



BUMN



BSN BADAN
STANDARDISASI
NASIONAL

PERENCANAAN & PENGOLAHAN SARANA PRASARANA ALAT KESEHATAN SERTA PENYEDIAAN & DISTRIBUSI DI RS

KHAIRUL BAHRI, ST. MKM



FORUM PERUMAHSAKITAN 2022

Perencanaan dan Pengelolaan Sistem Kelistrikan Rumah Sakit



13.00 - 16.25 WIB
SABTU, 11 JUNI 2022

HEF 2022





KHAIRUL BAHRI, ST. MKM

Current Designation : Nara sumber

Education Background : D 3 Elektromedik
S1 Teknik Elektro
S2 Manajemen Rumah Sakit

Work Experience : PT. Ramcomas Mandiri

CURRICULUM VITAE



- ❑ PT. Ramcomas Mandiri
- ❑ Kepala IPS RS. H. Adam Malik 2010 -2014
- ❑ Kepala BPFK Medan TH 20.. – 2018
- ❑ Kepala BPFK SBY TH 2018 - 2050

- 1 REGULASI TERKAIT
- 2 PERSYARTAN ENERGI DI RS
- 3 PERENCANAAN SPA
- 5 PENGELOLAAN SPA
- 6 PENYEDIAAN & DISTRIBUSI SPA

1

Peraturan Terkait



Undang - undang



Peraturan Menteri

Peraturan Perundang-undangan yang berlaku :

- ❑ UU No. 1 Tahun 1970 (K3)
- ❑ Permen ESDM No.45 Tahun 2005, (Instalasi Ketenagalistrikan)
- ❑ UU No.30 Tahun 2009, (Ketrenagalistrikan)
- ❑ PP no,14 Tahun 2012, (Kegiatan usaha Penyediaan Ketenagalistrikan)

“DOKUMEN INI ADALAH BOLEH DISEBARKAN, TIDAK BOLEH DIJUAL BELIKAN ATAU DIUPLOAD SECARA ONLINE”

Kementerian Kesehatan

- ❑ UU No. 44 Tahun 2009, “ Tentang Rumah Sakit “
- ❑ Permenkes No 2306 TH 2011, “ Tentang Persyaratan Teknis Prasarana Instalasi Elektrikal Rumah Sakit “
- ❑ Permenkes No. 54 Tahun 2015, “ Tentang Pengujian & Kalibrasi Alat “
- ❑ Permenkes No. 4 Tahun 2016, “ Tentang Gas Medis ”
- ❑ Permenkes No. 24 Tahun 2016, “ Tentang Persyaratan Teknis Bangunan Rumah Sakit”

“DOKUMEN INI ADALAH MILIKI TPI, TITIK BOLEH DISEP, TITIK ATAU DIUPLUASKAN ONLINE SECARA

INSTALASI TENAGA LISTRIK
PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
No. 0045 Tahun 2005 TENTANG INSTALASI KETENAGALISTRIKAN

PASAL 7 ayat (1)

Instalasi penyediaan tenaga listrik :

- **Selesai dibangun dan dipasang,**
- **Direkondisi, dilakukan perubahan kapasitas, atau**
- **Dilakukan relokasi**

wajib dilakukan pemeriksaan dan pengujian terhadap kesesuaian dengan ketentuan standar yang berlaku.

UU Nomor 44 tahun 2009, Tentang Rumah Sakit

Pasal 7 point 1 :

“ Rumah Sakit harus memenuhi persyaratan **lokasi, BANGUNAN, PRASARANA, SDM, kefarmasian, dan peralatan” .**

Pasal 11 point 1 :

Prasarana RS sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) dapat meliputi:

- a. instalasi air;
- b. instalasi mekanikal dan elektrikal;
- c. instalasi gas medik;
- d. instalasi uap;
- e. instalasi pengelolaan limbah;
- f. Pencegahan & penanggulangan kebakaran
- g. Ambulan
- h. Instalasi Tata Udara
- i. Sistem informasi & komunikasi
- j. Petunjuk, standar, & sarana evakuasi saat terjadi keadaan darurat

K3 DAN K2

UU No. 1 tahun 1970
Tentang
KESELAMATAN KERJA

UU No. 30 tahun 2009
Tentang
KETENAGALISTRIKAN

K3
KESELAMATAN DAN
KESEHATAN KERJA

K2
KESELAMATAN
KETENAGALISTRIKAN

✓ TENAGA KERJA

✓ TENAGA KERJA
MASYARAKAT UMUM SEKITAR INSTALASI
✓ LINGKUNGAN INSTALASI

- ❓ Andal & Aman bagi Instalasi
- ❓ Aman bagi Manusia & Makhluk Hidup lainnya.
- ❓ Ramah Lingkungan

PERSYARATAN ENERGI DI RUMAH SAKIT

Kapasitas harus memenuhi

Kualitas Arus, Tegangan, Frekuensi baik

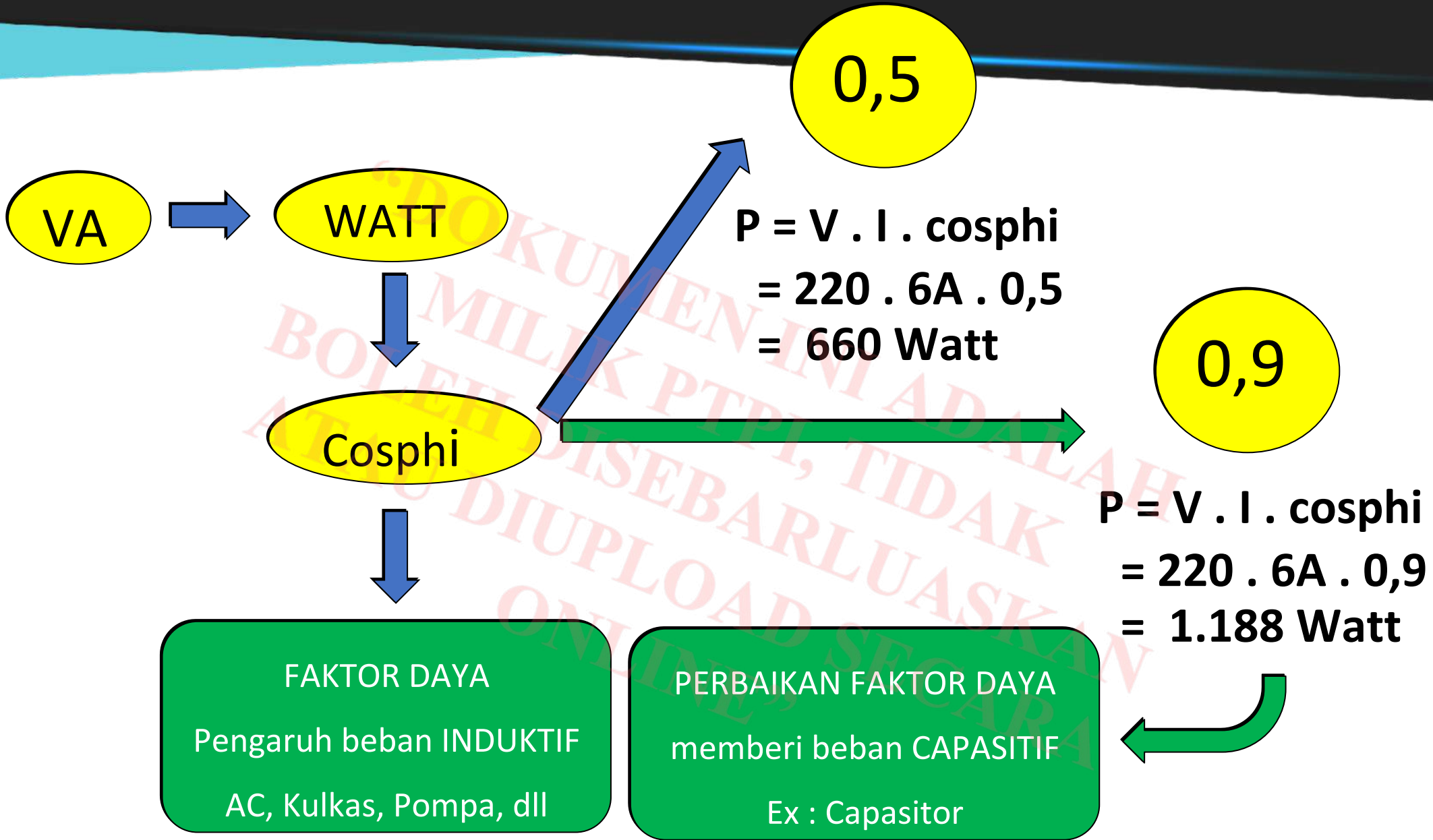
Kehandalan sistem jaringan tinggi

Keamanan dan Keselamatannya Terjamin

Sistem pencahayaan Tercapai

Hemat Energi

Memenuhi Baku Mutu / Standar



Menentukan Pembatas Arus sesuai SNI

EX : Brp pembatas arus yg harus dipasang pada panel jika sebuah electromotor 3 phasa mempunyai daya 10 KW dgn cosphi 0,8 ?

$$\text{NFB / MCCB} = I_n \times 125 \%$$

I_n = Arus nominal peralatan listrik yg digunakan

$$P = V \times I \times \text{Cosphi} \times \sqrt{3}$$

$$P = 10 \text{ KW} / 10.000$$

$$V = 380$$

$$\phi = 0,8$$

$$I = ?$$

$$I = P / V \times \text{Cosphi} \times \sqrt{3}$$

$$I = 10 \text{ KW} / (380 \times 0,8 \times 1,73)$$

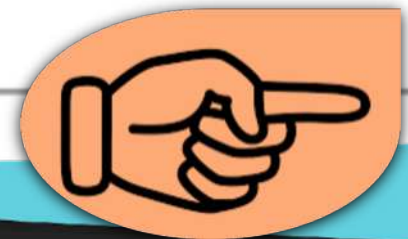
$$= 10.000 / 525,92$$

$$= 19,01 \text{ A}$$

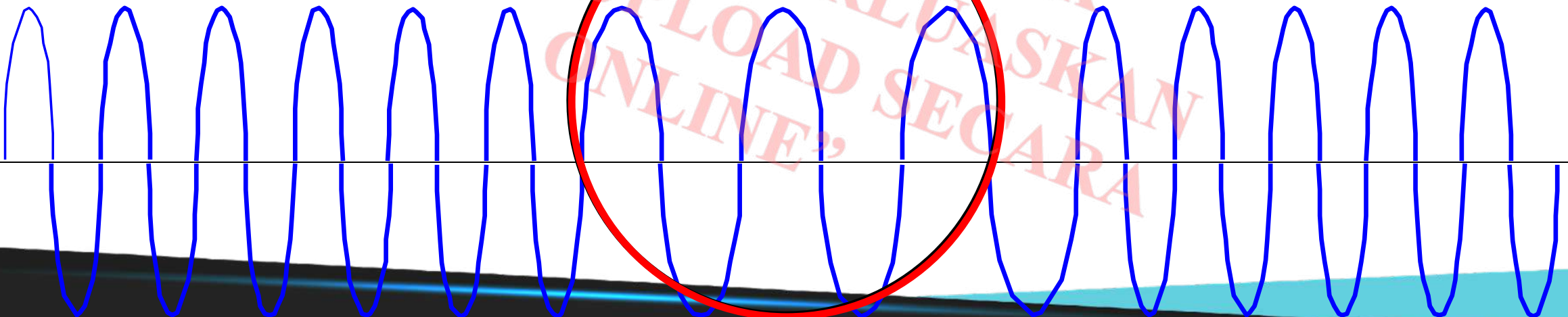
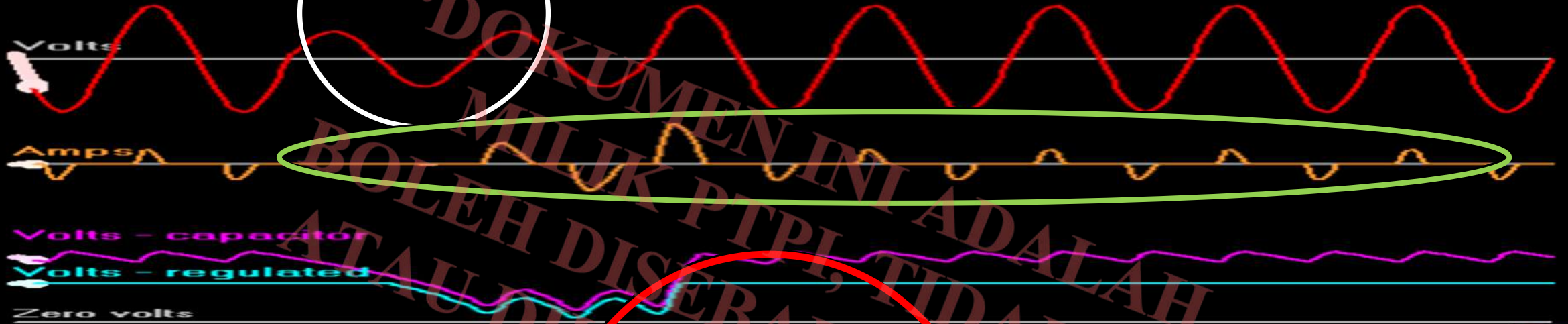
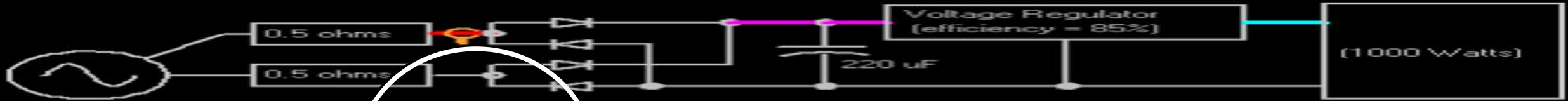
$$\text{Maka : } 19,01 \text{ A} \times 125 \% = 23,76 \text{ Amp}$$

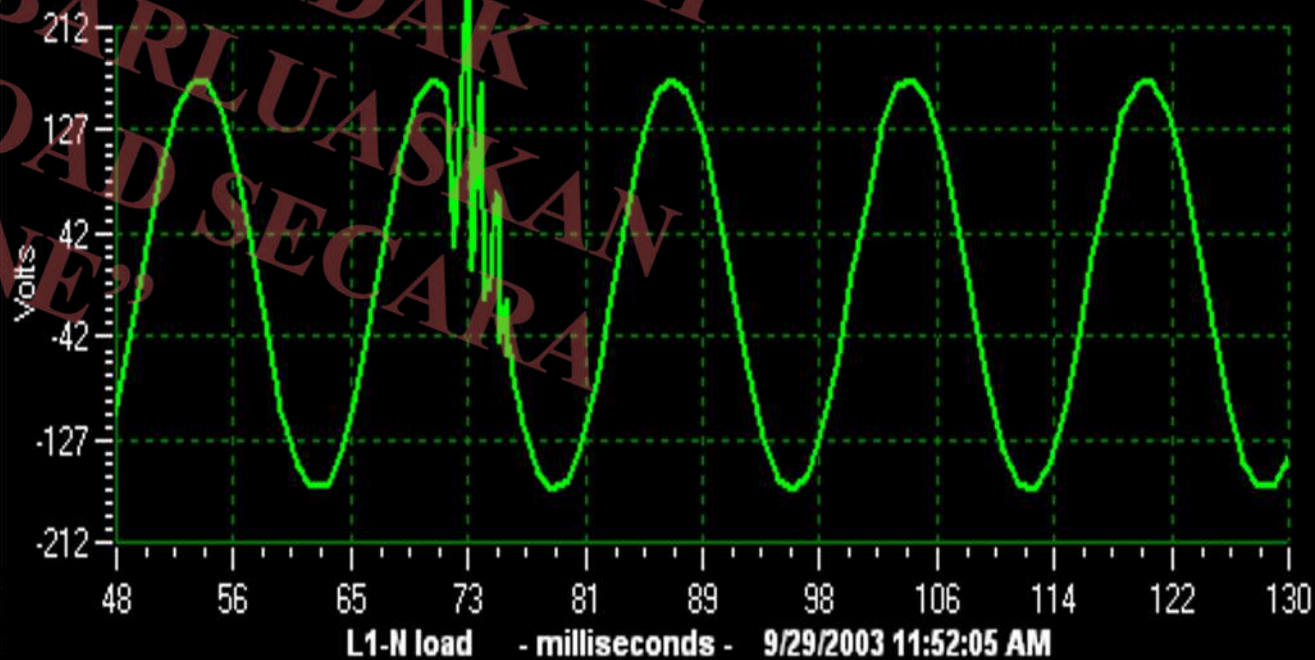
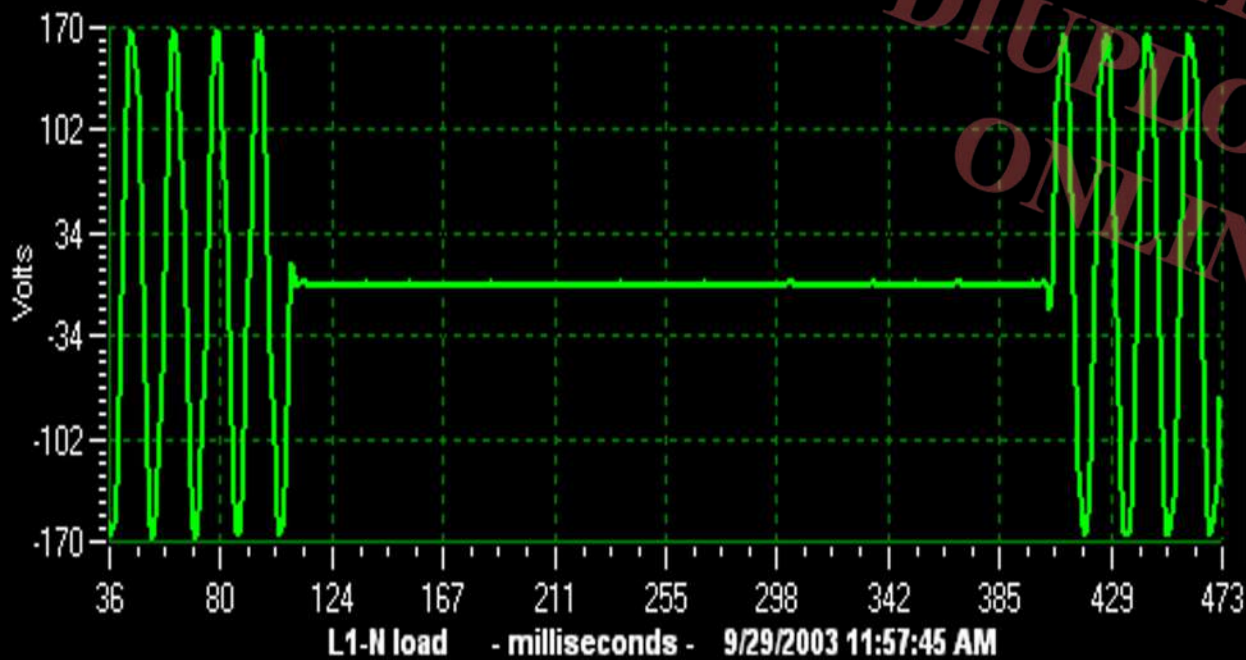
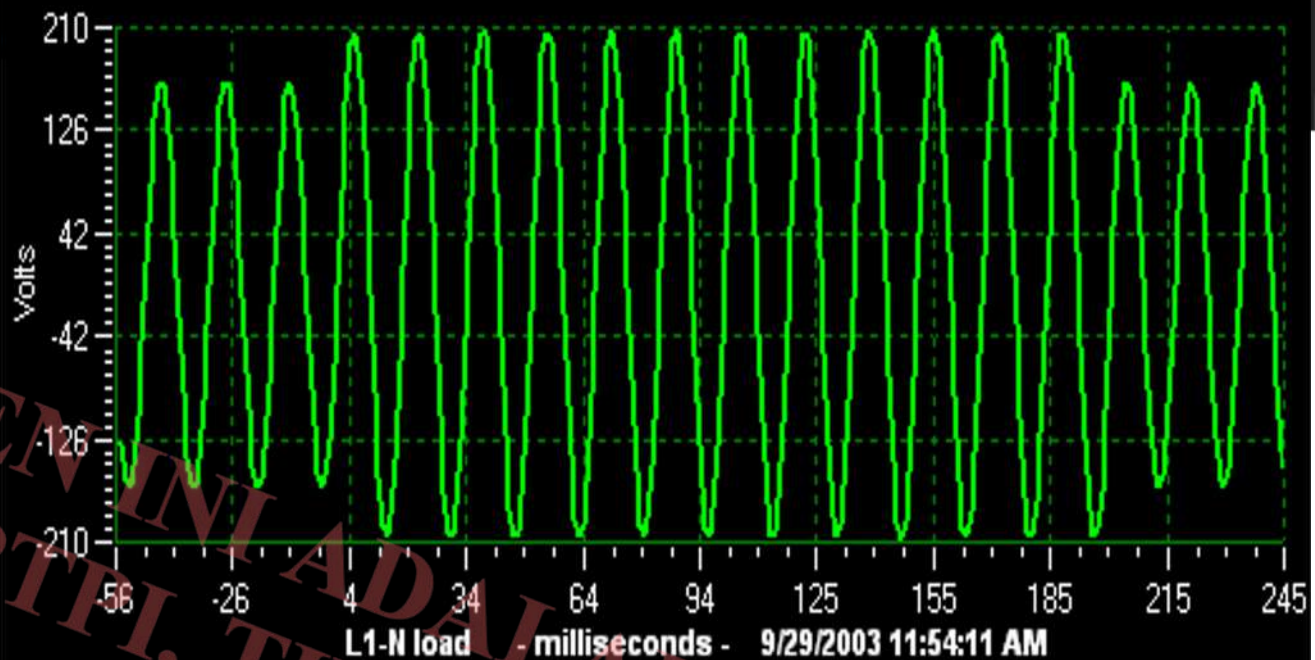
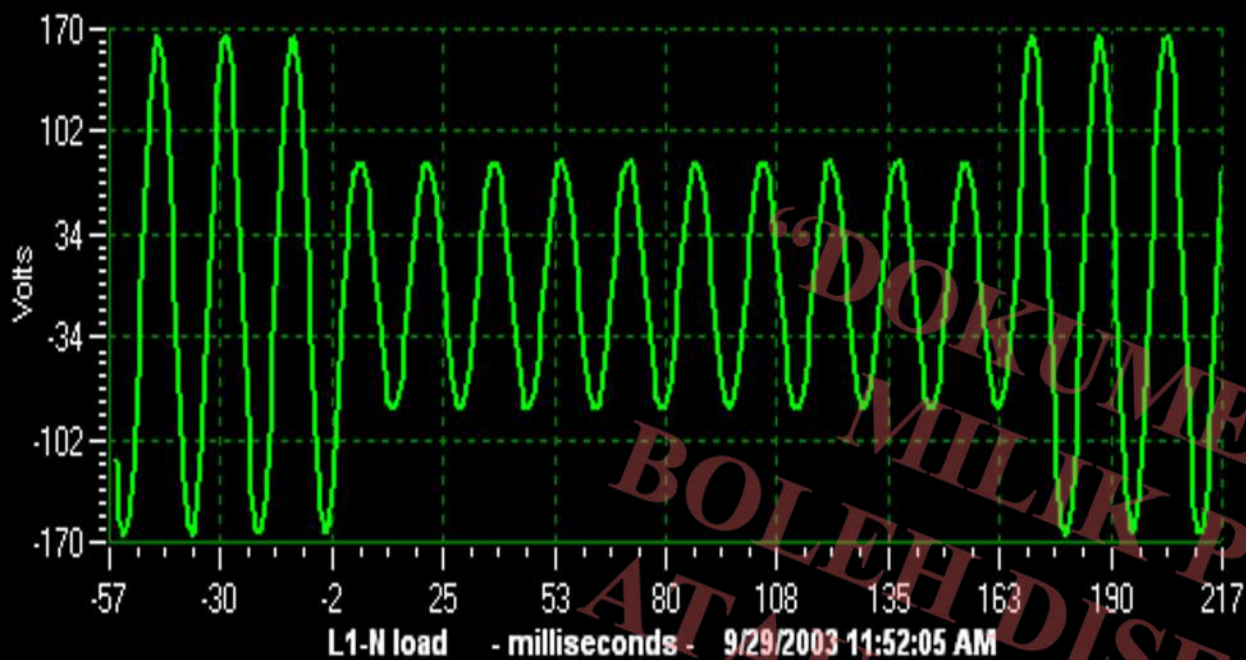
NFB / MCCB terpasang 25 Ampere

No	Kelas Rumah Sakit/ Jenis Rawat	SBM	Satuan	Keterangan
1	Semua Kelas	5 – 7,5	L/TT/Hari	Kuantitas air minum
2	A – B	400 – 450	L/TT/Hari	Kuantitas air untuk keperluan higiene dan sanitasi
3	C – D	200 – 300	L/TT/Hari	Kuantitas air untuk keperluan higiene dan sanitasi
4	Rawat Jalan	5	L/org/Hari	Termasuk dalam SBM volume air sesuai kelas RS



Kualitas Arus, Tegangan, Frekuensi





1 2 3 CH

4 CH

Udin 200V

SD

3P3W3M 600V 50A

ACDC 600V 50A

fnom 50Hz

EVENT 17

SETTING

RECORDING

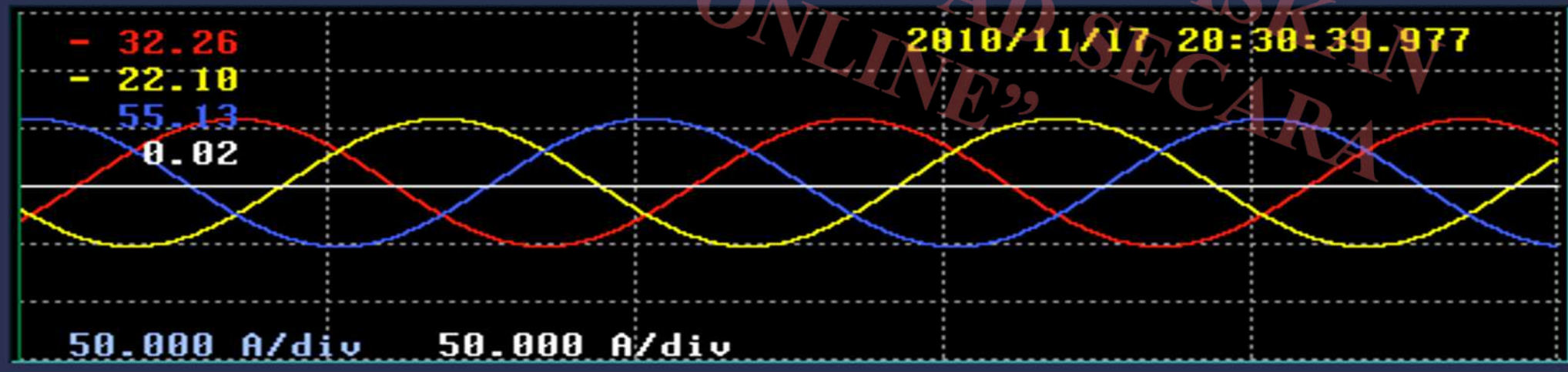
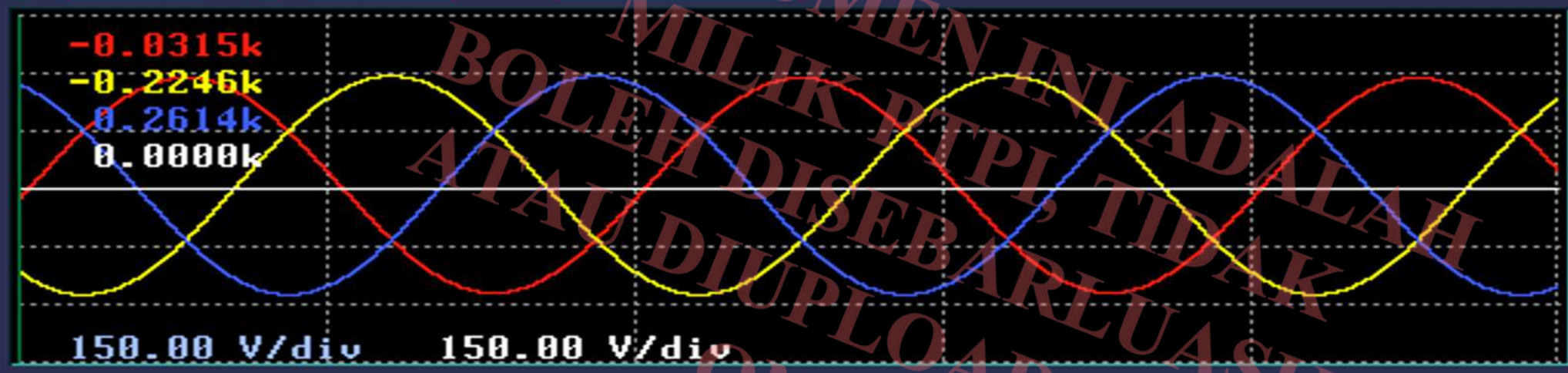
ANALYZING

Real Time View

Elapsed Time 00:02:13

f : 49.999Hz

U x 2 I x 1 10ms/div



WAVE

- VOLT/CURR
- VOLTAGE
- CURRENT

HARMONICS

- VECTOR
- GRAPH
- LIST

DMM

- POWER
- VOLTAGE
- CURRENT



SELECT

CURSOR

SCROLL

HOLD

2011/01/28

14:40:13

PERENCANAAN & PENGELOLAAN SPA

Sumber Daya Listrik Utama

PLN, tegangan menengah 20 kV, 3 phase, 50 Hz.

2 trafo, 20 kV/400 V, 3 phase, 50 Hz.

Beban kebakaran (kubikel Fire Services – FS, warna merah)

Panel Board untuk beban OK memperoleh catu daya dari ke dua trafo, Panel Board untuk beban UPS

Sumber Daya Listrik Darurat Diesel Generating Set

2 genset, 400/230 V, 3 phase, 50 Hz, 1.500 rpm.

auto start dan auto synchron, auto load sharing

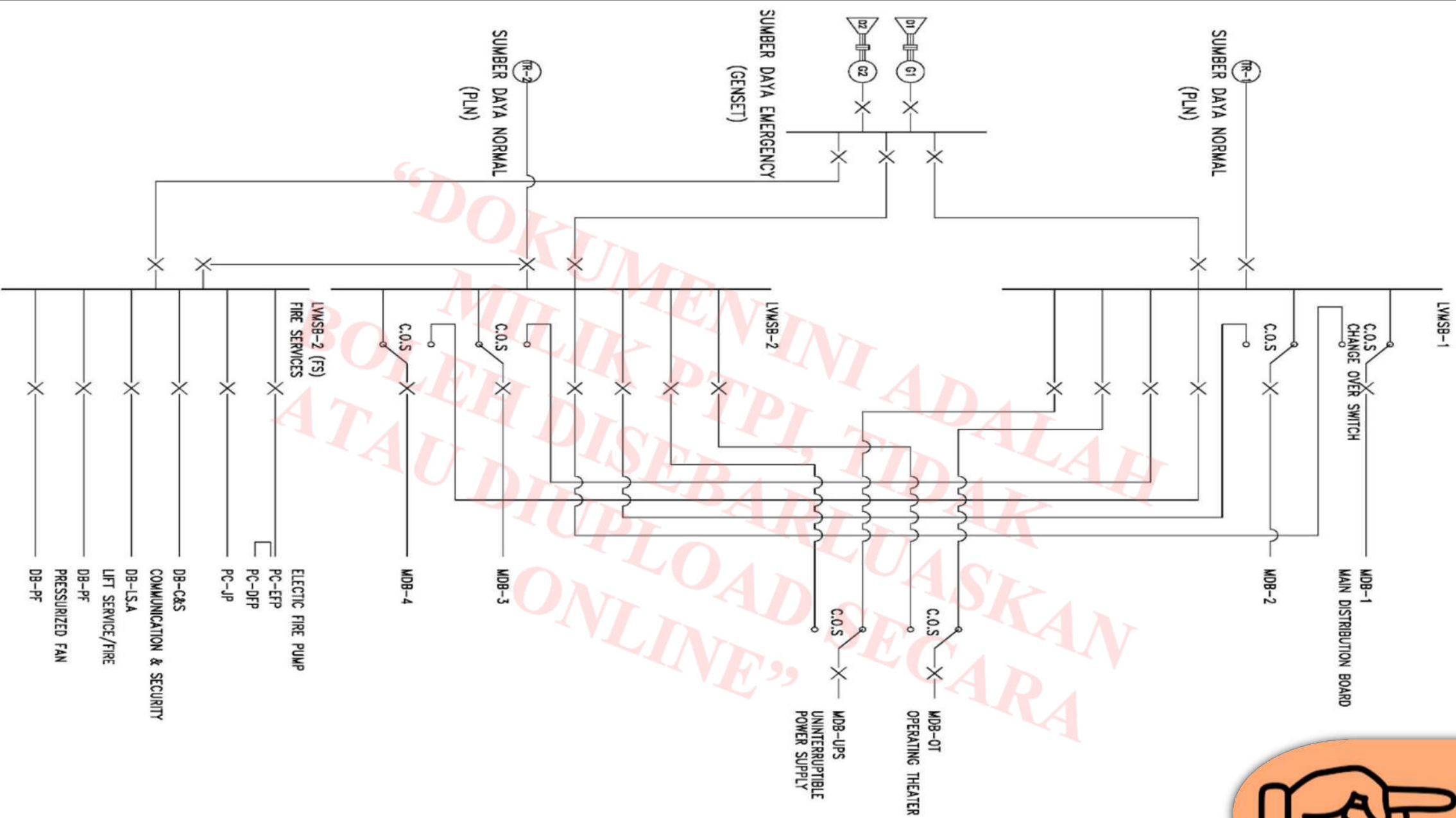
Pemindahan kembali dari genset ke PLN tanpa ada interruptsi (tanpa kedip)

Pre synchron (bila ada budget)

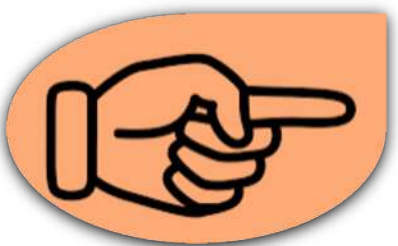
Sumber Daya Listrik Darurat Uninterruptible Power Supply (UPS)

UPS dengan Galvanic Isolation

- Digunakan untuk beban kritis yang sangat sensitive terhadap arus DC
- Digunakan untuk beban kritis yang sangat penting, yang toleransi akan kegagalan sistem sangat tidak diharapkan karena akan mempunyai dampak yang besar
- Lebih baik untuk beban kritis jenis non linear load yang sangat sensitive dan kapasitas di atas 20 - 30 kVA

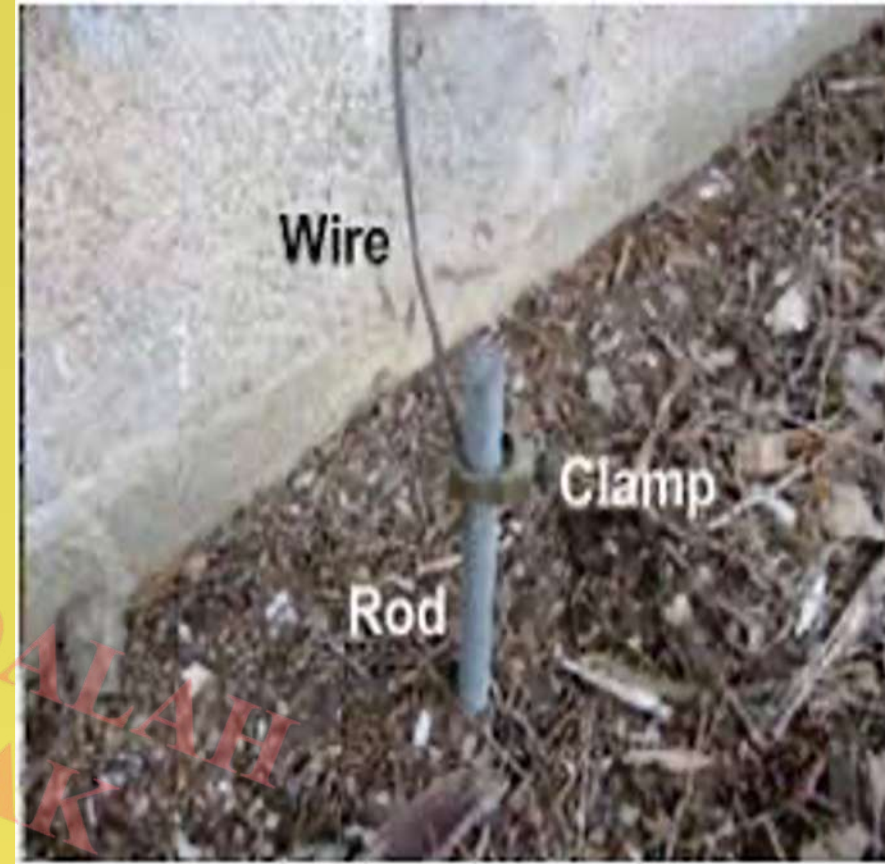


CONTOH SISTEM SUMBER DAYA LISTRIK RUMAH SAKIT
 DILENGKAPI DENGAN DUA PENYULANG UNTUK R. OPERASI DAN UPS
 DAN FASILITAS PEMINDAHAN KABEL PADA LVMSB UNTUK PEMELIHARAAN





Instalasi penyalur petir yang tidak memenuhi syarat dapat mengundang bahaya

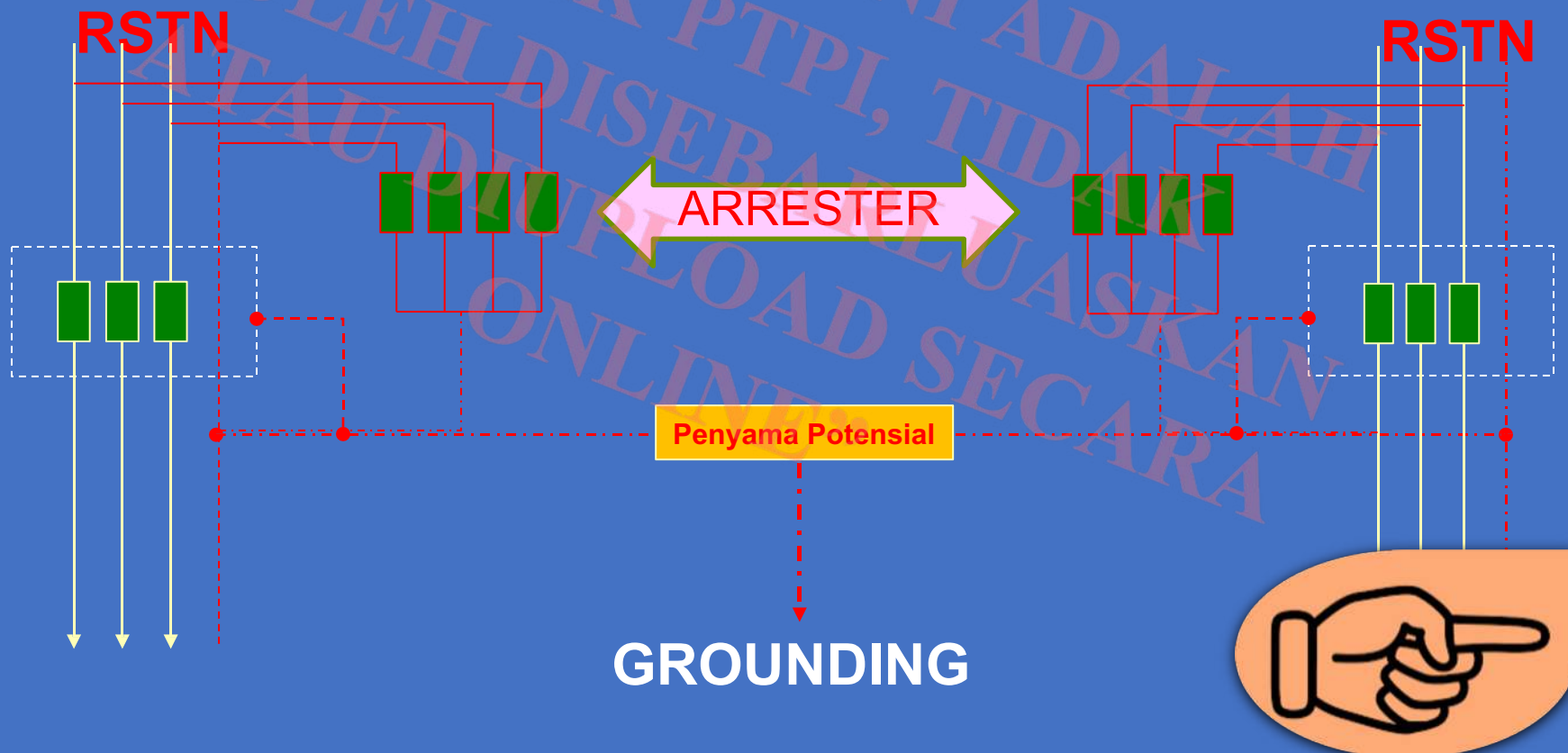


Grounding tidak Sempurna

Berbahaya !!

PROTEKSI PETIR SYSTEM INTERNAL

Semua bagian konduktif dibonding Semua fasa jaringan RSTNG dipasang Arrestor Bila terjadi sambaran petir pada jaringan instalasi listrik semua kawat RSTN



Contoh Sistem Pencahayaan

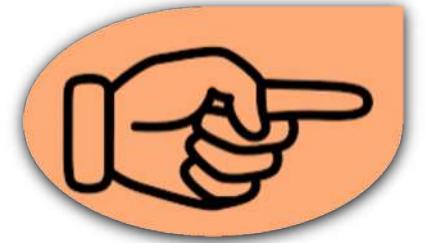
Perhitungan untuk ruangan 4m x 4m pada kondisi luar gelap/malam hari



- Standard kuat penerangan untuk ruangan Periksa 200 lux

$$200 \text{ lux} = 200 \text{ lumen} / \text{m}^2$$

- $16 \text{ m}^2 = 16 \times 200 \text{ lumen} = 3.200 \text{ lumen}$



LED

CFL

PIJAR

Perbandingan lumen, watt dan harga - mana yang lebih baik?

PERBANDINGAN LAMPU CFL DENGAN LAMPU LED

LAMPU CFL

8 W = 430 lumen

11 W = 620 lumen

14 W = **810 lumen**

LAMPU LED

7 W = 600 lumen

9 W = **806 lumen**

12 W = 1.055 lumen

Lampu CFL : 14 W sejumlah 4 buah (54 W) → **3.240 lumen**

Lampu LED : 9 W sejumlah 4 buah (36 W) → **3.224 lumen**

200 lux = 200 lumen / m²

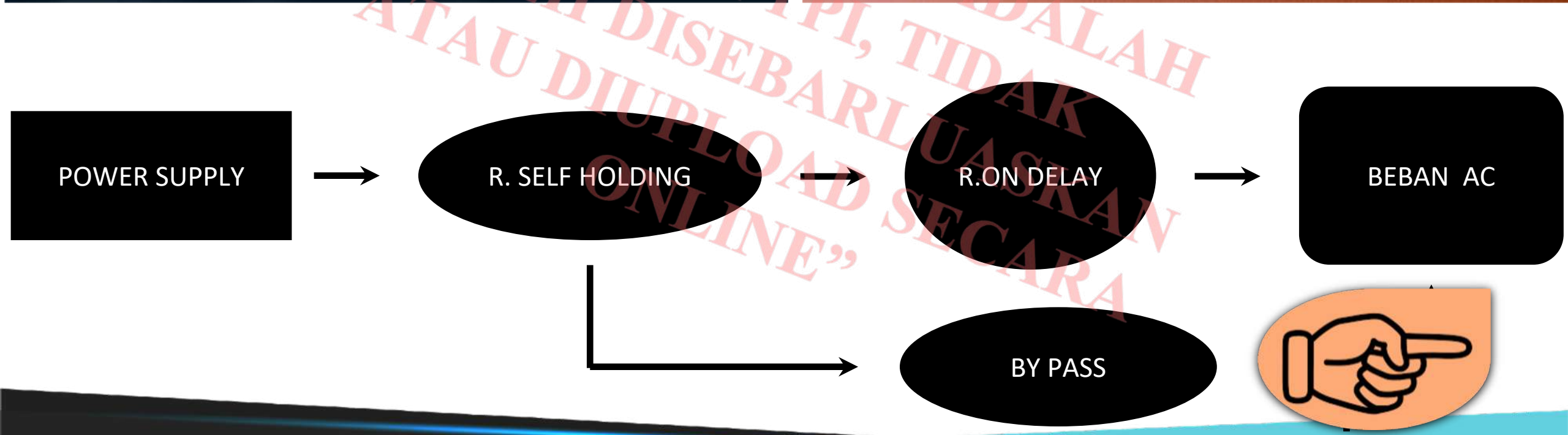
16 m² = 16 x 200 lumen =

3.200 lumen

PERBANDINGAN LAMPU CFL DENGAN LAMPU LED

Uraian	Lampu CFL	Hemat LED
Pemakaian listrik	14 W = 56 W	9 W = 36 W
Jumlah lampu	4	4
Umur lampu	9.000 jam	20.000 jam
Harga total lampu		
CFL : Rp. 43.000 – Rp. 57.000	Rp. 200.000	-
LED : Rp. 55.000 – Rp. 63.000	-	Rp. 228.000
Pemakaian listrik 18.000 jam	1.008 KWh	648 KWh
Harga kWh 18 000 jam (tarif P-2 : 1.144,74 per kWh)	Rp. 1.154.160	Rp. 741.960
Total biaya	Rp. 1.354.160	Rp. 969.960

Penghematan yang diperoleh : Rp. 1.354.160 – Rp. 969.960 = Rp. 384.200





Peraturan Menteri

Air bersih, Kesehatan lingkungan RS, Kebutuhan Air di RS, listrik medik, Sarana Prasarana,

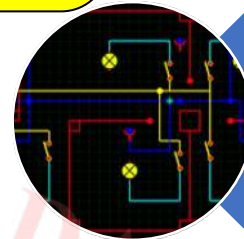


Persyaratan Umum Instalasi Listrik



International Electrotechnical Commission

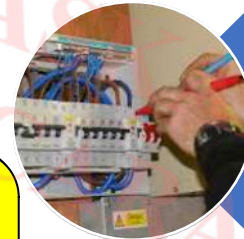
Frekuensi, Harmonisa, Tegangan, Arah putaran phasa, Flicker, Grounding.



Desain



Pemasangan



Verifikasi



BOLEH DI DUPLIKASI, TETAPI HARUS DITAMBAH CATATAN MILIK PTPI, TETAPI BUKAN BOLEH DISEBARLUAR ATAU DI UPLOAD SECARA ONLINE

Agar semua fasilitas tersebut memberikan kontribusi yang berarti pada jalannya proses pelayanan kesehatan, hendaknya dikelola dengan baik.

Pengelolaan yang dimaksud meliputi :

1. Perencanaan
2. Pengadaan
3. Inventarisasi
4. Penyimpanan
5. Penataan
6. Penggunaan
7. Pemeliharaan
8. Penghapusan

DOKUMEN INI ADALAH
MILIK PTPI, TIDAK
BOLEH DISEBARLUASKAN
ATAU DIUPLOAD SECARA
ONLINE”

Tujuan inventarisasi sarana dan prasarana antara lain :

- a. Agar peralatan tidak mudah hilang.**
- b. Adanya bukti secara tertulis terhadap kegiatan pengelolaan barang sehingga dapat dipertanggungjawabkan.**
- c. Memudahkan dalam pengecekan barang.**
- d. Memudahkan dalam pengawasan.**
- e. Memudahkan ketika mengadakan kegiatan mutasi/penghapusan barang.**

“DOKUMEN INI ADALAH BOLEH DIKOPILIK PTPI, TIDAK ATAU DIUPLOAD SECARA ONLINE”

Tujuan penyimpanan barang/bahan kantor antara lain :

- a. Agar barang tidak cepat rusak.
- b. Agar tidak terjadi kehilangan barang
- c. Agar tersusun rapi sehingga mudah ditemukan apabila barang mudah dicari.
- d. Memudahkan dalam pengawasan.
- e. Memudahkan dalam analisis barang.

Tujuan pemeliharaan sarana dan prasarana kantor, antara lain :

- a. Agar barang tidak mudah rusak karena hama atau suhu/cuaca.
- b. Agar barang tidak mudah hilang.
- c. Agar barang tidak kadaluarsa.
- d. Agar barang tidak mudah susut.
- e. Agar sarana dan prasarana selalu dalam keadaan bersih

DOKUMEN INI ADALAH MILIK PTPI, TIDAK BOLEH DISEBARLUASKAN ATAU DI UPLOAD SECARA ONLINE

TERIMA KASIH



FORUM PERUMAHSAKITAN 2022
Perencanaan dan Pengelolaan Sistem Kelistrikan Rumah Sakit

13.00 - 16.25 WIB
SABTU, 11 JUNI 2022

HEF 2022