



KOLEJ KOMUNITI
SANTUBONG

SIJIL TEKNOLOGI ELEKTRIK



ong



FAKTOR KEPELBAGAIAN



OBJEKTIF

- Anda dapat menerangkan definisi faktor kepelbagaian serta keperluannya dan mengenalpasti formula yang berkaitan bagi mengira faktor kepelbagaian



DEFINISI

- suatu perkiraan anggaran yang membenarkan pengurangan arus pada alat, saiz kabel, dan alat perlindungan dari kadaran yang sebenar kerana mengangap bahawa tidak semua beban dalam sesuatu pemasangan digunakan serentak pada masa yang sama



Mengapa ia diperlukan?



1

Tidak semua kelengkapan peralatan elektrik digunakan serentak dalam satu masa, seperti radio, televisyen, permainan video, seterika, ketuhar gelombang mikro, lampu, set hi-fi dan sebagainya.

2

Jika tidak kesemua peralatan digunakan serentak, ini bermakna kadar arus yang digunakan kurang daripada kadar arus maksimum.

3

Tidak ekonomik sekiranya reka bentuk litar pemasangan berpandukan kepada permintaan arus maksimum beban dalam penggunaan kabel, suis serta alat perlindungan.

4

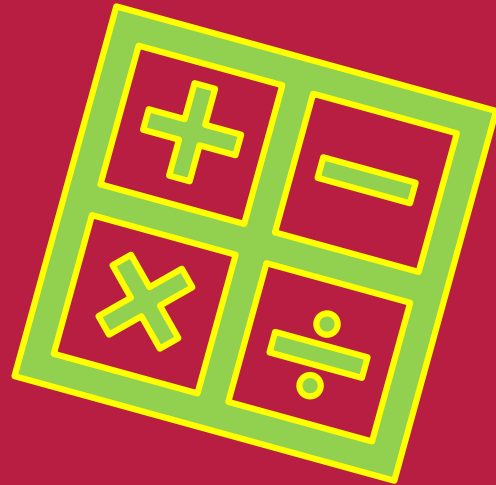
Kelonggaran dalam merekabentuk pemasangan supaya sesuai dengan keadaan maka faktor kepelbagaian dibenarkan tetapi hendaklah berpandukan pada Jadual B (Peraturan-Peraturan Elektrik 1994) dan Jadual 4B (Peraturan IEE edisi 15).

PENGGUNAAN FAKTOR KEPELBAGAIAN

Faktor kepelbagaian hanya dibenarkan untuk mengira saiz pengalir dan peralatan kawalan seperti suis utama dan pemutus litar pada pengalir utama dan sub-utama. Faktor kepelbagaian tidak boleh digunakan untuk mengira saiz pengalir litar akhir kecuali bagi litar akhir pemasak.

Peraturan IEE
menerangkan bahawa faktor kepelbagaian boleh digunakan untuk mengira saiz pengalir dan peralatan kawalan kecuali litar akhir.

FORMULA



Persamaan yang digunakan bagi pengiraan faktor kepelbagaian adalah:

- **Faktor Kepelbagaian**

$$= \frac{\text{Jumlah beban serentak yang digunakan}}{\text{Jumlah beban yang digunakan}}$$



- Faktor Kepelembagaan ini boleh ditentukan oleh perancang-perancang pemasangan elektrik dengan berpandukan secara asas di dalam JADUAL KETIGA PERATURAN II yang terdapat di dalam Buku Akta Bekalan Elektrik Peraturan-Peraturan Elektrik yang disediakan. Jadual khas ini memberi anggaran kepelembagaan bagi setiap jenis beban yang terdapat di dalam pemasangan elektrik jenis domestik. Harus diingat peraturan-peraturan yang terdapat di dalam Buku Akta dan peraturan 80 % adalah melibatkan pemasangan domestik, jadi apa jua pemasangan yang melibatkan pemasangan domestik haruslah dirujuk peraturan II.



DI DALAM PEPASANGAN PENDAWAIAN ELEKTRIK TERBAHAGI KEPADA 3 KATEGORI IAITU:

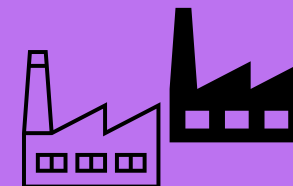
i) Domestik – Rumah kediaman



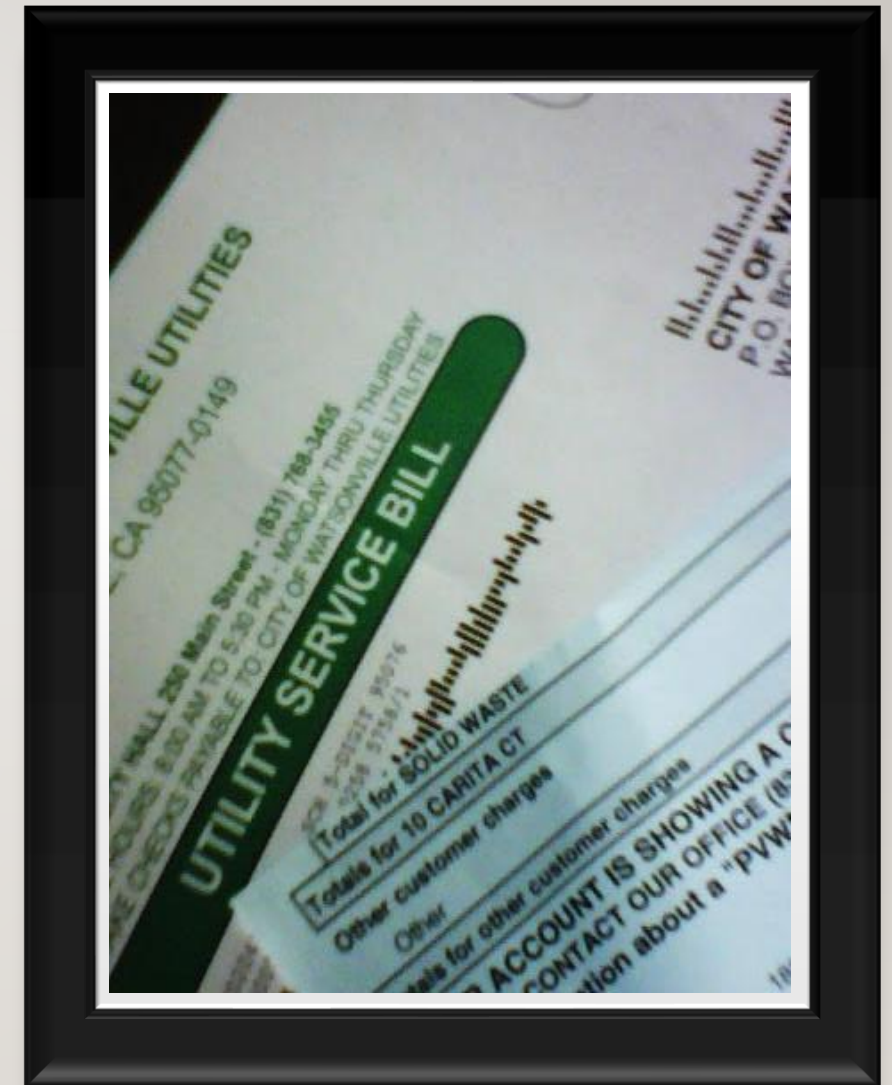
ii) Perdagangan- Kedai kecil, stor, pejabat dan bangunan perniagaan persendirian, hotel kecil, rumah rehat, rumah tamu dan sebagainya



iii) Industri - Kilang



- Bagi beban seperti 3 fasa jumlah beban terus dibahagi $\sqrt{3} \times 400 \times 0.85$ untuk mencari jumlah arus. _____
- Jika anda perhatikan bil-bil elektrik sama ada di rumah anda atau di tempat kerja anda berbeza tarifnya. Ini adalah kerana penggunaan elektrik berbeza bagi kategori Domestik, Perdagangan dan Industri. Jadi penggunaan faktor kepelbagaian juga berbeza mengikut 3 kategori tadi. Bagi pemasangan 3 fasa, Pengiraannya adalah sama dengan pengiraan satu fasa, iaitu jumlah beban di bahagi dengan voltan nominal terbaru. Dan di akhir pengiraan jumlah keseluruhan perlu dibahagi 3.



JENIS-JENIS BEBAN ELEKTRIK

1)



- Capacitor
- Kapasitif
- Kapasitan

2)



- Resistance
- Resistitif
- Kerintangan

3)



- Inductor
- Inductif
- Beraruhan

Jenis beban yang berpenambat tidak bersentuh antara satu sama lain

Contoh :

Lampu kalimantang yang mempunyai kapasitor.

Contoh pengiraannya adalah seperti berikut:

10 lampu kalimantang x 40 watt

$$\frac{10 \times 40 \times 1.8}{230 \times 0.85}$$

Jenis beban yang bergelung dan bertemu sama lain atau secara siri.

Contoh :

Lampu Filamen, Cerek Elektrik, Pemasak, Pemanas Air dan lain-lain.

Contoh pengiraannya adalah seperti berikut:

10 lampu filamen 60 watt

$$\frac{10 \times 60 \text{ watt}}{230}$$

Jenis beban yang bergegelung dalam satu punca

Contoh:

Motor, Kipas, Mesin Basuh, Peti sejuk dan lain-Lain.

Contoh pengiraannya adalah seperti berikut:

5 kipas siling 85 watt

$$\frac{5 \times 85}{230 \times 0.85}$$

Kesimpulan rajah di atas ialah jenis beban yang beraruhan dan kapasitan wajib di bahagi dengan voltan nominal terbaru dan angkadar kuasa. Bagi jenis beban yang berkerintangan hanya perlu dibahagi dengan voltan nominal sahaja.

Peringatan 1:

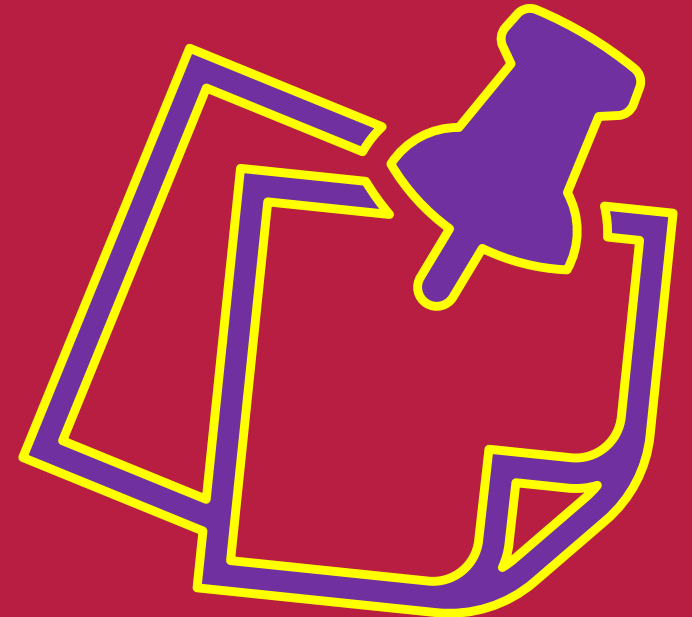
- Segala maklumat yang terdapat dalam Buku Akta dan Peraturan Elektrik 1990, 80% maklumat adalah yang berkaitan dengan pemasangan domestik. Anda seharusnya lebih merujuk kepada Peraturan 11 jika pemasangan lebih kepada domestik. Pemasangan Industri tidak tertakluk kepada JADUAL KETIGA Peraturan 11.

Peringatan 2:

- Adalah dimaklumkan bahawa Suruhanjaya Tenaga (ST) telah bersetuju untuk menetapkan pemakaian standard MS IEC 60038:2006 – IEC standard voltages sebagai voltan nominal bagi sistem bekalan voltan rendah yang baru di Malaysia iaitu **230/400V dengan julat +10% dan -6% pada frekuensi 50 Hz dengan julat $\pm 1\%$** , menggantikan voltan bekalan sedia ada iaitu **240/415V dengan julat +5% dan -10% pada frekuensi yang sama.**

Pemakaian standard MS IEC 60038:2006 – IEC standard voltages ini **berkuatkuasa mulai 01 Januari 2008.**

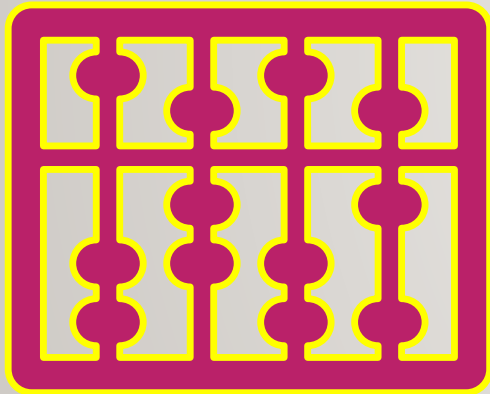
INFO!



Di bawah adalah jadual 4B petikan dari bab Peraturan-peraturan I.E.E Edisi ke 15 (m/s 125)

Bil	Penggunaan kepelbagaian bagi litar kecil akhir yang disuapkan dari pengalir atau peralatan suis	Jenis Pemilik Bangunan		
		Pemasangan Rumah Persendirian termasuk Blok Penginapan Persendirian	Kedai kecil, stor, pejabat dan bangunan perniagaan persendirian	Hotel kecil, rumah rehat, rumah tamu dan sebagainya
1.	Lampu	66% daripada jumlah permintaan arus	90 % daripada jumlah permintaan arus	75% daripada jumlah permintaan arus
2.	Bekalan Kuasa dan pemanas (lihat bil 3 hingga 8)	100% daripada jumlah permintaan arus yang melebihi 10 Amp tambah 50% daripada arus yang melebihi 100 Amp	100% beban penuh perkakas yang terbesar tambah 75% beban penuh perkakas baki	100% beban penuh perkakas yang terbesar tambah 80% beban penuh perkakas yang kedua terbesar tambah 60% beban penuh perkakas baki
3	Perkakas Memasak	10 Amp yang pertama tambah 30% beban penuh perkakas memasak yang melebihi 10 Amp tambah 5 Amp jika unit itu menyediakan soket alir keluar	100% beban penuh perkakas yang terbesar tambah 20% beban penuh perkakas yang kedua terbesar tambah 60% beban penuh perkakas baki	
4.	Motor (selain pengangkut yang memerlukan perhatian khusus)		100% beban penuh motor yang terbesar tambah 80% beban penuh motor yang kedua terbesar tambah 60% beban penuh motor baki	100% beban penuh motor yang terbesar tambah 50% beban penuh motor baki
5.	Pemanas air(jenis segera)	100% beban penuh perkakas yang terbesar tambah 100% beban penuh perkakas yang kedua terbesar tambah 25% beban penuh baki		100% beban penuh perkakas yang terbesar tambah 100% beban penuh perkakas yang kedua terbesar tambah 25% beban penuh baki
6.	Pemanas air (kawalan laras suhu)	Tidak dibenarkan kepelbagaian		
7.	Pemasangan pemanas lantai	Tidak dibenarkan kepelbagaian		
8.	Pemasangan ruang simpanan haba	Tidak dibenarkan kepelbagaian		
9.	Susunan litar akhir yang piawaian mengikut lampiran 5	100% permintaan arus litar yang terbesar tambah 40% permintaan arus bagi setiap litar lain		100% permintaan arus litar yang terbesar tambah 50% permintaan arus bagi setiap litar lain
10	Soket alir keluar selain Bil 9 dan kelengkapan yang dinyatakan diatas	100% permintaan arus titik penggunaan yang terbesar tambah 40% bagi setiap titik penggunaan yang lain	100% permintaan arus titik penggunaan yang terbesar tambah 75% bagi setiap titik penggunaan yang lain	100% permintaan arus titik penggunaan yang terbesar tambah 75% permintaan arus setiap titik di bilik utama (seperti di ruang makan) tambah 40% permintaan arus bagi setiap titik penggunaan yang lain

CONTOH PENGIRAAN FAKTOR KEPELBAGAIAN



Sebuah **rumah kediaman** memerlukan pendawaian berikut dengan bekalan 1 fasa dengan bekalan 230 volt, 50 Hz. Faktor kuasa 0.85 dan faktor pembetulan 1.8. Kirakan arus maksima dan arus anggaran serta saiz alat perlindungan yang bersesuaian.

- 1) 10 mata lampu kalimantang 1x 40 watt
- 2) 3 mata kipas angin siling 85 watt
- 3) 6 mata soket alir keluar 13 amp (MCB 20Amp 1 liter)
- 4) 1 mata penghawa dingin 1 hp (kuasa kuda)
- 5) 1x1 kw Pemanas Air Segera
- 6) 1x1 kw Pemanas Air Segera
- 7) 12 volt Loceng Elektrik



Bil.	Beban / Litar	Arus Maksima	Faktor Kepelembagaan	Arus Anggaran
1.	10 mata lampu kalimantang 40 watt	$I = \frac{10 \times 40w \times 1.8}{230v}$ $= 3.13 \text{ amp}$	66%	$3.13 \text{ amp} \times 66 \%$ $= 2.06 \text{ amp}$
2.	3 mata kipas angin siling 85 watt	$I = \frac{3 \times 85w}{230v \times 0.85}$ $= 1.30 \text{ amp}$	66%	$1.30 \text{ amp} \times 66 \%$ $= 0.86 \text{ Amp}$
3.	6 mata soket alir keluar 13 amp	litar 1 = 20A litar 2 = 20A litar 3 = <u>20A</u> 60 Amp	100% + 40%	$16 \text{ Amp} \times 100\%$ $= 20 \text{ Amp}$ $+$ $(20 \text{ amp} - 20 \text{ amp}) \times 40 \%$ $= 8 \text{ Amp}$ $= 28 \text{ Amp}$

4.	1 mata penghawa dingin 1 hp (kuasa kuda)	$I = \frac{1 \times 746w}{230v \times 0.85}$ $= 3.82 \text{ amp}$	Tiada Faktor Kepelembagaan untuk Rumah Kediaman	I = 3.82 amp
5.	1 X 2 kW Pemanas Air Segera	$I = \frac{1 \times 2000w}{230v}$ $= 8.7amp$	100%	$I = 8.7 \text{ amp} \times 100\%$ $= 8.7 \text{ amp}$
6.	1 X 1 kW Pemanas Air Jenis Segera	$I = \frac{1 \times 1000w}{230v}$ $= 4.35 \text{ amp}$	100%	$I = 4.35 \text{ amp} \times 100\%$ $= 4.35 \text{ amp}$

7.	12 volt Loceng Elektrik	I = 2 amp	Di abaikan	-
	Jumlah Keseluruhan	83.85 amp		48.96 amp
	Saiz kabel	16 mm		10 mm
	Kadaran alat perlindungan (fius/ MCB)	100 A		63 A

- Suis Utama yang di pilih = 63 Amp satu fasa dan neutral
- Saiz RCD yang dipilih = 63 Amp 100 mA (0.1Amp)
- Saiz RCD Litar Kuasa yang dipilih = 63 Amp 30 mA (0.03 Amp))
- Saiz RCD Litar Pemanas Air yang dipilih = 30 Amp 10 mA (0.01Amp)
- Kadaran fius Utama = 63 Amp.
- Saiz kabel utama yang digunakan = 10 mm² pvc

1. Sebuah rumah kediaman persendirian satu tingkat memerlukan pemasangan elektrik Anda dikehendaki untuk membuat anggaran untuk keperluan kabel, perkaka selektrik dan litar skematik. Punca bekalan dari SESCO ialah 230V, 50Hz. Butiran bebanan adalah seperti di bawah:-

- | | | | |
|----|--|---------------------|-------------------|
| 1. | 22 unit x 40W lampu pendaflour / kalimantang | (1.8 x 66%) | 870W |
| 2. | 7 unit x 20W lampu pendaflour / kalimantang | (1.8 x 66%) | 1140W |
| 3. | 12 unit x 60W lampu pijar | (66%) | 720W |
| 4. | 6 unit x 60W kipas siling | (66%) | 300W |
| 5. | 15 unit x 13A soket alir keluar (Litar Gering) | 15/2 = 7.5 = 8 (10) | 20A + (54A) = 76A |
| 6. | 1 unit x 1.5 Hp penyaman udara | | |

$$I = \frac{1118.55 \text{ W}}{230} = 4.86 \text{ A}$$

89.33A

Tugasan

a) dengan menggunakan faktor taburan mengikut peraturan IEE edisi 16, kirakan arus sebenar serta arus anggaran beban-beban di atas. Berikan juga saiz kabel utama, kadar arus alat perlindungan dan suis utama. Rujuk Jadual 4B yang diberikan.

(8 MARKAH)

b) Lukiskan gambarajah skematik (satu garisan) yang menunjukkan alat-alat kawalan dan perlindungan dari fius perkhidmatan SESCO (Cut Out) hingga ke litar akhir. Tunjukkan semua kadar arus alat kawalan, perlindungan



SILA JAWAB QUIZIZZ UNTUK MENGUJI KEFAHAMAN
ANDA

[HTTPS://QUIZIZZ.COM/JOIN?GC=35712986](https://quizizz.com/join?GC=35712986)

RUJUKAN:

- PEMASANGAN DAN PENYENGGARAAN ELEKTRIK – DBP (ABD. SAMAD HANIF)
- BUKU AKTA & PERATURAN-PERATURAN ELEKTRIK- MDC



**Terima
kasih**

