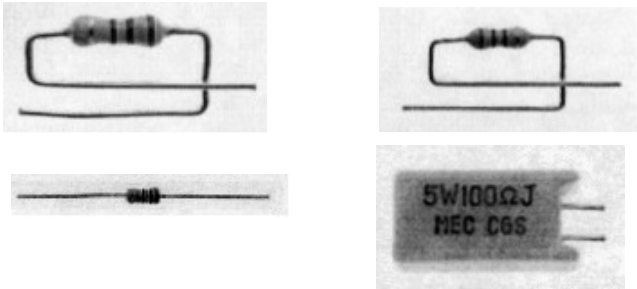
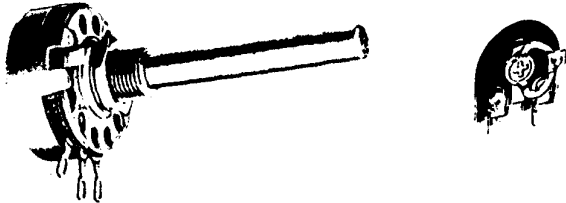
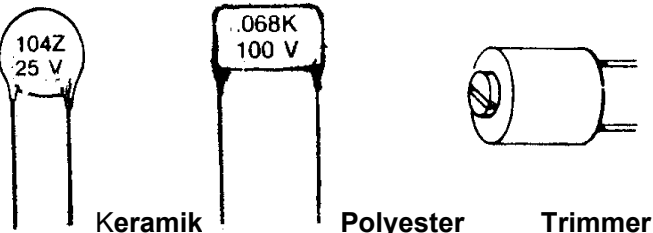
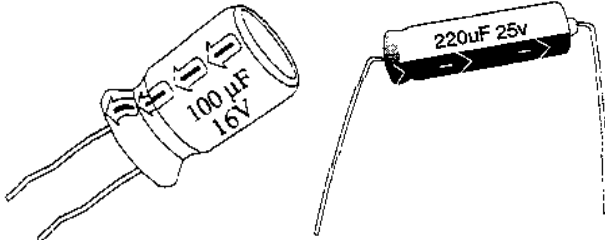
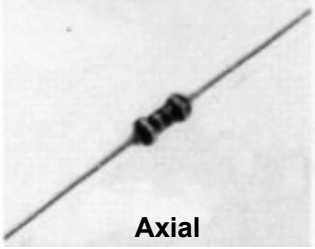
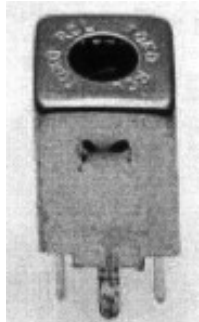
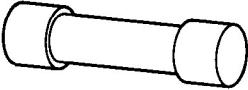
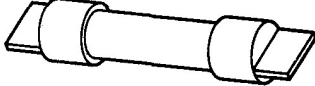
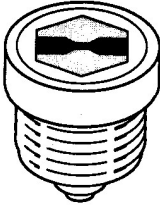

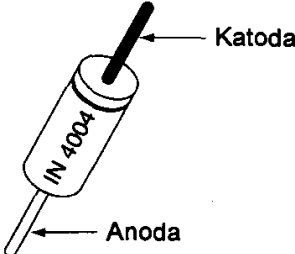
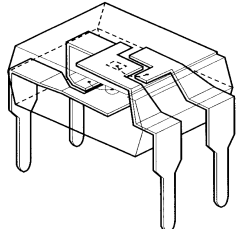



## Kontruksi Komponen

Kontruksi fisik sebuah komponen selalu mewakili dari simbol yang sudah ditetapkan secara internasional, dalam hal ini jumlah kaki. Bila pada simbol ada dua terminal, maka pada kontruksinya harus berjumlah dua.

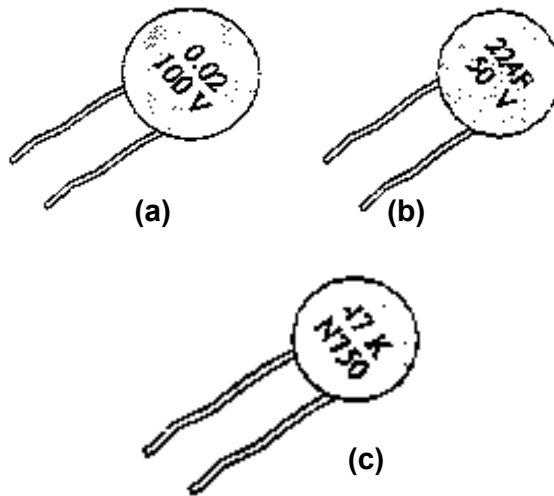
Jenis Komponen	Kontruksi fisik
TAHANAN TETAP	
TAHANAN VARIABEL	
KAPASITOR	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>Keramik</span> <span>Polyester</span> <span>Trimmer</span> </div>
KAPASITOR ELEKTROLITIK	

## OHT 4

Jenis Komponen	Kontruksi fisik
INDUKTOR	 Axial  Induktor variabel
SEKERING atau FUSE	 Sekering cartridge sekrup  Sekering cartridge mata pisau  Sekering plug  Sekering cartridge kaca
DIODA	 <p>Katoda</p> <p>Anoda</p>
INTEGRATED CIRCUIT	
CATU DAYA	

## Nilai Komponen Kapasitor

Cara membaca nilai suatu komponen, kita harus mengikuti cara pembacaan yang sudah distandardkan secara internasional



- a. Pembacaan pertama : satuan yang kita gunakan bila kita temukan angka **0,02** pada kapasitor (ada bilangan 0 dibelakang koma), adalah bernilai mikro Farad. Untuk itu kita gunakan pembacaan dalam orde **0,02  $\mu\text{F}$**  atau sama dengan **20 nF**. Angka yang lain yang terlihat pada bodi tersebut adalah 100V, maka kapasitor tersebut bisa beroperasi pada tegangan maksimum 100 V.
- b. Pembacaan kedua : kita melihat angka **224F** tanpa ada penambahan yang lain, maka kita tahu bahwa dua digit angka awal berarti nilai pokok dan digit ketiga adalah pengali. Berarti nilai kapasitor tersebut adalah  **$22 \times 10^4 \text{ pF}$**  dengan batas operasi tegangan maksimum 50 V.
- c. Pembacaan ketiga : angka **47** adalah nilai dalam orde piko, sehingga nilai kapasitor tersebut adalah **47pF**.

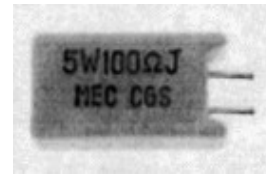
## Nilai Komponen Tahanan



(a)



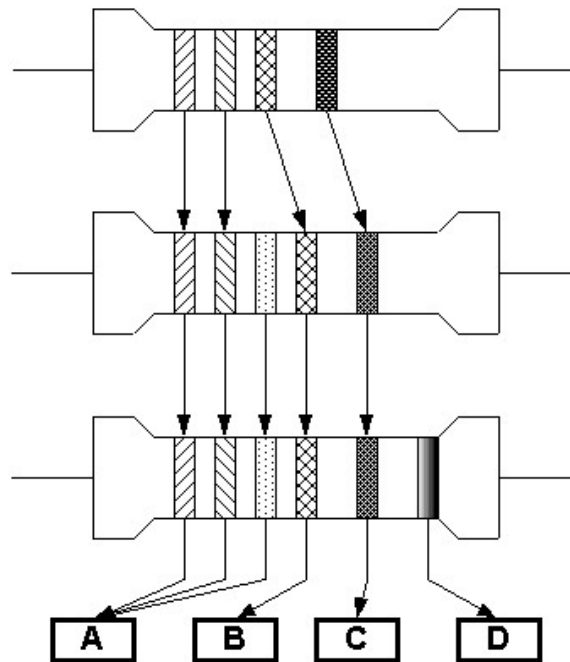
(b)



(c)

- Terlihat tulisan **R10**. Tahanan tersebut mempunyai nilai  $0,1\Omega$  dengan nilai toleransi sebesar  $\pm 5\%$  serta daya operasi sebesar 1W.
- Terlihat tulisan 3 digit yakni **102**, yang berarti nilai tahananannya sebesar  $10 \times 10^2$  atau sama dengan  $1k\Omega$  dengan operasi daya sebesar 1W dan tegangan maksimal sebesar 250V.
- Cara membaca untuk tahanan berdaya besar seperti terlihat pada (c), adalah sebesar **100Ω** dengan operasi daya sebesar 5W, dan huruf **J** merupakan toleransi sebesar **5%**.

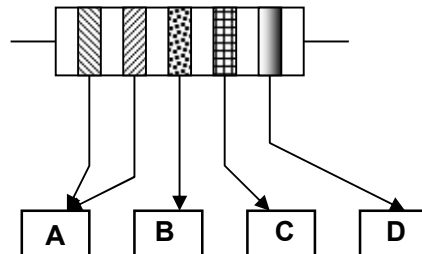
## Sistem Warna Tahanan



	Harga ( A )	Faktor Pengali ( B )	Toleransi ( C )	Koef. Suhu ( D )
<b>Hitam</b>	0	1	1 %	
<b>Coklat</b>	1	10	2 %	100
<b>Merah</b>	2	10E2		50
<b>Jingga</b>	3	10E3		15
<b>Kuning</b>	4	10E4		25
<b>Hijau</b>	5	10E5	0,5 %	
<b>Biru</b>	6	10E6	0,25 %	10
<b>Ungu</b>	7	10E7	0,10 %	5
<b>Abu-abu</b>	8	10E8	0,05	
<b>Putih</b>	9	10E9		1
<b>Emas</b>		10E-1	5 %	
<b>Perak</b>		10E-2	10 %	
<b>Tak berwarna</b>			20 %	

OHT 8

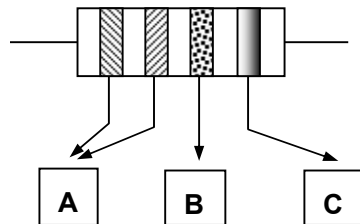
## Sistem Warna Kapasitor



	Harga ( A )	Faktor Pengali ( B )	Toleransi ( C )	Tegangan operasi ( D )
<b>Hitam</b>	0		$\pm 10 \%$	
<b>Coklat</b>	1			
<b>Merah</b>	2			250 Vdc
<b>Jingga</b>	3	$\times 0,001\mu\text{F}$		
<b>Kuning</b>	4	$\times 0,01\mu\text{F}$		400 Vdc
<b>Hijau</b>	5	$\times 0,1\mu\text{F}$		
<b>Biru</b>	6			
<b>Ungu</b>	7			
<b>Abu-abu</b>	8			
<b>Putih</b>	9		$\pm 20 \%$	

## Sistem Warna Induktor

Kode warna pada induktor telah ditentukan oleh standar internasional, yakni kode warna dari IEC (International Electrotechnical Commission). Kode warna ini hanya untuk induktor jenis axial, yang mempunyai nilai antara  $1\mu\text{H}$  sampai  $100\text{mH}$ .



	Harga ( A )	Faktor Pengali ( B )	Toleransi ( C )
Hitam	0	$1\mu\text{H}$	
Coklat	1	$10\mu\text{H}$	
Merah	2	$100\mu\text{H}$	
Jingga	3	$1000\mu\text{H}$	
Kuning	4		
Hijau	5		
Biru	6		
Ungu	7		
Abu-abu	8		
Putih	9		
Tak Berwarna			$\pm 20 \%$
Perak			$\pm 10 \%$
Emas		Koma desimal	$\pm 5 \%$

## Arus, Tegangan, Tahanan dan Daya

**ARUS** didefinisikan sebagai pergerakan muatan listrik.

**TEGANGAN** didefinisikan sebagai perbedaan potensial diantara dua buah titik dan mengalir dari potensial tinggi menuju ke rendah.

Pada rangkaian tertutup yang terdiri dari tegangan (V) dan tahanan (R) maka terdapat arus (I), maka diperoleh:

- Jika pada tegangan stabil, arus akan turun jika tahanan naik, dan
- Jika tahanan konstan, maka arus naik jika tegangan naik.

<b>R (Ohm)</b>	10				
<b>V ( Volt )</b>	10	20	30	40	50
<b>I (Ampere )</b>	1	2	3	4	5

$$V = I \times R$$

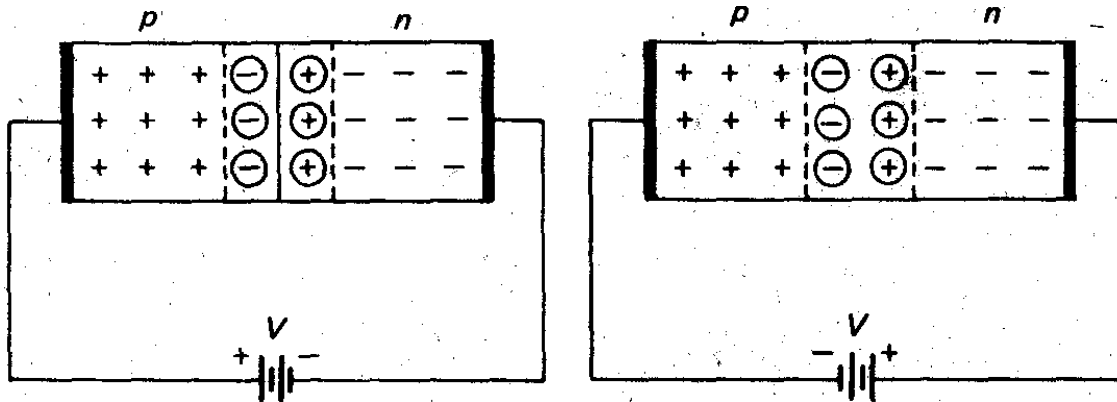
**DAYA** didefinisikan sebagai perubahan energi yang ditimbulkan oleh adanya arus yang mengalir dari sumber tegangan pada suatu resistansi atau beban tertentu. Energi ini bisa berubah wujud, seperti panas, cahaya dan gerak.

$$P = I \times V$$



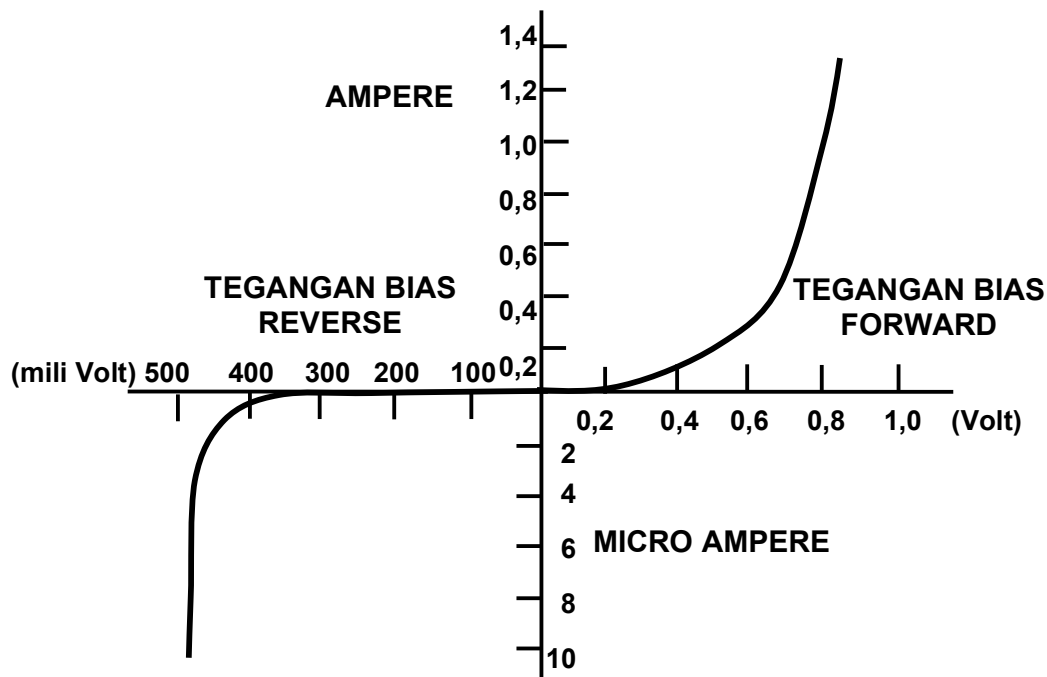
## Dioda

Dioda mempunyai sifat yang unik dalam menyalurkan arus yaitu dalam satu arah saja. Bahan dasar dioda terbuat dari semikonduktor, yakni silikon dan germanium, yang mempunyai sifat bisa sebagai penghantar dan juga sebagai isolator.



(a) Arus mengalir pada dioda dibias forward

(b) Dioda pada bias reverse



### Karakteristik Tegangan Arus Dioda Silikon

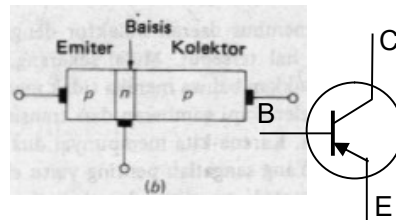
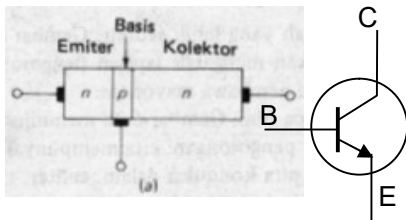
## OHT 12

# Transistor

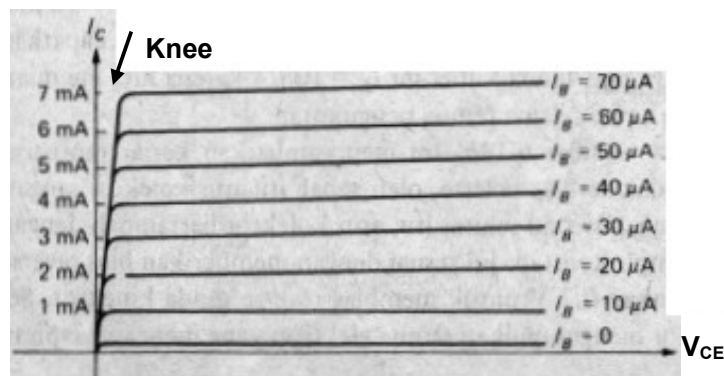
Transistor merupakan gabungan (junction) dari dua buah dioda yang salah satu lapisannya digabung menjadi satu.

Ada dua jenis model transistor, yaitu:

- Transistor pnp
- Transistor npn



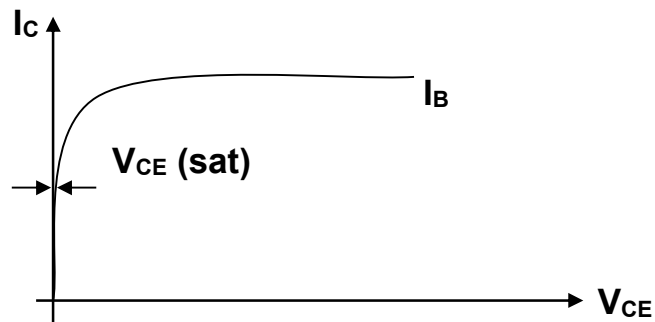
## Kurva Kolektor



Jika  $V_{CE}$  nol, dioda kolektor tidak terbias reverse, oleh sebab itu arus kolektor sangatlah kecil.

Untuk  $V_{CE}$  antara 0 dan 1 V atau sekitar itu, arus kolektor bertambah dengan cepat dan kemudian menjadi hampir konstan.

Hal ini sesuai dengan memberikan bias reverse dioda kolektor. Kira-kira diperlukan 0,7 V untuk membias reverse dioda kolektor.

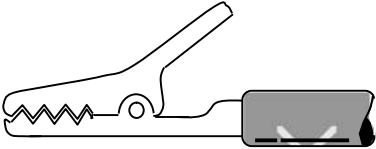
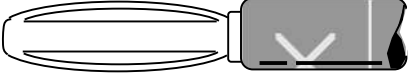
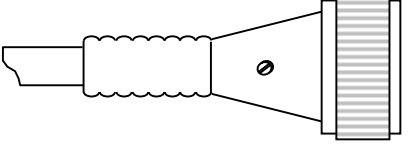
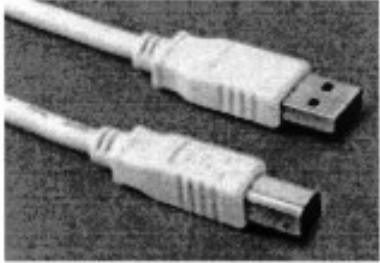


Bagian dari kurva di bawah knee dikenal sebagai daerah saturasi.

## OHT 13

## PLUG

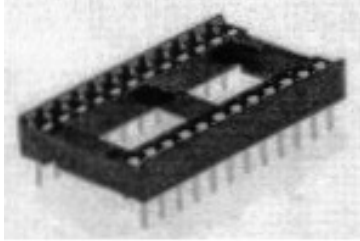
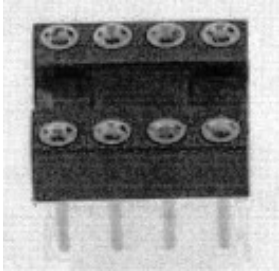
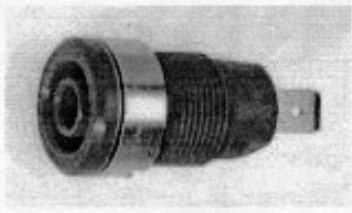
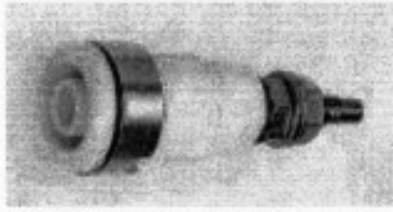
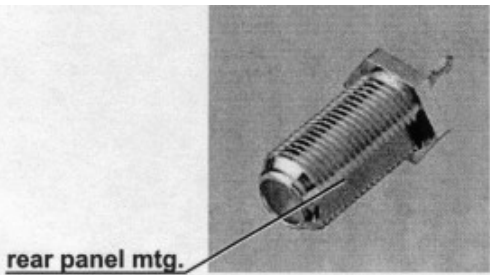
Setiap perangkat elektronika, untuk cara penyambungan, bila menggunakan dua buah alat yang berbeda, kita selalu menggunakan kabel sebagai penghubung. Misalnya antara papan rangkaian dengan multimeter, selalu memerlukan kabel. Antara dua sub-system rangkaian bila kita ingin menggabungkan menjadi satu system selalu menggunakan kabel. Pada ujung kabel penghubung kita gunakan sebuah konektor, yang kita kenal dengan plug.

Jenis Plug	Konstruksi	Kegunaan
capit buaya (crocodile plug)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Power plug</li> <li>- Multimeter</li> </ul>
plug banana		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit percobaan</li> <li>- Multimeter</li> </ul>
plug mikrophone		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrophone</li> </ul>
cable plugs		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konektor USB</li> </ul>

OHT 14

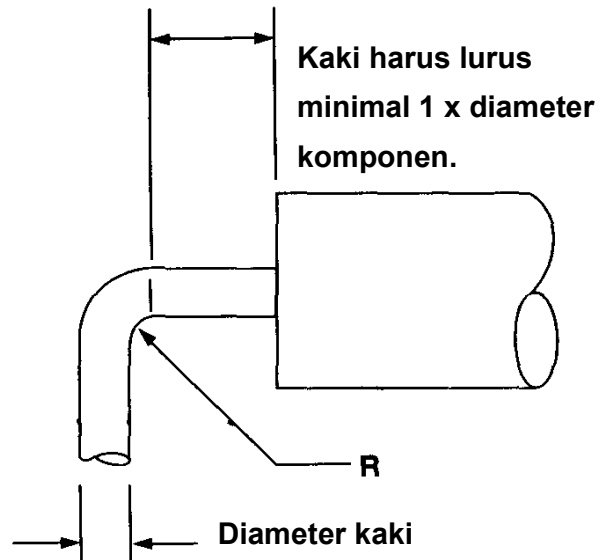
## SOKET

Bila kita mengenal plug sebagai konektor jenis male, maka soket adalah konektor jenis female. Soket sangat berguna bagi kita untuk keamanan komponen serta untuk penyambung plug yang dibuat.

Jenis Soket	Konstruksi	Kegunaan
IC double side (PDIP)		- IC DIP 24 pin
IC double side (PDIP)		- IC DIP 8 pin
Soket Blade		- Pengukuran
Soket Stud		- Pengukuran
Soket seri "F"		- BNC plug - Antena - Aplikasi High Frekuensi

## Lead Bending

Untuk pemasangan komponen di papan rangkaian tercetak (PCB), kita harus memperhatikan cara bending komponen. Cara kita membending kaki komponen agar ketika proses penyolderan dan handling PCB, komponen tersebut tidak rusak.



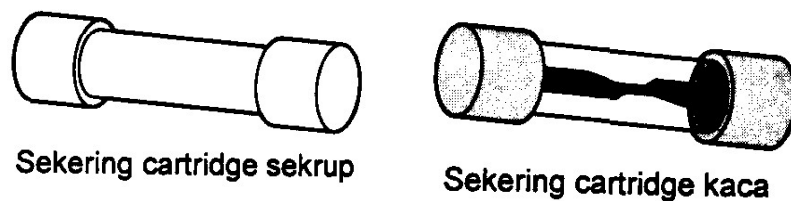
Diameter Kaki Maksimum	Minimum Radius (R) Bend
Kurang dari 0,8 mm	1 x diameter
Dari 0,8 – 1,2 mm	1,5 x diameter
Lebih dari 1,2 mm	2 x diameter

## Peralatan Pelindung

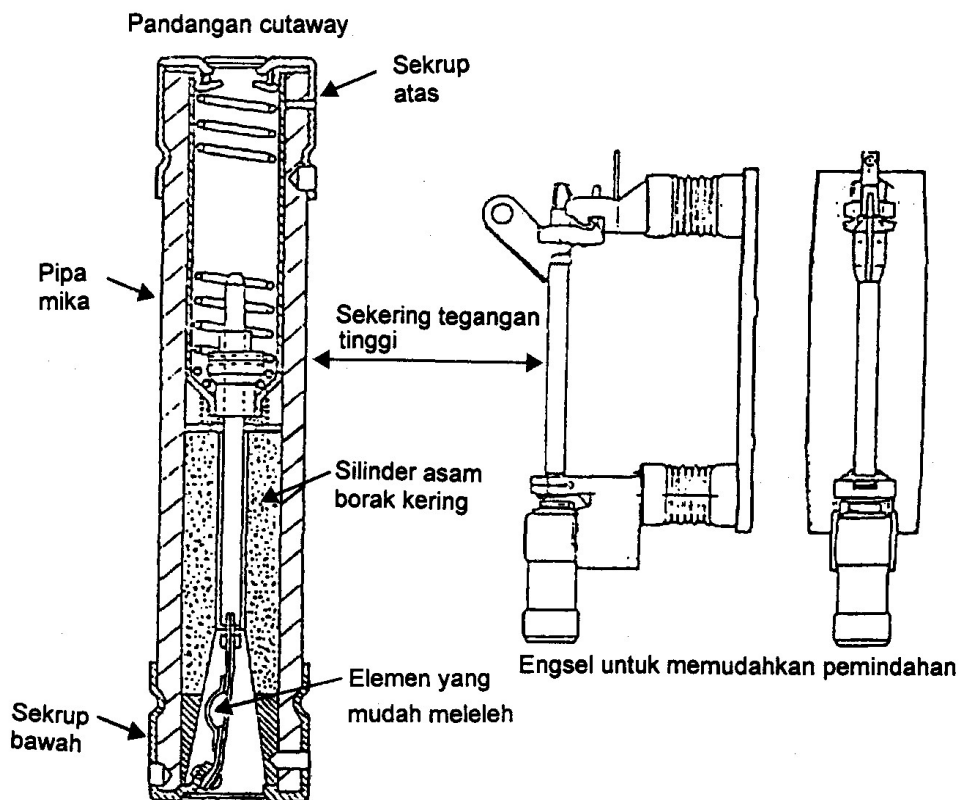


## Sekering

Sekering adalah pelindung arus lebih yang dapat dipercaya. Penghubung yang dapat meleleh atau penghubung yang dimasukkan dalam tabung dan dihubungkan dengan terminal kontak merupakan elemen pokok sekering sederhana. Tahanan listrik sambungan tersebut demikian rendah sehingga bertindak sebagai penghantar dengan mudah.



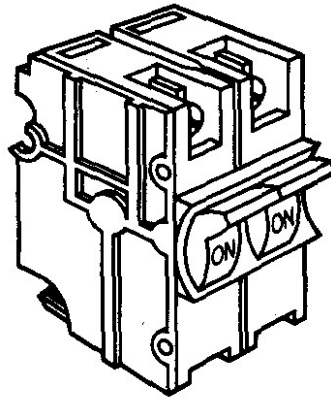
(a) Sekering tegangan rendah



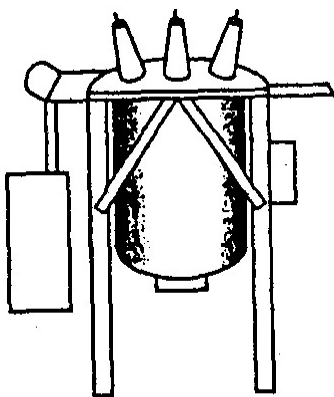
(b) Sekering tegangan tinggi

## Breaker

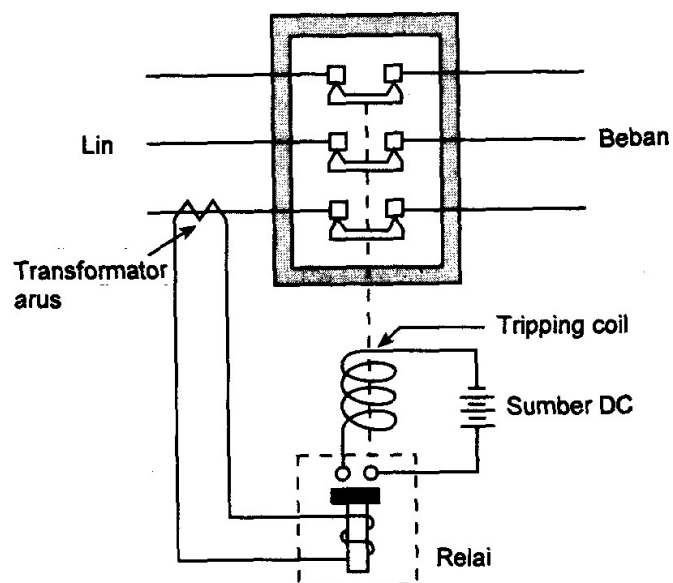
Pemutus rangkaian adalah saklar yang secara otomatis membuka rangkaian listrik ketika terjadi kondisi beban lebih. Seperti pada peralatan yang lain, pemutus rangkaian dibagi menjadi ukuran kerja yang lebih rendah dari 1000 V (tegangan rendah) dan pemutus rangkaian untuk lebih dari 1000 V (medium dan tegangan tinggi).



(a) pemutus rangkaian mold-case tegangan rendah



(b) Pemutus rangkaian minyak



(c) mekanisme tripping tipikal



## Rangkaian Sekering dan Pemutus

**Perlindungan hubung-singkat (termasuk perlindungan kesalahan pentanahan)** dimaksudkan untuk melindungi komponen rangkaian, misalnya penghantar, saklar, pengendali, relai beban lebih motor, dan sebagainya, terhadap arus hubung-singkat atau hubungan tanah.

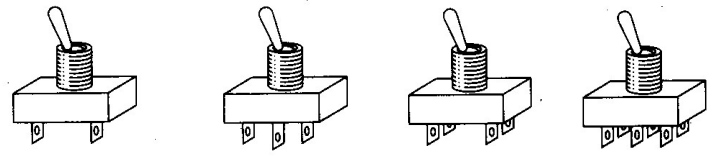
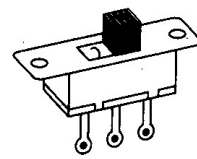

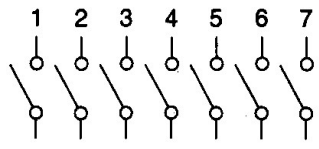
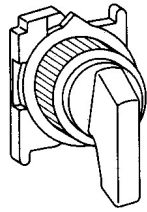
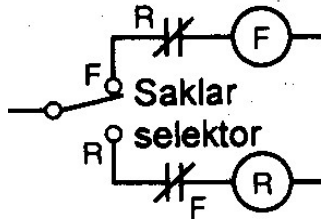
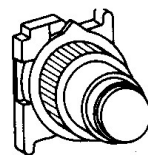

**Perlindungan beban lebih internal** biasanya adalah detektor suhu pada lilitan motor. Alat perlindungan internal yang umum termasuk:

- **Alat thermostatis.** Alat tersebut biasanya ditambahkan pada lilitan dan dihubungkan langsung pada rangkaian pengendali.
- **Detektor suhu tahanan.** RTD digunakan untuk menunjukkan suhu pada lilitan secara cermat.
- **Termokopel.** Alat ini adalah pasangan dua penghantar yang tidak sama disambungkan pada ujung.
- **Thermistor.** Alat ini adalah semi-konduktor yang berubah tahanannya apabila ada perubahan suhu.

**Perlindungan beban-lebih eksternal**, seperti yang disediakan oleh relai beban-lebih pada pengasut motor, hanya merasakan arus motor dalam usaha menentukan panas pada lilitan motor

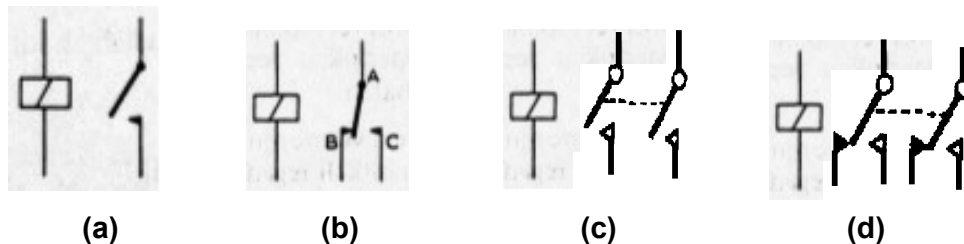
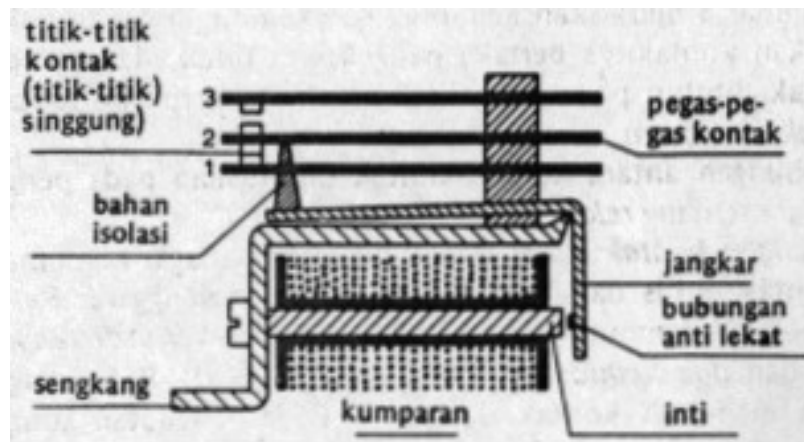
## SAKLAR

**SAKLAR** adalah salah satu komponen listrik atau elektronika yang berfungsi untuk memutus atau menghubungkan arus listrik.

Jenis Saklar	Konstruksi dan Simbol
Saklar togel	 <p>(a) SPST Lubang tunggal dengan lemparan tunggal</p> <p>(b) SPDT Lubang tunggal dengan dua lemparan</p> <p>(c) DPST Dua lubang dengan lemparan tunggal</p> <p>(d) DPDT Dua lubang dengan dua lemparan</p>
Saklar geser	
Saklar DIP (Dual In-Line Package)	 <p>Terbuka</p> 
Saklar pemilih	 <p>(a) Operator saklar selektor</p>  <p>Saklar selektor</p>
Saklar tombol tekan	  <p>Tombol tekan pemutus</p> <p>Tombol tekan terbuka normal (NO);</p> <p>Tombol tekan tertutup normal (NC)</p>

## RELAY

Relay terdiri dari kumparan dengan sebuah inti, yang bila dialiri arus menjadi magnetis yang bisa menggerakkan sebuah kontak. Kontak tersebut bisa menghubungkan dua buah kontak sehingga berfungsi sebagai kontak penutup atau memutuskan dua kontak (sebagai kontak pemutus).



a. **Relay Single Pole Single Throw-SPST** ( single pole on-off )

Relay SPST terdiri dari hanya satu pole (lubang) dan hanya satu throw (lemparan), dan sering kita sebut sebagai relay single pole on-off.

b. **Relay Single Pole Double Throw-SPDT** ( single pole changeover)

Relay SPDT terdiri dari hanya satu pole dan dua throw atau sering kita sebut sebagai relay single pole changeover.

c. **Relay Double Pole Single Throw-DPST** ( double pole on-off )

Relay DPST terdiri dari dua pole dan hanya mempunyai satu throw, atau yang sering kita sebut dengan double pole on-off.

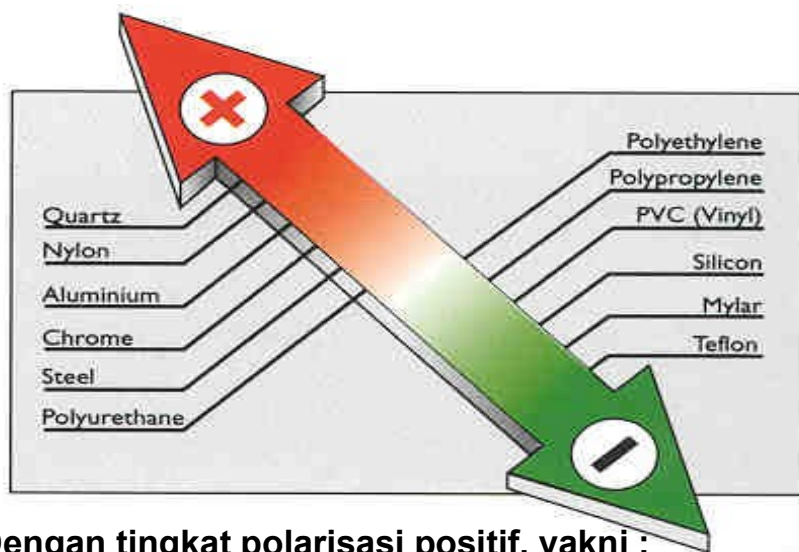
d. **Relay Double Pole Double Throw-DPDT** ( double pole changeover )

Relay DPDT sering kita sebut sebagai double pole changeover mempunyai dua pole dan dua throw.

# ESD

OHT 22

ESD adalah singkatan dari ElectroStatic Discharge yakni perpindahan muatan antara dua benda yang berbeda potensial. Misalnya antara komponen dengan tubuh kita, komponen dengan jaket kita, komponen dengan pakaian kita atau alat ukur kita dengan komponen yang diukur.

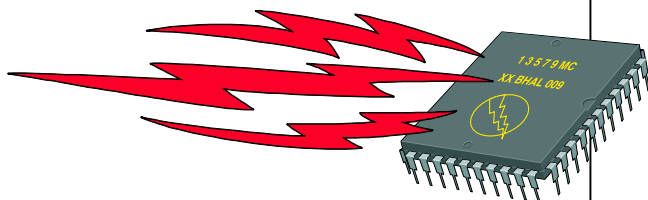


Dengan tingkat polarisasi positif, yakni :

1. Batu kwarsa, tingkat polarisasi positif tertinggi
2. Nilon
3. Aluminium
4. Krom
5. Baja
6. Polyurethane

Dengan tingkat polarisasi negatif, yakni :

1. Polyethylene
2. Polypropylene
3. PVC
4. Silikon
5. Mylar
6. Teflon, tingkat polarisasi negatif tertinggi



# EFEK-EFEK ESD

OHT 23

## Akibat Dari Electrostatic Discharge

1. Dapat mengubah karakteristik komponen dari mulai menurunkan mutu sampai bahkan merusak komponen tersebut.
2. Dapat mengacaukan fungsi normal dari sistem elektronik, menyebabkan kegagalan atau kerusakan peralatan.
3. Permukaan yang bermuatan dapat menarik partikel dan menyebabkan kontaminasi sehingga menyulitkan proses pembersihan.

## Kerusakan-Kerusakan Akibat ESD

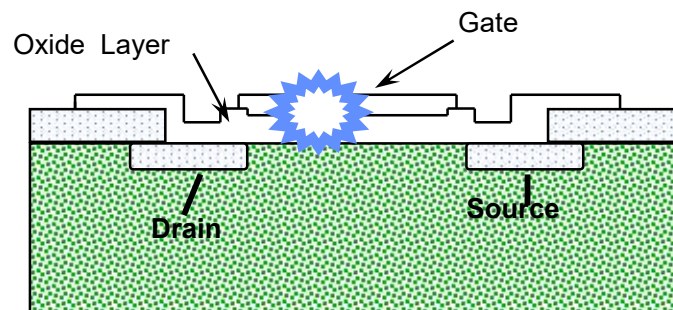
### **I. Catastrophic Failure**

1. Device tidak berfungsi.
2. Terjadi sebanyak 10 % dari ESD failures.
3. Ditemukan pada proses testing.

### **II. Latent Failure (Intermittent / Terluka tapi Jalan)**

1. Device berfungsi, tapi sering error dan memerlukan servis.
2. Terjadi sebanyak 90 % dari ESD failures.
3. Perlu penanganan ESD serius.
4. Kerusakan statis pada komponen.

## **Static Damaged MOS Transistor**



# MENGURANGI ESD

**OHT 24**

Ada lima (5) prinsip dasar untuk mengontrol terjadinya ESD atau yang disebut sebagai kontrol statik yaitu:

## 1. Merancang kekebalan

Merancang / mendesign produk dan perakitan yang kebal terhadap efek ESD. Seperti mengurangi penggunaan device yang sensitive terhadap ESD atau bahan yang bersesuaian untuk pencegahan pada device tersebut, papan, perakitan dan peralatan.

## 2. Penggantian dan pengurangan

Menjaga proses dan material pada level elektrostatik yang sama dan menyediakan sarana grounding yang bersesuaian untuk mengurangi muatan dan pengumpulan muatan.

## 3. Penghamburan dan penetralan

Melalui grounding, ionisasi dan penggunaan alat penghantar dan penghamburan material kontrol statik.

## 4. Perlindungan produk

Dengan grounding atau pembuangan yang selayaknya dan penggunaan kontrol statis pada pembungkusan / packing dan dalam menangani atau menghandling produk.

## 5. Pendidikan

Mengetahui dan memahami pentingnya pencegahan atau pengontrolan ESD sehingga tidak menimbulkan kerusakan device.

## EMPAT ATURAN DASAR KONTROL STATIK

**Aturan 1** : Handling semua Component Static-Sensitive pada statis-safeguarded workstation. Grounding semua personel dan tempat Kerja (Workstation). Gunakan udara terionisasi untuk menetralkan insulators.

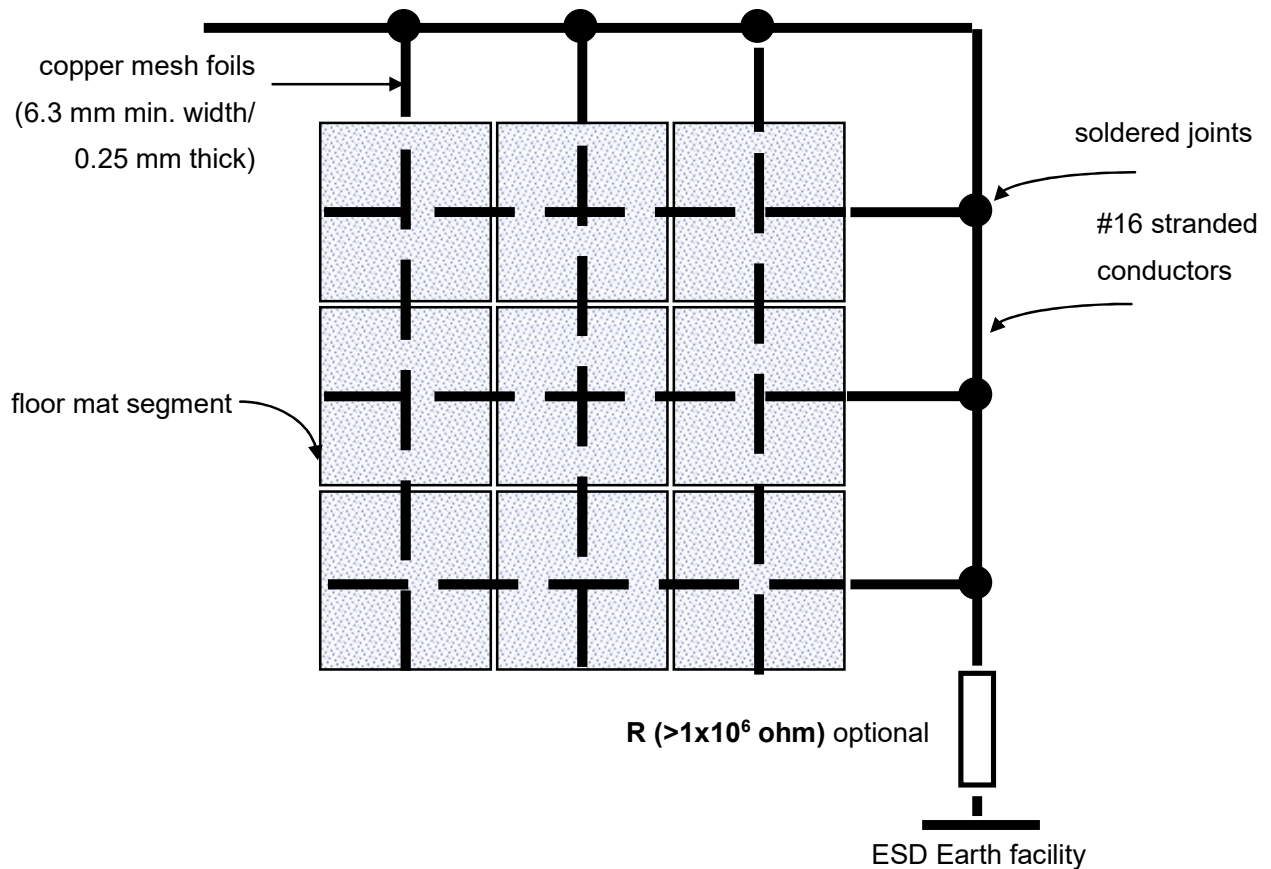
1. Floor Mats.
2. Wrist Straps.
3. Sepatu dan Footstraps.

**Aturan 2** : Angkut semua komponen static-sensitive dalam Static-Shielding Containers. Bungkus pakcing menggunakan Static-Bag atau Container untuk transport atau penyimpanan.

**OHT 25**

**Aturan 3** : Monitor dan Test semua produk static protection dan material untuk meyakinkan bahwa semuanya bekerja dengan baik.

#### KONSTRUKSI GROUNDING LANTAI ESD

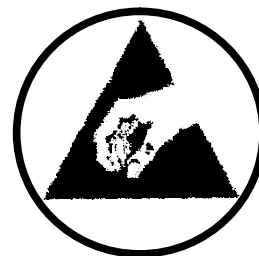


**Aturan 4** : Meyakinkan bahwa supplier juga memahami dan mempraktekkan aturan diatas.

#### 1. ESD Susceptibility Symbol



#### 2. ESD Protective Symbol



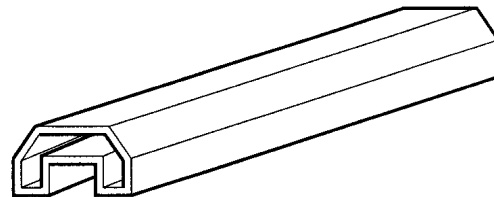
# Penanganan Komponen agar Terhindar dari ESD

## Packaging dan Material Handling

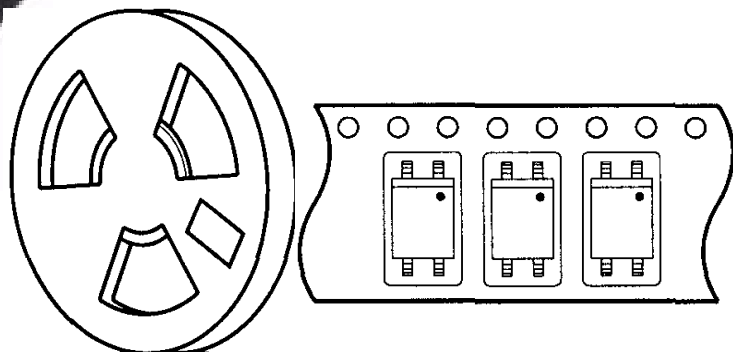
1. Dipakai untuk membatasi kemungkinan efek dari ESD akibat triboelectric charge yang disebabkan oleh gesekan antara komponen dan tempat packingnya.
2. Bagian dalam material dilapisi bahan anti statis guna mencegah triboelectric charge dan bagian luar dilapisi bahan yang bersifat disipative untuk mencegah electrostatic discharge secara langsung dan juga sebagai perlindungan terhadap medan elektrostatis.



Static-bag



Magazine-Case



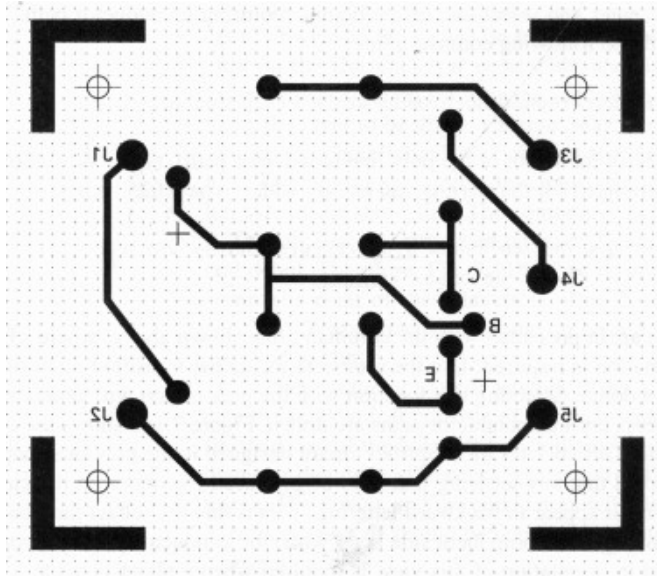
Container (Vinyl-Bag)



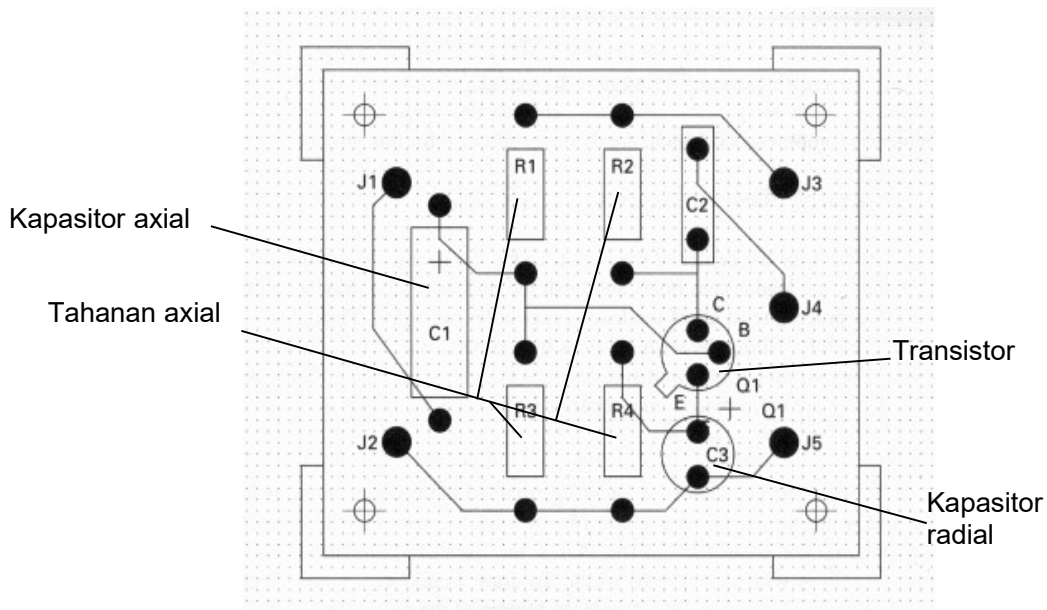
## Printed Circuit Board (PCB)

### 1. Single-sided (satu sisi)

PCB jenis single-sided terdiri dari satu sisi konduktor yang kita kenal sebagai *solder side* dan untuk menempatkan komponen yang terdiri dari komponen axial dan radial, kita kenal sebagai *component side*.



**Solder Side**



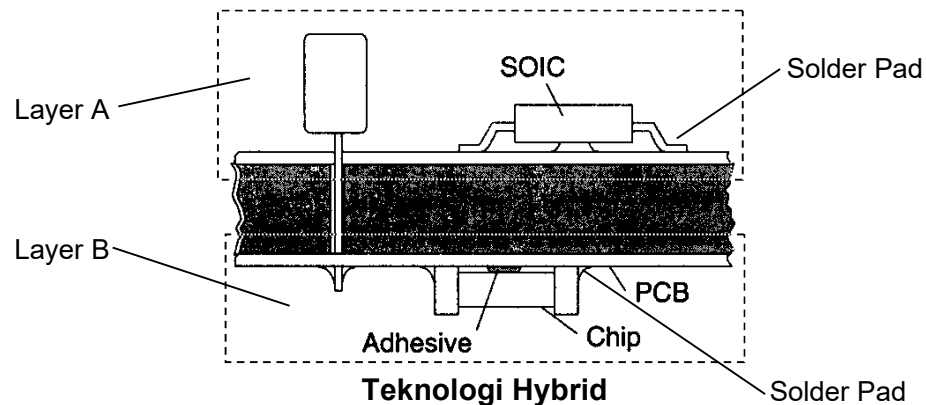
**Komponen side**

## OHT 28

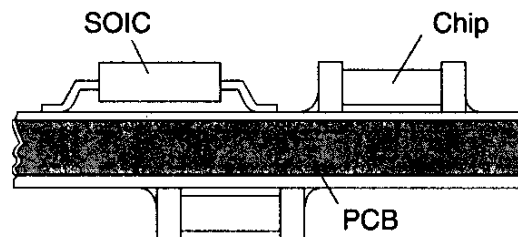
## 2. Double-sided (dua sisi)

Melihat jenis komponen yang digunakan, PCB double-side terbagi menjadi dua yakni:

### 1. PCB double-side menggunakan teknologi Hybrid

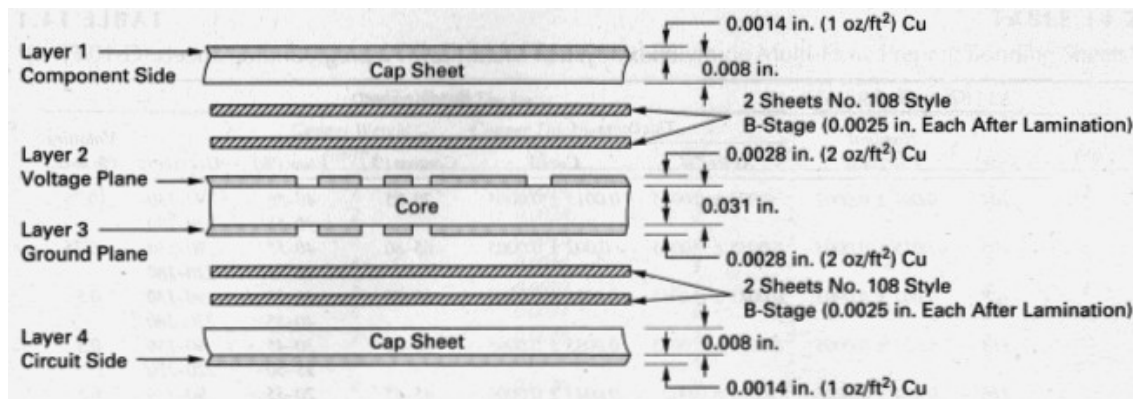


### 2. PCB double-side menggunakan Surface mounting



## 3. Multilayer (banyak sisi)

Multilayer board terdiri dari dua layer outer rangkaian dan dua atau lebih layer inner. Layer outer berisi jalur konduktor dan pad-pad terminal dan diidentifikasi sama dengan dua jalur board. Sedangkan pada layer inner terdiri dari beberapa lapisan yang berisi jalur dan terminal.



PCB 4 layer

## Isolator

Bahan isolator terbuat dari fibre glass, phenolic dan keramik. Namun untuk PCB lunak yang tipis, kita gunakan Teflon, Polyimide, Polyester, Polyvinyls, Polypropylene dan polyethylene. Tabel dibawah ini menunjukkan perbandingan dari sifat-sifat untuk pengisolasian umum.

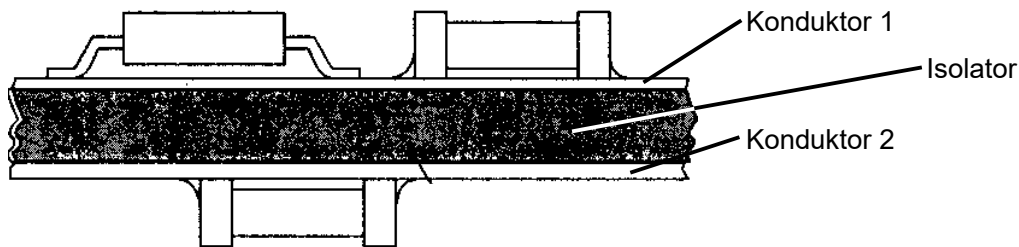
Insulation Characteristics for Flexible Printed Cables  
(Courtesy of Insulfab Plastics, Inc.)

	TFE Fluorocarbon	TFE Glass Cloth	FEP Fluorocarbon	FEP Glass Cloth	Polyimide	Polyester	Polychloro- fluoroethylene	Polyvinyl Fluoride	Polypro- pylene	Polyvinyl Chloride	Poly- ethylene
Specific Gravity . . . . .	2.15	2.2	2.15	2.2	1.42	1.395	2.10	1.38	0.905	1.25	.93
Square inches of 1 mil film per pound. . . . .	12,800	13,000	12,900	13,000	19,450	21,500	12,000	20,000	31,000	22,000	30,100
Service Temp. Deg. C (Minimum) . . . . .	-70	-70	-225	-70	-250	-60	-70	-70	-55	-40	-20
(Maximum) . . . . .	250	250	200	250	+250	150	150	105	125	85	60
Flammability . . . . .	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Yes	Nil	Yes	Yes	Slight	Yes
Appearance . . . . .	Translucent	Tan	Clearbluish	Tan	Amber	Clear	Clear	Clear	Clear	Translucent	Clear
Thermal Expansion $\times 10$ inches/inch/deg. F . . . . .	70	Low	50	Low	11	15	45	28	61	—	—
Bondability with Adhesives . . . . .	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Poor	Good	Poor
Bondability to itself . . . . .	Good	Poor	Good	Good	Poor	Poor	Good	Good	Good	Good	Good
Tensile strength PSI @77°F . . . . .	3,000	20,000	3,000	20,000	20,000	20,000	4,500	8,000	5,700	3,000	2,000
Modulus of Elasticity PSI . . . . .	80,000	3	70,000	3	430,000	550,000	200,000	280,000	170,000	—	50,000
Volume Resistivity ohms-cm . . . . .	$2 \times 10$	10	10	10	10	$1 \times 10$	$1 \times 10$	$3 \times 10$	10	$1 \times 10$	$1 \times 10$
Dielectric Constant 10-10 cycles . . . . .	2.2	2.5/5	2.1	2.5/5	3.5	2.8-3.7	2.5	7.0	2.0	3-4	2.2
Dissipation factor 10-10 cycles . . . . .	.0002	.0007/1.001	.0002	.0001/1.001	.002/1.014	.002-.016	.015	.009-.041	.0002/1.0003	.14	.0006
Dielectric strength (5 mils thickness) volt/mil. . . . .	800	650/1600	3,000	650/1600	3,500	3,500	2,000	2,000	.125 in thk 750v/mil	800	1,500
Chemical Resistance . . . . .	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Good	Excellent	Good	Excellent
Water Absorption, % . . . . .	0	.10/68	0	.18/30	3	0.5	0	15	.01	.10	0
Sunlight Resistance . . . . .	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Fair	Excellent	Excellent	Low	Fair	Low

OHT 30

## Konduktor

Setiap PCB selalu terdiri dari konduktor untuk menghubungkan antar komponen dan isolator untuk memisahkan agar konduktor tidak terjadi hubung singkat. Bahan dari konduktor adalah tembaga yang pada proses akhir pembuatan PCB dilapisi dengan larutan timah agar tembaga tidak teroksidasi dengan udara.



Konduktor dan Isolator

Untuk melakukan interkoneksi antar komponen dengan menggunakan jalur pada PCB perlu diperhatikan beberapa teknik penyambungan seperti pada tabel dibawah ini:

Dianjurkan		Tidak Dianjurkan	

## **BAB 5 CARA MENILAI UNIT INI**

### **Apa yang dimaksud dengan penilaian?**

Penilaian adalah proses pengumpulan petunjuk dan pembuatan penilaian atas kemajuan kearah ketercapaian kriteria unjuk kerja yang dimaksud dalam Standar Kompetensi. Pada poin yang tepat, penilaian dilakukan dengan mengetahui apakah kompetensi sudah dicapai atau belum. Penilaian cenderung mengidentifikasi prestasi-prestasi peserta pelatihan dibanding menampilkan unjuk kerja relatif antara peserta dengan peserta lain.

### **Apakah yang kita maksud dengan kompeten?**

Tanyakan pada diri anda, "Apa yang benar-benar dibutuhkan oleh karyawan untuk melakukan sesuatu?". Jawaban terhadap pertanyaan kepada anda yaitu apa yang kita maksudkan dengan sebuah kata "kompeten". Untuk menjadi kompeten dalam suatu pekerjaan yang berkaitan dengan ketrampilan berarti bahwa orang tersebut harus mampu untuk:

- Unjuk kerja pada tingkat ketrampilan yang dapat diterima.
- Mengorganisir tugas-tugas yang dibutuhkan.
- Merespon dan mereaksi secara layak bila sesuatu salah.
- Menjalankan suatu peranan dalam skema sesuatu pada pekerjaan.
- Mentransfer ketrampilan dan pengetahuan pada situasi baru.

Bila anda menilai kompetensi ini anda harus mempertimbangkan seluruh issue-issue diatas untuk mencerminkan kerja sebenarnya dan alami.

### **Pengakuan kemampuan yang dimiliki**

Prinsip penilaian nasional terpadu memberikan pengakuan terhadap kompetensi yang ada tanpa memandang dimana kompetensi tersebut diperoleh. Penilaian mengakui bahwa individu-individu dapat mencapai kompetensi dalam berbagai cara:

- Kualifikasi terdahulu.
- Belajar secara informal.

Pengakuan terhadap Kompetensi yang ada dengan mengumpulkan petunjuk untuk menilai setiap individu terhadap standar kompetensi agar dapat menentukan apakah mereka telah memenuhi standar kompetensi, baik memenuhi standar kompetensi untuk suatu pekerjaan maupun untuk kualifikasi formal..

### **Kualifikasi penilai**

Dalam kondisi lingkungan kerja, yaitu seorang penilai industri yang diakui dapat menentukan apakah seorang pekerja mampu melakukan tugas yang terdapat dalam unit kompetensi ini. Jika anda diakui untuk menilai unit ini kemungkinan anda dapat memilih metode yang ditawarkan dalam pedoman ini, atau mengembangkan metode anda sendiri untuk melakukan penilaian. Para penilai harus memperhatikan petunjuk bukti dalam standar kompetensi sebelum memutuskan metode penilaian yang akan dipakai.

## Ujian yang disarankan

### Umum

Unit Kompetensi ini, secara umum mengikuti format berikut:

- (a) Menampilkan ketrampilan dan pengetahuan penunjang untuk setiap elemen kompetensi/kriteria unjuk kerja, dan
- (b) Berhubungan dengan sesi praktek atau tugas untuk memperkuat teori atau layanan praktek dalam suatu ketrampilan.

Ini penting sekali bahwa peserta dinilai (penilaian formatif) pada setiap elemen kompetensi. Mereka tidak dapat mengikuti progress unit berikutnya sampai mereka benar-benar berkemampuan pada materi yang melingkupi sesi pelatihan.

Sebagai patokan keharusan disini adalah paling sedikit satu penilaian tugas untuk pengetahuan pendukung pada setiap elemen kompetensi. Setiap sesi praktek atau tugas disarankan dinilai secara individu untuk sub kompetensi. Sesi praktek diharuskan untuk diulang sampai tingkat yang disyaratkan dari sub kompetensi dapat dicapai.

Tes pengetahuan penunjang biasanya digunakan tes obyektif. Sebagai contoh, pilihan ganda, komparasi, mengisi/melengkapi kalimat. Penggunaan Tes Essay berupa pertanyaan biasanya tidak cocok untuk tipe unit ini.

Penilaian untuk unit ini, berdasar pada dua hal yaitu:

- Pengetahuan dan ketrampilan pendukung.
- Hubungan dengan ketrampilan praktek.

Untuk unit Penggunaan Pelatihan Berdasar Kompetensi pada tempat kerja penilaian berikut disarankan untuk digunakan: