pemasaran merupakan aktiviti-aktiviti perniagaan yang menyalurkan barang-barang atau perkhidmatan daripada pengeluar kepada pengguna akhir. Melalui aktiviti pemasaran, barangan atau perkhidmatan dapat diagihkan kepada pengguna akhir untuk memenuhi keperluan atau kehendak mereka. Contohnya memberikan perkhidmatan membaiki kipas siling yang rosak di rumah pelanggan dan berakhir dengan kepuasan kepada pelanggan, ia merupakan sejenis pemasaran.

#### Definisi Pemasaran:

Aktiviti pengagihan barang atau perkhidmatan daripada pengeluar kepada pengguna akhir.



### Bahagian-Bahagian dalam Pemasaran Menservis Peralatan Elektrik Domestik

Pemasaran dalam bidang menservis peralatan elektrik domestik terdiri daripada empat bahagian yang juga dipanggil unsur pemasaran iaitu:

1

#### Produk

Merupakan barangan atau perkhidmatan yang ditawarkan untuk memuaskan kehendak dan keperluan pengguna.

2

#### Harga

Harga adalah sejumlah bayaran yang dikenakan untuk sesuatu produk atau perkhidmatan.

3

#### Saluran Agihan

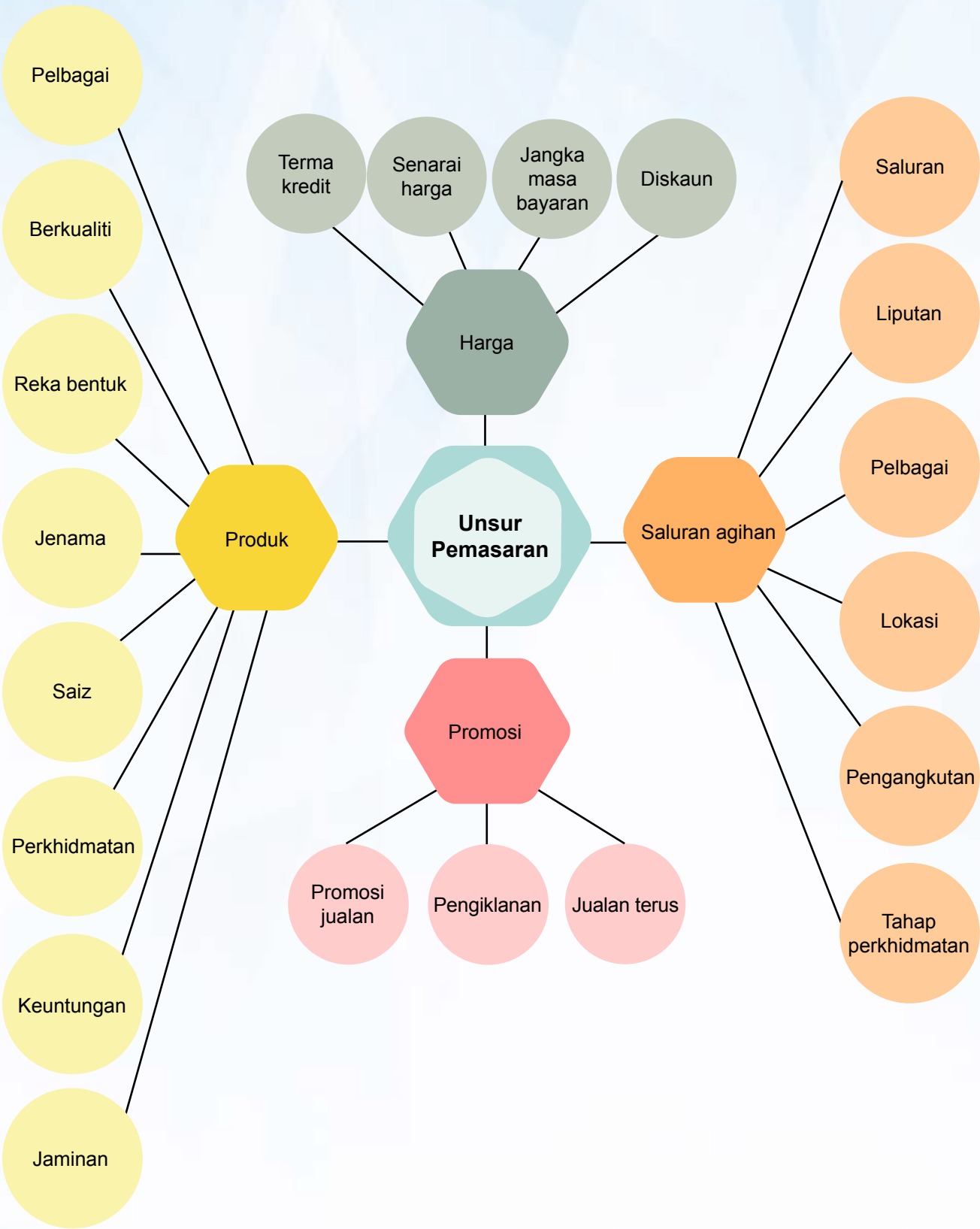
Saluran agihan merupakan satu set organisasi yang saling bergantung dan terlibat di dalam proses pembuatan produk atau perkhidmatan untuk kegunaan pengguna.

4

#### Promosi

Promosi merupakan bentuk komunikasi yang digunakan untuk memberitahu, mengingatkan dan juga memujuk pengguna mengenai sesuatu produk atau perkhidmatan yang dijual oleh sesebuah syarikat.

# Unsur Pemasaran



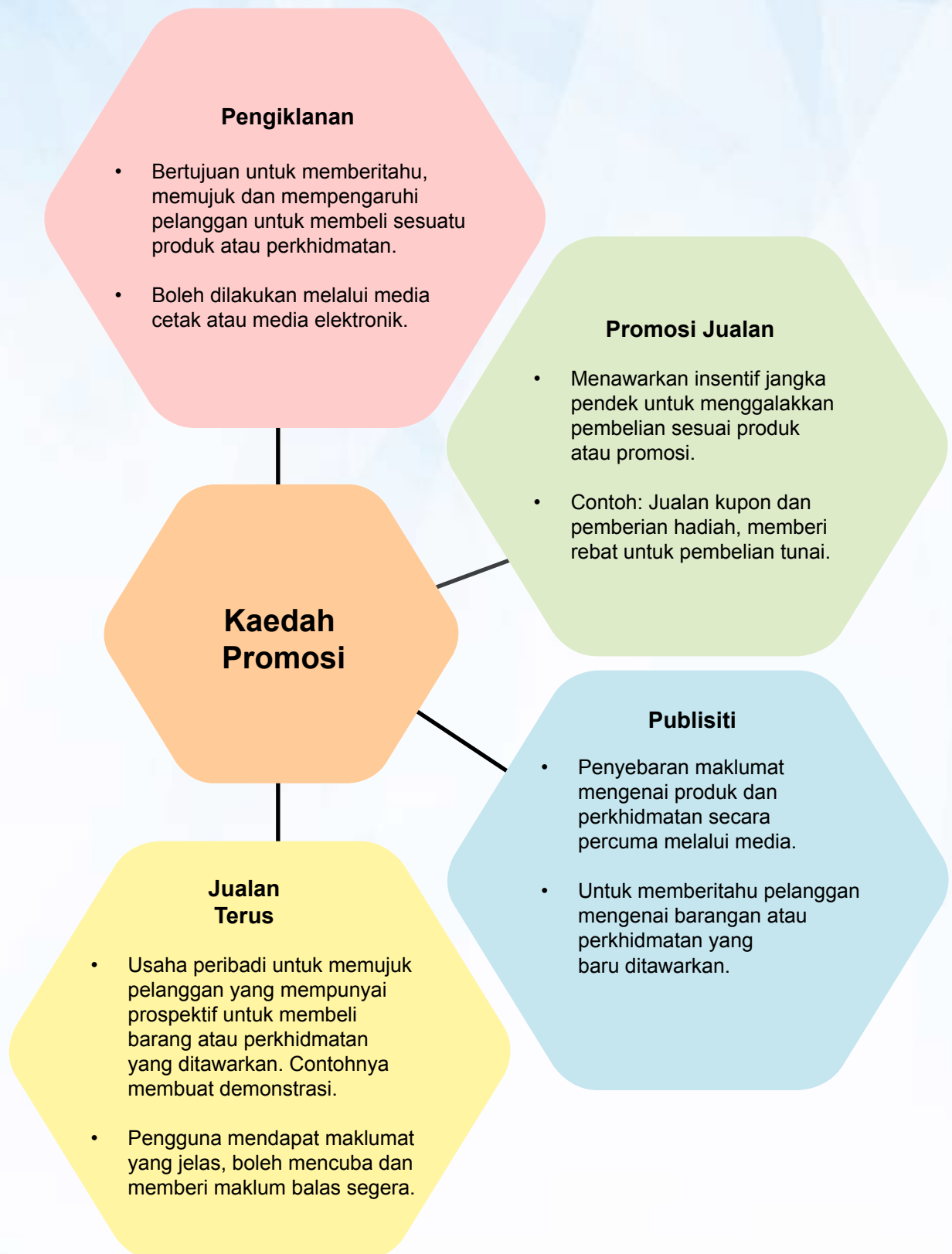
Rajah 11.1 Unsur pemasaran





## Kaedah Mempromosikan Perniagaan Menservis Peralatan Elektrik Domestik

Kaedah promosi terdiri daripada pengiklanan, promosi jualan, publisiti dan jualan persendirian.



Rajah 11.2 Kaedah promosi



## Mempromosi Kelebihan Perkhidmatan yang Ditawarkan dalam Menservis Peralatan Elektrik Domestik

### 1 Promosi Secara Langsung

Cara promosi dari mulut ke mulut adalah merupakan cara pengiklanan tradisional yang masih sangat berkesan sehingga sekarang. Cara yang paling mudah adalah memperkenalkan perniagaan kepada kawan-kawan terdekat atau saudara-mara secara langsung dengan pemberian kad niaga atau brosur.

### 2 Promosi dengan Risalah Brosur, Kad Perniagaan atau *Banner*

Gunakan kad perniagaan, brosur atau banner untuk menyampaikan maklumat atau mesej tentang perniagaan dengan memberikan kepada rakan-rakan dengan meletakkan nama, nombor telefon atau *website*.

### 3 Promosi Melalui Media Sosial

Promosi melalui *Facebook*, *Twitter*, *Instagram*, *Linkedin*, *YouTube* dan sebagainya adalah cara promosi perniagaan yang mudah dilakukan. Kaedah ini berkesan kerana mendapat liputan yang meluas dengan kos yang rendah.

### 4 Promosi Produk Perniagaan Penerusi Laman Web atau Blog

Pemasaran menerusi laman web atau blog boleh dilakukan kerana ia menarik, berkesan dan berkekalan. Laman web atau blog boleh memaparkan gambar produk, maklumat produk, borang tempahan, testimoni dan sebagainya secara berterusan 24 jam sehari.





## Menilai Kaedah Promosi

Setiap kaedah promosi mempunyai kelebihan tersendiri. Usahawan boleh memilih untuk menggunakan kaedah yang sesuai dan efektif untuk perniagaan yang mereka ceburi.

### **A** Pengiklanan

Terdapat tiga jenis pengiklanan iaitu:

<b>Iklan Penerangan</b>	Iklan yang memberi maklumat atau penerangan tanpa unsur pujukan. Contoh: "Kedai Peralatan Elektrik Wong akan dibuka".
<b>Iklan Memujuk</b>	Iklan yang memujuk dan mempengaruhi pengguna untuk menggunakan produk atau perkhidmatan dengan menonjolkan kelebihan produk. Contoh: "Belilah Barangan Buatan Malaysia".
<b>Iklan Mengingat</b>	Iklan yang mengingatkan pelanggan tentang kewujudan barang sedia ada di pasaran. Contoh: "Lakukan servis secara berkala bagi memastikan barangan elektrik anda dapat digunakan dalam tempoh yang lama".

### **B** Promosi jualan

Promosi jualan membantu menarik pelanggan baru dan memberi galakan kepada pelanggan sedia ada untuk membeli. Promosi jualan sering digunakan untuk meningkatkan jualan dalam tempoh yang singkat untuk mengatasi pesaing. Contohnya menawarkan potongan harga, memberi hadiah percuma atas pembelian, memberi sampel percuma atau mengadakan cabutan bertuah.

### **C** Publisiti

Publisiti memberi maklumat kepada pelanggan melalui media massa. Kandungan publisiti ditulis oleh pakar atau pihak media massa dalam bentuk yang lebih mudah diterima oleh orang ramai. Selain itu, publisiti lebih diyakini dan mendapat liputan yang luas.

### **D** Jualan terus

Jualan terus melibatkan interaksi secara peribadi antara penjual dengan pelanggan. Pelanggan boleh melihat, menilai dan mencuba barang atau perkhidmatan yang ditawarkan. Penerangan tentang sifat, keistimewaan dan kualiti barang diberikan kepada pelanggan dengan serta merta yang secara tidak langsung akan mewujudkan hubungan baik antara pelanggan dengan penjual.



## Mencipta Pelbagai Perkhidmatan bagi Mewujudkan Jualan

Pelbagai perkhidmatan boleh ditawarkan kepada pelanggan untuk mewujudkan jualan. Antara perkhidmatan yang boleh ditawarkan ialah:

- 1 Memberi khidmat penghantaran secara langsung atau pos.
- 2 Memberi khidmat nasihat percuma tentang cara menggunakan produk atau perkhidmatan yang dibeli oleh pelanggan.
- 3 Khidmat pemasangan percuma boleh diberikan untuk produk jualan yang dihantar secara langsung ke premis pelanggan.
- 4 Mempelbagaikan kaedah pembayaran sama ada secara tunai atau kredit.
- 5 Memberi kemudahan tuntutan jaminan terhadap barang yang rosak.
- 6 Menyediakan perkhidmatan penyelenggaraan secara berkala dengan bayaran yang minimum.
- 7 Menyediakan perkhidmatan penyelenggaraan selepas jualan secara percuma dalam tempoh tertentu.

Rajah 11.3 Jenis perkhidmatan



### Kepentingan Mengira Kos Operasi

Kos operasi adalah kos yang terlibat untuk mengendalikan operasi perniagaan. Jumlah kos yang diperlukan bergantung kepada anggaran pendapatan yang diperoleh daripada produk / perkhidmatan anda dalam tempoh tertentu. Sebagai contoh enam bulan atau satu tahun.



Rajah 11.4 Kepentingan mengira kos operasi





## Langkah-langkah Pengiraan Kos Bahan, Kos Upah, Kos Overhead, Kos Operasi dan Keuntungan Seunit Perkhidmatan

Pengiraan kos sesuatu produk atau perkhidmatan dikira sebagai jumlah kos bahan, kos upah dan kos overhead yang ditanggung oleh peniaga.



### Contoh 1

Jadual 11.1 di bawah menunjukkan harga komponen untuk membuat seunit kod penyambung tambahan berkembar berkualiti tinggi yang diminta oleh pelanggan.

Jadual 11.1 Senarai harga komponen

Komponen	Unit	Harga Seunit (RM)
Palam tiga pin	1	4.00
Kabel mudah lentur	5meter	5.00/m
Tapak suis berkembar	1	3.00
Soket alir keluar	2	5.50

Berdasarkan Jadual 11.1 di atas, hitung:

- Kos komponen.
- Kos membuat satu unit kord penyambung tambahan sekiranya kos upah RM10.00 dan kos overhead RM3.00
- Bayaran yang dikenakan kepada pelanggan jika keuntungan sebanyak 10% dikenakan.



### Jawapan:

- Kos komponen  
= RM ( (1x4.00)+(5x5.00)+(1x3.00)+(2x5.50) )  
= RM (4.00+25.00+3.00+11.00)  
= RM43.00
- Jumlah kos seunit kord penyambung tambahan  
= Kos komponen+kos upah+kos overhead  
= RM43.00+RM10.00+RM3.00  
= RM56.00
- Bayaran yang dikenakan kepada pelanggan  
= Kos seunit+keuntungan 10%  
= RM56.00 + (  $\frac{10}{100} \times \text{RM56.00}$  )  
= RM56.00+RM5.60  
= RM61.60

## Contoh 2

Jadual 11.2 di bawah menunjukkan harga komponen yang perlu diganti pada sebuah kipas meja.

**Jadual 11.2** Senarai harga komponen

Komponen	Unit	Harga Seunit (RM)
Fius	1	1.00
Palam tiga pin	1	3.00
Suis pemilih kelajuan	1	10.00

Berdasarkan Jadual 11.2, hitung:

- Kos komponen.
- Kos membaik pulih sekiranya kos upah RM10.00 dan kos overhead RM5.00
- Bayaran yang dikenakan kepada pelanggan jika pelanggan meminta pengurangan harga sebanyak 20%.

## Jawapan:

- Kos komponen  
= RM ( (1x1.00)+(1x3.00)+(1x10.00) )  
= RM (1.00+3.00+10.00)  
= RM14.00
- Kos membaik pulih  
= Kos komponen+kos upah+kos overhead  
= RM14.00 + RM10.00 + RM5.00  
= RM29.00
- Bayaran yang dikenakan  
= Kos membaik pulih - pengurangan 20%  
= RM29.00 - (  $\frac{20}{100}$  x RM29.00 )  
= RM29.00 – RM5.80  
= RM23.20



## Kepentingan Merancang Penubuhan Perniagaan

Rancangan perniagaan bukan sahaja penting untuk tujuan memohon pembiayaan kewangan tetapi dokumen ini juga disediakan dengan pelbagai tujuan.

1. Membantu usahawan mengkaji semula atau mengubah suai aktiviti perniagaan. Ia juga boleh digunakan sebagai garis panduan dalam menentukan hala tuju yang telah ditetapkan semasa memulakan dan mengendalikan perniagaan.
2. Merancang keperluan sumber dalam perniagaan seperti sumber manusia, sumber fizikal dan sumber pembiayaan bagi membantu perniagaan beroperasi secara lebih sistematik.
3. Menjangka risiko yang bakal timbul dalam perniagaan seperti kekurangan modal atau kedudukan tapak perniagaan yang tidak strategik.
4. Memberi gambaran sama ada perniagaan yang dijalankan berpotensi untuk berdaya maju serta bersaing dengan peniaga-peniaga lain di sekitar premis perniagaan.
5. Memberi keyakinan kepada pelabur atau agensi pemberi pinjaman tentang kemampuan perniagaan untuk melunaskan liabiliti perniagaan.



## Menerangkan Prosedur Pendaftaran Perniagaan

Terdapat dua jenis perniagaan yang sering ditubuhkan oleh usahawan yang baru menceburkan diri dalam bidang perniagaan iaitu:

- a. Perniagaan Milikan Tunggal – dimiliki sepenuhnya oleh seorang pemilik.
- b. Perniagaan Perkongsian – dimiliki oleh sekurang-kurangnya dua (2) orang tetapi tidak melebihi dua puluh (20) rakan kongsi.

### Prosedur Pendaftaran Milikan Tunggal dan Perkongsian

1

Mendapatkan kelulusan nama perniagaan dengan melengkapkan Borang Permohonan Kelulusan Nama Perniagaan (Borang PNA.42). Perniagaan yang menggunakan nama sendiri seperti dalam kad pengenalan tidak perlu membuat permohonan kelulusan nama.

2

Mendaftarkan perniagaan dengan melengkapkan Borang Pendaftaran Perniagaan Baru (Borang A). Pemilik perniagaan hendaklah mendaftar perniagaan tidak lewat tiga puluh (30) hari dari tarikh permulaan perniagaan.

3

Menghantar borang yang telah dilengkapkan berserta dokumen sokongan ke Suruhanjaya Syarikat Malaysia.



## Contoh Borang Permohonan Kelulusan Nama Perniagaan (Borang PNA.42)



**BORANG PNA 42  
PERCUMA**

### PERMOHONAN NAMA PERNIAGAAN

*(Permohonan ini perlu dilampirkan bersama dengan Borang A. Tiada bayaran dikenakan)*

#### A. Saya memohon untuk menggunakan salah satu nama perniagaan mengikut pilihan di bawah :

1.	<input type="text"/>
2.	<input type="text"/>
3.	<input type="text"/>

Jika nama perniagaan menggunakan perkataan rekaan dan singkatan atau selain B. Malaysia / Inggeris.  
Sila jelaskan maksud (Jika ada, lampirkan dokumen sokongan).

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

#### B. Jenis perniagaan yang dijalankan (Sesuai dengan nama perniagaan yang dicadangkan) :

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

#### C. Pengesahan pemilik atau salah seorang rakan kongsi :

TANDATANGAN PEMILIK ATAU  
SALAH SEORANG RAKAN KONGSI

NAMA :

NO. MYKAD/MYPR :

NO. TELEFON BIMBIT :

TARIKH PERMOHONAN

<input type="text"/>	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	---	----------------------	----------------------	---	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

#### Perhatian:

- Permohonan nama perniagaan diluluskan berdasarkan keutamaan nama perniagaan yang dipohon.
- Nama perniagaan yang telah diluluskan diberi tempoh 30 hari dan tidak boleh dipinda atau ditukar kepada pemilik yang lain.
- Jika ada arahan mahkamah atau bantahan oleh pihak ketiga ke atas nama perniagaan disebabkan penggunaan Cap Dagangan dan lain-lain, pemilik diminta mengambil tindakan menutup perniagaan dan mendaftar menggunakan nama perniagaan yang lain.







## Sambungan Contoh Borang A

PENDAFTARAN PERNIAGAAN		
<b>*MAKLUMAT PEMILIK</b> (Ejaan nama seperti di dalam MYKAD/MYPR)		
NAMA PEMILIK	<input type="text"/>	
NO. MYKAD/MYPR	<input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>	NO. K/P (Lama) <input type="text"/>
TARIKH LAHIR	<input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>	JANTINA L <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>
KERAKYATAN	WARGANEGARA <input type="checkbox"/> PENDUDUK TETAP (Nyatakan negara asal) <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
BANGSA	MELAYU <input type="checkbox"/> CINA <input type="checkbox"/> INDIA <input type="checkbox"/> LAIN-LAIN (Nyatakan bangsa) <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
ALAMAT KEDIAMAN	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
BANDAR	<input type="text"/>	
POSKOD	<input type="text"/> NEGERI <input type="text"/>	<input type="text"/>
NO. TELEFON	<input type="text"/> - <input type="text"/>	
NAMA PEMILIK	<input type="text"/>	
NO. MYKAD/MYPR	<input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>	NO. K/P (Lama) <input type="text"/>
TARIKH LAHIR	<input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>	JANTINA L <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>
KERAKYATAN	WARGANEGARA <input type="checkbox"/> PENDUDUK TETAP (Nyatakan negara asal) <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
BANGSA	MELAYU <input type="checkbox"/> CINA <input type="checkbox"/> INDIA <input type="checkbox"/> LAIN-LAIN (Nyatakan bangsa) <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
ALAMAT KEDIAMAN	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
BANDAR	<input type="text"/>	
POSKOD	<input type="text"/> NEGERI <input type="text"/>	<input type="text"/>
NO. TELEFON	<input type="text"/> - <input type="text"/>	
<b>PENGESAHAN PEMILIK TUNGGAL/RAKAN KONGSI</b> (Diwajibkan setiap pemilik tunggal/rakan kongsi mengisi butiran dan menurunkan tandatangan/cap ibu jari kanan di atas borang ini)		
Saya/kami yang bertandatangan di bawah mengesahkan semua kenyataan yang dibuat dalam borang ini adalah benar dan mengaku bahawa saya/kami adalah pemilik tunggal/rakan kongsi bagi perniagaan ini.		
BIL.	NAMA DAN NO. MYKAD/MYPR	TANDATANGAN/CAP IBU JARI KANAN
TARIKH PERMOHONAN	<input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>	
<b>UNTUK KEGUNAAN PEJABAT</b> Saya adalah Orang Yang Bertanggungjawab (OYB) menyerahkan butiran pendaftaran perniagaan yang dinyatakan di atas.		
	NAMA DAN NO. MYKAD/MYPR	TANDATANGAN/CAP IBU JARI KANAN



## Cadangan Perniagaan yang Diceburi

Pelbagai perniagaan dalam bidang menservis peralatan elektrik domestik boleh diceburi oleh usahawan dalam membantu meningkatkan ekonomi negara. Contoh perniagaan adalah seperti berikut:



## Menilai Setiap Cadangan Perniagaan

Faktor-faktor yang perlu diambil kira dalam menilai setiap cadangan perniagaan termasuk:

### A Pengalaman

Ramai usahawan menjalankan perniagaan yang sesuai dengan pengalaman yang dimiliki terutama melalui pengalaman kerjaya. Contohnya, seorang pendawai elektrik yang pernah bekerja dengan Tenaga Nasional Berhad biasanya akan membuka perniagaan dalam bidang pendawaian elektrik.

### B Pengetahuan dan Kemahiran

Pengetahuan dan kemahiran dalam menjadikan seseorang usahawan itu memiliki kepakaran atas perniagaan yang diceburi. Walau bagaimanapun, dunia perniagaan yang sebenar, usahawan tersebut akan mengupah orang lain atau mencari rakan kongsi tetapi adalah lebih baik usahawan itu sendiri yang memiliki kemahiran tersebut melakukannya supaya dapat menambahkan keyakinan diri dan tidak ditipu oleh orang lain.

### C Kedudukan Kewangan

Kedudukan kewangan adalah faktor penting sama ada peluang perniagaan itu dapat dimajukan atau sebaliknya. Sumber kewangan yang mencukupi sama ada dalam bentuk wang tunai atau aset tetap menjadi penentu kepada jenis perniagaan dan saiz pelaburan yang terlibat dalam sesebuah perniagaan yang dipilih.

### D Minat

Minat dapat memberikan keyakinan dan rasa tanggungjawab yang lebih ke atas perniagaan yang akan dimajukan. Bidang perniagaan dianggap sebagai satu profesion yang memerlukan disiplin dan peraturan-peraturan yang mesti dipatuhi.



## Memilih dan Menentukan Perniagaan yang Diceburi

Terdapat empat langkah utama yang perlu dilakukan oleh seseorang usahawan atau bakal usahawan dalam memilih dan menentukan perniagaan yang ingin diceburi.

### Langkah 1 Mengenal pasti keperluan dan kehendak pelanggan

Menganalisa keperluan dan kehendak bakal pelanggan pada masa kini. Contohnya kehendak untuk mendapatkan pembersih vakum tanpa wayar dan dikawal oleh robot berbanding pembersih vakum dengan wayar.

### Langkah 2 Menganalisis persekitaran, penilaian diri dan nilai masyarakat

Menganalisa kuasa beli pelanggan setempat. Contohnya penggunaan sistem penggera di rumah kediaman adalah satu pilihan namun peningkatan kuasa beli pelanggan menyebabkan permintaan ke atas sistem penggera bertambah seiring keperluan semasa.

### Langkah 3 Menilai peluang-peluang perniagaan

Menilai kuasa monopoli dan tahap persaingan sesuatu jenis perniagaan sedia ada. Contohnya jika kawasan tersebut telah tersedia perniagaan peralatan elektrik yang cukup, perniagaan menservis atau memperbaiki peralatan elektrik lebih sesuai dibuka.

### Langkah 4 Memilih peluang perniagaan dan merangka rancangan perniagaan

Setelah proses penilaian dilakukan, usahawan boleh memilih satu peluang perniagaan yang akan dimajukan. Rancangan perniagaan boleh dirangka merangkumi aspek Rancangan Pentadbiran, Rancangan Pemasaran, Rancangan Operasi dan Rancangan Kewangan.

**Rajah 11.5** Langkah menentukan perniagaan yang ingin diceburi



## Folio Rancangan Perniagaan

Rancangan perniagaan sangat penting dalam membantu usahawan merancang aktiviti semasa mengendalikan aktiviti perniagaan. Selain itu, rancangan perniagaan akan menjadi dokumen sokongan semasa usahawan ingin memohon bantuan perniagaan daripada mana-mana agensi berkenaan.

### Isi kandungan sebuah rancangan perniagaan

<b>Pengenalan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ringkasan Eksekutif</li><li>• Objektif Rancangan Perniagaan</li></ul>
<b>Latar Belakang Perniagaan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pendahuluan</li><li>• Maklumat Perniagaan</li><li>• Maklumat Usahawan</li><li>• Lokasi Perniagaan</li></ul>
<b>Rancangan Pemasaran</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengenalan Terhadap Perkhidmatan</li><li>• Sasaran Pasaran</li><li>• Persaingan</li><li>• Jangkaan Hasil Perkhidmatan</li><li>• Perbelanjaan Pemasaran</li><li>• Promosi</li></ul>
<b>Rancangan Operasi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tenaga Pekerja</li><li>• Peralatan</li><li>• Perbelanjaan Operasi</li></ul>
<b>Rancangan Organisasi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Carta Organisasi</li></ul>
<b>Rancangan Kewangan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kos Pelaksanaan Projek</li><li>• Sumber Pembiayaan</li><li>• Penyata Pendapatan</li><li>• Kunci Kira-kira</li></ul>
<b>Kesimpulan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kesimpulan Projek</li></ul>
<b>Lampiran</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Borang-borang Pendaftaran Perniagaan</li></ul>

Rajah 11.6 Sampel rancangan perniagaan yang disediakan oleh Institut Koperasi Malaysia

## Latihan

1. Nyatakan tiga jenis agensi yang membantu usahawan di Malaysia.

i)

ii)

iii)

2. Agensi-agensi di bawah merupakan agensi yang boleh membantu usahawan yang ingin menceburi bidang perniagaan. Nyatakan peranan agensi ini dengan lebih terperinci

Logo Agensi	Peranan
	
	
	
	
	



3. Nyatakan tiga agensi yang berperanan untuk memberi bimbingan dan latihan dan tiga agensi yang berperanan untuk memberi pinjaman kewangan.

a) Agensi yang memberi bimbingan dan latihan    b) Agensi yang memberi pinjaman kewangan

i)	
ii)	
iii)	

i)	
ii)	
iii)	

4. Apakah yang dimaksudkan dengan pemasaran?

---

---

---

---

5. Senaraikan empat kaedah promosi dalam perniagaan.

i) \_\_\_\_\_

ii) \_\_\_\_\_

iii) \_\_\_\_\_

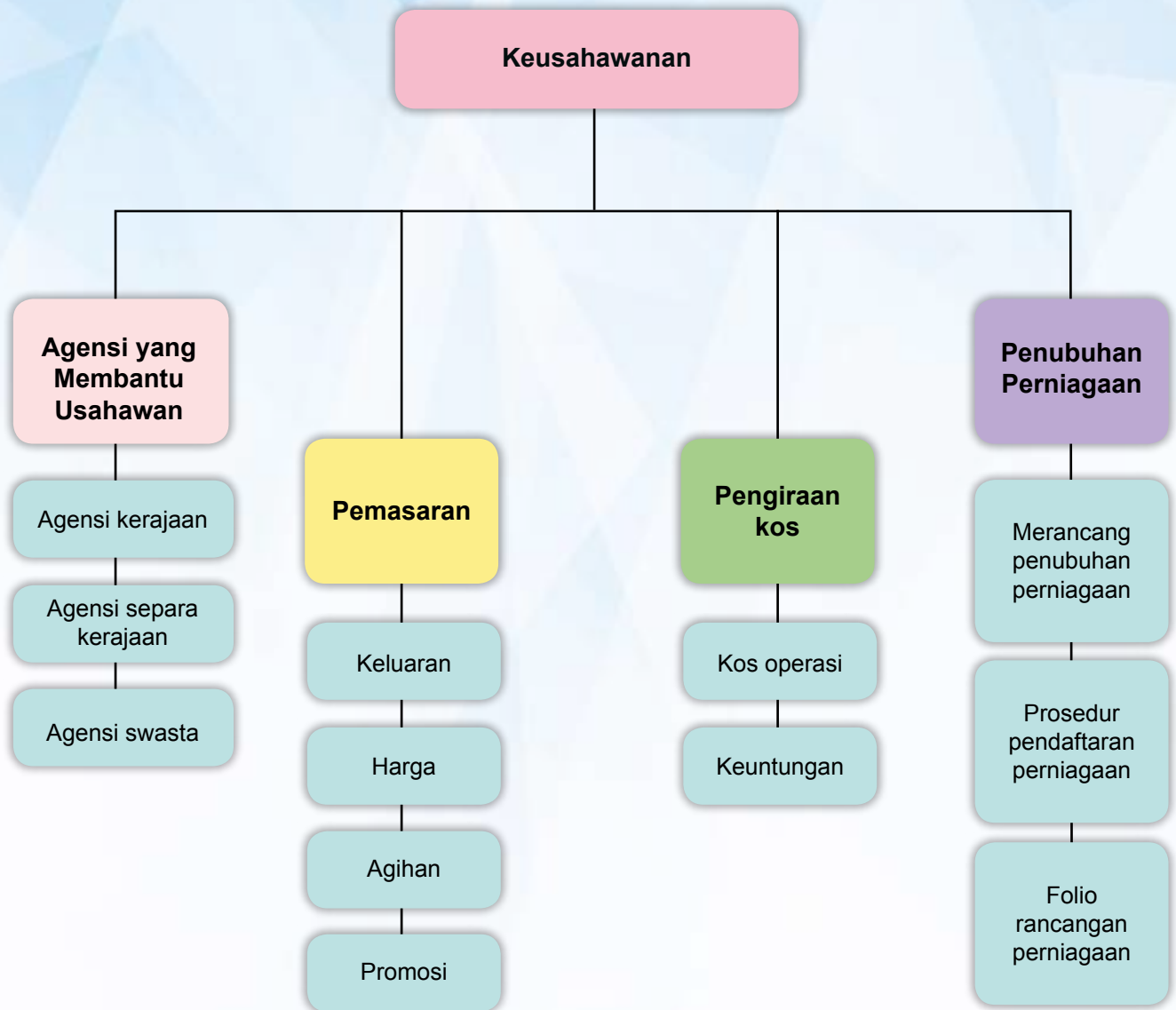
iv) \_\_\_\_\_

6. Jadual di bawah menunjukkan harga komponen yang digunakan untuk menghasilkan satu kord penyambung tambahan berkembar.

Komponen	Unit	Harga Seunit (RM)
Wayar mudah lentur	1 meter	5.00
Palam tiga pin	1	3.00
Soket alir keluar	2	5.00
Tapak suis berkembar	1	3.00

Berdasarkan jadual di atas, hitung:

- Kos komponen.
- Kos menghasilkan satu kord penyambung tambahan berkembar sekiranya kos upah RM10.00 dan kos overhead RM5.00 dikenakan.
- Bayaran yang dikenakan kepada pelanggan jika pelanggan meminta pengurangan harga sebanyak 10%.



## Refleksi Kendiri

Tandakan (✓) pada tahap penguasaan anda.  
Selepas mempelajari modul ini, saya boleh:

MODUL 11			
KEUSAHAWANAN	Tahap Penguasaan	Ya	Tidak
Menyatakan definisi rancangan perniagaan dan agensi yang terlibat dalam membantu usahawan dalam menservis peralatan elektrik domestik.	1		
Menjelaskan bahagian-bahagian dalam pemasaran dan agensi yang terlibat dalam membantu usahawan.	2		
Menyediakan pengiraan kos bahan, kos upah, kos overhead, kos operasi dan keuntungan seunit perkhidmatan dengan betul.	3		
Menilai dan mempromosi kelebihan perkhidmatan yang ditawarkan untuk dibuat pemilihan mengikut prosedur.	4		
Membuat keputusan yang tepat dalam memilih perniagaan dan kaedah promosi yang hendak diceburi mengikut prosedur serta sistematik dan bersikap positif.	5		
Menghasilkan satu folio rancangan perniagaan yang mudah berkaitan dengan bidang menservis peralatan elektrik domestik secara rasional dan boleh diteladani.	6		

# GLOSARI

- akauntabiliti** sikap bertanggungjawab terhadap seseorang atau sesuatu keputusan dan tindakan.
- anod** elektrod (positif) yang menerima elektron.
- antiseptik** bahan kimia yang digunakan untuk membunuh atau mencegah pembiakan bakteria pada permukaan kulit, luka atau alat perkakasan pembedahan.
- arus terus** arus yang mengalir pada satu arah sahaja.
- arus ulang alik** arus yang sentiasa berubah-ubah arah alirannya mengikut masa.
- automatik** sesuatu alat atau mesin yang dapat bergerak atau bekerja sendiri.
- baik pulih** membaik dan memulihkan keadaan sesuatu peralatan supaya boleh berfungsi dengan baik.
- bekalan kuasa AT** bekalan kuasa yang sentiasa membekalkan voltan yang malar dan tetap. Ia boleh diperoleh daripada sel (bateri) atau litar pengatur voltan.
- bekalan kuasa AU** bekalan kuasa yang diperolehi daripada penjanaan, dihantar melalui sistem penghantaran untuk dibekalkan kepada pengguna akhir.
- belitan primer** belitan gegelung yang disambung dengan bekalan.
- belitan sekunder** belitan gegelung yang disambung ke beban.
- biogas** gas yang dihasilkan melalui tindakan bakteria ke atas bahan buangan organik dan digunakan sebagai bahan api.
- biomass** tenaga yang terhasil daripada bahan-bahan yang berasal daripada tumbuh-tumbuhan atau haiwan.
- BPIMB** Bank Pembangunan dan Infrastruktur Malaysia Berhad.
- buku manual** buku yang mengandungi panduan dan maklumat untuk melaksanakan sesuatu.
- CREaTE** Pusat Kecemerlangan Kejuruteraan dan Teknologi.
- diod** komponen yang membenarkan hanya satu arah arus sahaja yang mengalir melaluinya.
- DVR** digital video recorder.
- elemen pemanas primer** bahagian pemanasan yang utama.
- elemen pemanas sekunder** bahagian pemanasan bukan utama atau kedua.
- fabrik** kain yang diperbuat daripada benang yang ditenun atau disulam.
- farad** unit asas bagi kapasitor.
- fius** komponen yang menyekat arus elektrik yang mengalir melalui sesuatu litar apabila arus melebihi nilai tertentu.
- gambar rajah blok** gambar rajah grafik berupa segi empat atau bulatan untuk mewakili fungsi sesuatu sistem.
- gambar rajah terburai** gambar rajah bahagian perkakas yang diceraikan untuk memudahkan kerja baik pulih dan sebagainya.
- geganti suis elektromagnet** yang menukarkan kedudukan sesentuhnya apabila menerima arus elektrik.
- infiniti** jumlah yang tidak terhingga atau terhitung.
- INSKEN** Institut Keusahawanan Negara.
- integriti** sifat jati diri yang merangkumi keikhlasan, keterbukaan, ketelusan, amanah, benar, berpegang kepada prinsip, tidak mudah dipengaruhi, boleh dipercayai.
- JKM** Jaminan Kredit Malaysia

**JPK** Jabatan Pembangunan Kemahiran

**kabel mudah lentur** kabel yang boleh dilentur untuk penyambungan bekalan ke peralatan mudah alih atau pegun.

**katod** elektrod (negatif) yang mengeluarkan elektron.

**komponen** peranti atau bahagian yang mempunyai fungsi tersendiri dalam peralatan.

**kord** penyambung tambahan satu alat yang berfungsi memperbanyakkan keluaran soket alir keluar.

**litar selari** litar yang nilai susut voltannya sama pada setiap beban.

**litar siri litar** yang nilai aliran arusnya sama pada setiap beban.

**litar skematik** gambar rajah litar yang mengandungi susunan komponen-komponen elektronik dalam bentuk simbol. Simbol ini memberi panduan untuk membuat pemilihan komponen yang betul.

**MARA** Majlis Amanah Rakyat.

**MATRADE** Perbadanan Pembangunan Perdagangan Luar Malaysia.

**MAYBANK** Malayan Banking Berhad

**menyenggara** membuat kerja-kerja pembaikan supaya peralatan atau mesin berada dalam keadaan baik.

**meter kilowatt jam** alat yang digunakan untuk mengukur jumlah tenaga elektrik yang digunakan oleh pengguna dalam sesuatu tempoh. Bacaan yang tercatat adalah dalam unit kilowatt jam.

**MIDA** Lembaga Kemajuan Perindustrian Malaysia.

**MIDF** Malaysian Industrial Development Finance Berhad.

**minimum** paling sedikit, terendah atau terkecil sekali.

**nadi karotid** nadi yang terbentuk dalam arteri karotid, iaitu arteri yang menyalurkan darah beroksigen ke leher dan kepala.

**ohm** unit asas bagi perintang.

**palam** peranti yang mempunyai dua atau tiga pin yang disambungkan dengan wayar dan digunakan sebagai sambungan elektrik apabila dimasukkan ke dalam soket alir keluar.

**PDPN** Pusat Daya Pengeluaran Negara.

**pelaras suhu** alat atau komponen untuk melaraskan suhu.

**pemutus litar arus baki (PLAB/RCCB)** pemutus litar apabila berlakunya kebocoran ke bumi.

**pemutus litar miniatur (PLM/MCB)** pemutus litar bersaiz kecil untuk menggantikan fungsi fius.

**penangkap kilat** peranti perlindungan kilat yang biasa dipasang pada struktur bangunan yang tinggi.

**penderia** alat yang dapat mengesan atau mengukur perubahan cahaya, haba, tekanan, dan sebagainya.

**PETRONAS** Petroliaam Nasional Berhad.

**perintang** komponen yang berupaya menghadkan pengaliran arus.

**pincang hadapan** kendalian diod ketika anod disambung pada kutub positif dan katod pada kutub negatif.

pincang balikan kendalian diod ketika anod disambung pada kutub negatif dan katod pada kutub positif.

**PKEN** Perbadanan Kemajuan Ekonomi Negeri.

**PLB** Pusat Latihan Belia.

**produktif** mengeluarkan hasil yang banyak.

**radiasi** tenaga yang dipancarkan dalam bentuk partikel atau gelombang.

**renjatan** suatu keadaan di mana peredaran darah terganggu disebabkan oleh penurunan tekanan saluran darah menyebabkan organ-organ penting tidak dapat berfungsi dengan baik.

**RG 59** Radio Guide 59.

**rintangan** sifat sesuatu pengalir yang menghadkan pengaliran arus.



**rumah pintar** sebuah rumah yang dilengkapi dengan peralatan yang dapat dikendalikan secara automatik atau secara jarak jauh.

**SIRIM** Institut Piawaian dan Penyelidikan Perindustrian Malaysia.

**SKLT** Sistem Kamera Litar Tertutup.

**SME** Corp Perbadanan Perusahaan Kecil dan Sederhana Malaysia.

**soket alir keluar** alat yang berlubang untuk memasukkan palam. Biasanya dipasang ke pemasangan tetap bagi membolehkan peralatan mudah alih mendapat bekalan kuasa.

**SPKR** Sistem Penggera Keselamatan Rumah

**STRIDE** Institut Penyelidikan Sains dan Teknologi Pertahanan

**suhu** ukuran panas atau sejuk sesuatu benda atau alatan.

**suis jumpelang** besi melengkung atau alat yang menghubungkan atau memutuskan sesuatu litar elektrik.

**TEKUN** Tabung Ekonomi Kumpulan Usaha Niaga.

**tombol** alat atau bahagian yang boleh diputar pada sesuatu peralatan.

**TNB** Tenaga Nasional Berhad.

**terma** berkaitan dengan haba atau suhu.

**UDA** Perbadanan Pembangunan Bandar.

**PLUS** Projek Lebuhraya Utara Selatan.

**voltan** perbezaan keupayaan antara dua titik elektrik atau elektronik.

# RUJUKAN

- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2008). *Modul Pembelajaran Menservis Peralatan Elektrik Domestik Tingkatan 4*. Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Dennis K. Neitzel, Mary Capelli-Schellpfeffer dan Al Winfield. (2019). *Electrical Safety Handbook 5th ed*. Mc Graw Hill Edu.
- Thomas M. Shoemaker dan James E. Mack. (2019). *The Lineman's and Cableman's Handbook, 13th ed*. Mc Graw Hill Edu.
- David Herres. (2019). *The Homeowner's DIY Guide to Electrical Wiring*. Mc Graw Hill Edu.
- Charles Schuler. (2018). *Electronics: Principles and Applications 9th Ed*. Mc Graw Hill Edu
- Pusat Pembangunan Kurikulum. (2004). *Menservis Peralatan Elektrik Domestik Tingkatan 4*. Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Adb.Samad Hanif. (2000) *Prinsip Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik*. Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur.
- Mohd Isa bin Idris, Sabariah binti Haji Bohanudin, Norjah binti Janudin, Norani binti Hamzah, Salwani binti Mohd Daud. (2014). *Pengajian Kejuruteraan Elektrik Dan Elektronik*. Cetakan kedua. Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur.
- Maimunah binti Husein, Sabariah binti Haji Bohanudin. (2015). *Prinsip Elektrik Dan Elektronik Tingkatan 4 dan 5*. Cetakan ketiga. Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur .
- Deutsch, K. (1966). *The Nerves of Government*. New York: Free Press.
- Gerbner, G. (1967). 'Mass media and human communication theory' in *Dance, F.E.X. (ed.)*. Human Communication Theory. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Pool, I. de Sola. (1983). *Technologies of Freedom*. Harvard, MA: Belknap Press.
- Theodorson, S.A. and Theodorson, A.G. (1969). *A Modern Dictionary of Sociology*. New York: Cassell.
- Tenaga Nasional Berhad, Asset Management Department. (2012). *Underground Cable System Design Manual*. TNB Distribution Division.
- Tenaga Nasional Berhad, Jabatan Pengurusan Aset. (2014). *Standard Pembinaan Talian Atas Pembahagian*. Bahagian Pembahagian TNB.

Tenaga Nasional Berhad, Asset Management Department. (2012). *Substation Design Manual*. TNB Distribution Division.

Suruhanjaya Tenaga. (2015). *Garis Panduan Pendawaian Elektrik Bangunan Kediaman*.

Suruhanjaya Tenaga. (2018). *National Energy Balance 2016*

# INDEKS

## A

Anod 99, 100, 101, 102, 147  
Aruhan 114

## B

Bindu 324, 325, 326, 338

## C

Collector 104, 105, 110, 111, 112, 130

## D

Diod iii, 98, 99, 100, 101, 102, 128, 132, 148,  
151, 179, 200  
Diod separuh pengalir 98

## E

Elektrod 100, 106, 107, 108, 109, 110, 111  
Emitter 104, 105, 110, 111, 130

## F

Fius iii, 50, 94, 95, 96, 97, 127, 132, 140,  
141, 142, 149, 151, 156, 214, 215, 216, 220,  
236, 250, 254, 256, 257, 258, 264, 268, 271,  
276, 277, 278, 279, 280, 281, 286, 287, 290,  
301, 308, 331, 333, 336, 338, 417

## G

Geganti iii, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119,  
120, 121, 122, 131, 132, 179

## I

Injap solenoid 203, 204, 205, 206, 210, 294,  
301, 334, 338

## J

Julat 33, 34, 43, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55,  
64, 75, 76

## K

Kapasitor iii, 32, 33, 34, 35, 64, 77, 78, 79,  
80, 81, 83, 84, 125, 132, 148, 151, 254, 303,  
304, 308, 335, 338, 434  
Katod 99, 100, 101, 102, 147, 434  
Komponen v, 43, 45, 47, 50, 52, 53, 55, 56,  
63, 78, 109, 111, 129, 130, 132, 148, 151,  
175, 176, 177, 178, 179, 180, 185, 199, 231,  
266, 267, 268, 269, 270, 271, 304, 326, 333,  
334, 335, 336, 416, 417, 426

Kuar 33, 40, 49, 64, 83, 100, 101, 102, 106,  
107, 108, 109, 110, 111, 112, 117, 118, 119,  
120, 121, 129, 130, 197

## M

Meter pelbagai 48, 110  
Mikrofon 188, 199, 200, 343, 345, 346, 349,  
350, 354, 375, 380  
Mixer 343, 351  
Motor AU 193, 208, 277, 278, 279, 280, 281,  
293, 294, 303, 304, 311, 312, 325, 326, 333,  
335, 336, 337, 338

## N

Nikel 146, 188

## P

Pateri 153, 181  
Pemacu 293  
Pematerian 149  
Pena ujian 28, 30  
Penebat 29  
Pengubah iii, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93,  
126, 132, 137, 139, 148, 149, 151  
Penguji soket 36  
Peranti 5  
Perintang iii, 52, 55, 68, 69, 70, 71, 75, 76,  
123, 124, 132, 148, 151, 176, 179, 185, 199

## R

Rumah Pintar 6, 8, 21, 22

## S

Sesendal 277, 310  
Sistem siar raya 342, 350, 351  
SKLT iv, 340, 364, 365, 366, 368, 369, 370,  
371, 372, 373, 374, 378, 379, 431  
Speaker 343, 344, 349, 375  
Suis jumpelang 225, 228, 264, 267, 270,

## T

Takal 293  
Tele-sidang 385  
Triak 230, 231, 232, 268

Dengan ini **SAYA BERJANJI** akan menjaga buku ini dengan baiknya dan bertanggungjawab atas kehilangannya, serta mengembalikannya kepada pihak sekolah pada tarikh yang ditetapkan

<b>Skim Pinjaman Buku Teks</b>			
<b>Sekolah _____</b>			
Tahun	Tingkatan	Nama Penerima	Tarikh Terima

Nombor Perolehan: \_\_\_\_\_

Tarikh Penerimaan: \_\_\_\_\_

**BUKU INI TIDAK BOLEH DIJUAL**



eISBN 978-967-2448-54-9



9 789672 448549