



725.23  
Ind  
p

**PEDOMAN JARINGAN INSTALASI  
LISTRIK RUMAH SAKIT**

**(Pada Instalasi Peralatan Radiologi)**

**DEPARTEMEN KESEHATAN R.I.**

**DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN MEDIK**

**DIREKTORAT INSTALASI MEDIK**

1995



725.23  
Ind  
p

# **PEDOMAN JARINGAN INSTALASI LISTRIK RUMAH SAKIT**

**(Pada Instalasi Peralatan Radiologi)**

**DEPARTEMEN KESEHATAN R.I.  
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN MEDIK  
DIREKTORAT INSTALASI MEDIK  
1995**

## **KATA SAMBUTAN**

Tersusunnya buku Pedoman Jaringan Instalasi Listrik pada peralatan radiologi di Rumah Sakit, merupakan satu langkah maju untuk menunjang keberhasilan pelayanan kesehatan di Rumah Sakit seluruh Indonesia dalam rangka meningkatkan mutu pelayanan kesehatan.

Pedoman-pedoman/ketentuan yang telah banyak kita hasilkan seperti halnya buku ini, harus kita gunakan dalam rangka perencanaan, pelaksanaan pemasangan, pengoperasian dan pemeliharaan serta perawatan seluruh fasilitas listrik di Rumah Sakit dan di fasilitas kesehatan lainnya di Indonesia.

Kepada semua pihak baik rumah sakit maupun unit-unit kesehatan lainnya yang memerlukan instalasi listrik pada peralatan radiologi, agar mengacu/berpedoman kepada buku ini serta ketentuan lain yang berlaku.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan buku pedoman ini kami sampaikan terima kasih.

Jakarta, 25 Agustus 1995

**DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN MEDIK**

**Dr. H. SOEJOGA, MPH.**

**NIP. 140 024 148**

## **KATA PENGANTAR**

Berdasarkan SK Dirjen Pelayanan Medik No. HK.00.06.6.1.247 tanggal 13 Juni 1994 telah dibentuk Panitia dengan tugas menyusun ketentuan/pedoman Jaringan Listrik Rumah Sakit.

Sesuai dengan jadwal kerja yang telah ditentukan dan dengan pembahasan-pembahasan yang teratur panitia telah berhasil menyelesaikan buku pedoman Jaringan Listrik Rumah Sakit.

Untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada PLN-LMK, ISTN, pihak rumah sakit vertikal di Jakarta, konsultan dan kontraktor serta semua pihak yang turut membantu memberi masukan sehingga dapat diselesaikannya buku ini.

Demikian pula terima kasih kami ucapkan kepada Departemen Pertambangan dan Energi Direktorat Jenderal Listrik dan Pengembangan Energi dan Bapak Dirjen Pelayanan Medik yang telah memberi kesempatan dan kepercayaan kepada kami semua untuk menyampaikan hasil kerja ini.

Terbitnya buku pedoman ini sebagai lanjutan dari buku pedoman listrik yang lalu dan semoga dapat membantu meningkatkan pelayanan kesehatan di rumah sakit.

Kepada seluruh anggota panitia yang telah menyusun buku pedoman ini kami sampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih.

Akhirnya kami menyadari walaupun telah diusahakan semaksimal mungkin, tapi kekurangan/kekeliruan atas isi buku ini mungkin saja terjadi, oleh karena itu masih tetap terbuka kemungkinan penyesuaian dan penyempurnaan pada masa yang akan datang.

Demikian, semoga buku pedoman ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

**DEPARTEMEN KESEHATAN RI  
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN MEDIK  
KEPALA DIREKTORAT INSTALASI MEDIK,**



**Ir. SRIJANTO**  

---

**NIP. 140 114 002**

# KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN MEDIK

Nomor : HK. 00.06.6.1.247

Tentang

**PEMBENTUKAN TIM PENYUSUNAN PEDOMAN PADA  
DIREKTORAT INSTALASI MEDIK TAHUN 1994/1995**

**DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN MEDIK.**

- Menimbang :
- a. bahwa sesuai Surat Keputusan Menteri Kesehatan No. 558/SK/Menkes/1984, Direktorat Instalasi Medik mempunyai tugas pokok di bidang Tata Bangunan Kesehatan, Peralatan medik, Prasarana, Pengamanan Sarana Medik dan Pemeliharaan Sarana Pelayanan Medik berdasarkan kebijaksanaan teknis yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal :
  - b. bahwa dalam rangka meningkatkan pembinaan teknis di bidang :
    - Pemeliharaan Bangunan Rumah Sakit
    - Pengamanan Radiasi Pesawat Teleterapi, Brachyterapi dan Penggunaan Iodine-131.
    - Jaringan Listrik Rumah Sakit.
    - Instalasi Gas Medik.
    - Bangunan UPT
    - Tata Kerja BPFKperlu disusun suatu pedoman agar setiap petugas dan semua pihak yang terkait mempunyai pegangan sebagai acuan dalam pelaksanaan tugas;
  - c. bahwa untuk menyusun pedoman dimaksud

pada butir b perlu dibentuk Tim Penyusunan Pedoman yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Pelayanan Medik;

- Mengingat** : 1. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 15 tahun 1984 tentang Susunan Organisasi Departemen ;
2. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 16 tahun 1994 tentang Pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara.
3. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 558/Men.Kes/SK/1984 tahun 1984 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kesehatan;
- Memperhatikan** : 1. DIK Kantor Pusat Ditjen Pelayanan Medik tahun 1994/1995
2. DIP No.13.2.02.660480.24.04.01. tanggal 28 Maret 1994.

### **MEMUTUSKAN :**

- Menetapkan** :  
**Pertama** : Membentuk Tim Penyusunan Pedoman pada Direktorat Instalasi Medik tahun 1994/1995 yang meliputi :
1. Penyusunan Pedoman Pemeliharaan Bangunan Rumah sakit;
  2. Penyusunan Tata Kerja BPFK;
  3. Penyusunan Pedoman Praktis Pengamanan Radiasi Pesawat Teleterapi, Brachyterapi dan Penggunaan IODINE-131;
  4. Penyusunan Pedoman Jaringan Listrik Rumah Sakit;
  5. Penyusunan Pedoman Instalasi Gas Medik;

## 6. Penyusunan Pedoman Bangunan UPT

dengan susunan tim sebagaimana tercantum dalam lampiran Surat Keputusan ini.

- Kedua : Tim bertugas menyusun pedoman sebagaimana tersebut pada diktum pertama No. 1 s/d 6 tersebut diatas dan melaporkan hasil pekerjaannya kepada Direktur Jenderal Pelayanan Medik melalui Kepala Direktorat Instalasi Medik.
- Ketiga : Dalam menjalankan tugasnya Tim dapat melakukan rapat-rapat, pertemuan, konsultasi, antara Kantor Pusat Departemen Kesehatan dengan Kantor Wilayah Departemen Kesehatan RI dan instansi lainnya.
- Keempat : Segala pembiayaan sebagai akibat Surat Keputusan ini dibebankan kepada Anggaran Rutin Kantor Pusat Ditjen Pelayanan Medik tahun Anggaran 1994/1995, Bagian Proyek Peningkatan Instalasi Pelayanan Medik.
- Kelima : Keputusan ini berlaku terhitung sejak tanggal ditetapkan dan berakhir sampai dengan tanggal 31 Maret 1995, dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diadakan perbaikan/penyempurnaan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan : JAKARTA  
Pada tanggal : 13 Juni 1994

DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN MEDIK

Dr. H. SOEJOGA, MPH.  
NIP. 140 024 148

**Tembusan disampaikan Kepada Yth. :**

1. **Badan Pemeriksa Keuangan di Jakarta**
2. **Badan Pengurus Keuangan dan Pembangunan di Jakarta**
3. **Sdr. Sekretaris Jenderal Dep. Kesehatan RI di Jakarta**
4. **Sdr. Inspektur Jenderal Dep. Kesehatan RI di Jakarta**
5. **Sdr. Direktur Jenderal Anggaran Dep. Keuangan di Jakarta**
6. **Sdr. Direktur Jenderal Monetar Dep. Keuangan di Jakarta,**
7. **Kepala Biro Keuangan Dep. Kesehatan RI di Jakarta,**
8. **Sekretaris Ditjen. Pelayanan Medik Dep. Kesehatan RI di Jakarta,**
9. **Semua Kepala Direktorat dilingkungan Ditjen Pelayanan Medik Departemen Kesehatan RI di Jakarta,**
10. **Semua Kepala Bagian dilingkungan Ditjen Pelayanan Medik Departemen Kesehatan RI di Jakarta,**
11. **Semua Anggota Tim untuk diketahui dan dilaksanakan sebagaimana mestinya.**
12. **Pertinggal.**

Lampiran Surat Keputusan Direktur Jenderal Pelayanan Medik Nomor :  
HK.00.06.6.1.247 tanggal 13 Juni 1994 tentang Pembentukan Tim  
Penyusunan Pedoman Pada Direktorat Instalasi Medik Tahun 1994/1995

**TIM PENYUSUNAN PEDOMAN PEMELIHARAAN  
BANGUNAN RUMAH SAKIT**

- Penasehat/Pengarah** : 1. Dr. Soejoga, MPH  
2. Ir. Srijanto
- K e t u a** : Ir. Irfan K. Yoesoef
- Sekretaris** : 1. Ir. Taufik Izwan  
2. Usman Tuo
- Anggota** : 1. Ir. Djamillius, MSc  
2. Mufti Gafar, Msc  
3. Ir. Agus Sufiyanto  
4. Ir. M. Ridwan. S  
5. Ir. Ahmad Riandi  
6. Susanto, AIM  
7. A. Suyud D, SH
- Sekretariat** : 1. Encep Suwanda  
2. Labaco Embang  
3. Sahari  
4. Annah Teiwis  
5. Darningsih

# DAFTAR ISI

Sambutan .....	i
Kata Pengantar .....	iii
SK. Pembentukan Panitia .....	v
BAB I   Pendahuluan .....	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	2
1.3. Definisi dan Pengertian .....	3
BAB II.  Kelistrikan Radiologi .....	7
2.1. Sistim .....	7
2.2. Perhitungan Kebutuhan beban .....	8
2.3. Kerugian Tegangan .....	9
BAB III. Sistim Pengamanan .....	12
3.1. Pengamanan Jaringan .....	12
3.2. Pengamanan Peralatan .....	13
3.3. Pengamanan Personal .....	15
- Lampiran-lampiran .....	17
- Daftar Pustaka .....	23

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Penyusunan Buku Pedoman ini adalah untuk memberikan gambaran kebutuhan dan pemanfaatan energi listrik pada fasilitas Radiologi di Rumah Sakit.

Seperti kita maklumi peranan bagian radiologi cukup penting dalam bidang pelayanan medik.

Hal ini disebabkan oleh kemampuan bagian radiologi beserta peralatannya dalam menunjang bagian-bagian lain seperti menentukan diagnosa terhadap beberapa penyakit tertentu. Perkembangan teknologi imaging akhir-akhir ini sangat pesat dengan teknologi yang kian canggih dan akan membawa konsekwensi sensitifitas dan kebutuhan prasarana listrik yang lebih tinggi.

Dilihat dari peranannya tersebut sudah saatnya sistim penyediaan tenaga listrik pada fasilitas radiologi dibuat persyaratan tersendiri baik dari segi kapasitas kualitas keandalan serta kesinambungan dan keamanannya.

### **1.1. LATAR BELAKANG DAN MASALAH.**

Beberapa hal yang melatarbelakangi perlu disiapkannya pedoman sistim kelistrikan untuk peralatan radiologi antara lain :

1. Belum adanya standar dan pedoman mengenai prasarana listrik khususnya untuk peralatan radiologi.
2. Banyaknya peralatan radiologi yang masuk ke rumah sakit pemerintah baik melalui Grant, Loan, APBN dan APBD serta sumbangan-sumbangan.

3. Berbagai merek dan tipe serta negara yang mensuplai peralatan radiologi dengan persyaratan dan karakteristik yang berbeda.
4. Kurang jelasnya ruang lingkup pekerjaan pengadaan peralatan radiologi serta pekerjaan pembangunan gedung/ruangan untuk radiologi.
5. Kurang sinkronnya skedul pengadaan peralatan dan penyiapan sarana gedung/ruangan.
6. Terbatasnya informasi yang diperoleh di rumah sakit daerah, Pemda serta unsur teknis di daerah mengenai persyaratan teknis yang diperlukan untuk alat radiologi.
7. Perlunya peningkatan efisiensi pemanfaatan energi listrik di rumah sakit.
8. Terbatasnya penyediaan daya listrik di beberapa rumah sakit berikut kurangnya fasilitas listrik yang memenuhi persyaratan untuk peralatan radiologi.
9. Perlu ditingkatkannya keselamatan penggunaan peralatan radiologi baik terhadap pasien, operator maupun peralatan itu sendiri.

## **1.2. MAKSUD DAN TUJUAN.**

Dengan adanya acuan dalam pedoman ini diharapkan peranan radiologi didalam menunjang bagian-bagian unit lain akan dapat lebih meningkatkan pelayanan medik di rumah sakit.

Tujuan utama diterbitkannya buku pedoman ini adalah untuk memberikan pedoman dan gambaran yang berguna setiap rumah sakit, konsultan dan kontraktor serta pemakai peralatan X-ray terhadap digunakannya daya listrik di bagian Radiologi. Sehingga diharapkan kebersamaan dan kesatuan

persepsi pada semua pihak yang terkait dalam menangani kegiatan perencanaan, pengadaan, pemasangan dan operasional peralatan radiologi.

### 1.3. Definisi dan pengertian.

Pemanfaatan peralatan radiologi disesuaikan dengan pengembangan dan tujuan Rumah Sakit secara keseluruhan dan diutamakan untuk meningkatkan mutu diagnosa klinik sehingga pengobatan terhadap pasien lebih tepat.

#### 1.3.1. Pengertian.

I. Pemeriksaan radiodiagnostik yang diselenggarakan harus mampu mendeteksi kelainan-kelainan :

1. Tractus Gastro Intestinalis (oesophagus; gaster; duodenum; jejunum; ileum; colon; sigmoid dan ractum)
2. Tractus Biliaris
3. Hepar
4. Lien
5. Pancreas
6. Tractus Urogenitalia
7. Tractus Respiratorius
8. Sistim Musculosceletal (cranium; collumna vertebralis; extremitates; articulationes; pelvis; musculus)
9. Mammae.

II. Pemeriksaan Ultrasonografi harus mampu mendeteksi kelainan-kelainan :

1. Hepar
2. Vesica Fellea.
3. Ren
4. Pancreas
5. Lien

6. Vesica Urinaria
7. Organ Genetalia Interna.

### 1.3.2. Fasilitas dan Peralatan.

#### A. Fasilitas.

Sarana dan prasarana ditujukan agar terselenggaranya pelayanan radiologi yang aman; efektif; efisien sesuai dengan peraturan yang berlaku, serta dimungkinkan-nya petugas UPF Radiologi bekerja dengan nyaman dan tertib.

Bagian Radiologi mempunyai 2 (dua) unit menurut fungsi pelayanan :

1. Unit Utama untuk semua jenis pemeriksaan rutin, baik dengan atau tanpa kontras media.

#### X-Ray Unit.

- 1(satu) buah generator dengan kapasitas 100-150 KV.
- Type Transformer
- 2 buah switch (minimal)
- 1(satu) buah sliding top bucky motorized, tilt table electromagnetic brake, yang dilengkapi dengan :
  - 1 (satu) buah undertable tube dengan kemampuan kapasitas 300 - 500 mA double focus, rotating anode, dengan multi leaves collimator.
  - Spot filming device untuk pembuatan serta foto (minimal 2 seri yaitu seri 2 dan 4).
- 1(satu) buah meja stationair dengan bucky dan dilengkapi dengan :
  - 1 (satu) buah overhead tube dengan kemampuan 500 mA double focus, rotating anode, dengan multi leaves collimator.
- Linear tomography.

- 1 (satu) buat control table.
- 1 (satu) buat mobile X-Ray, kekuatan 100 - 150 KV atau ekivalen.
- Alat mammography
- Control table

Accessories :

- Vertical dengan ratin 8 : 1 ukuran 24 x 30 x 14 cm
- irigator untuk colo inloop double contrast
- X-Ray marker set (numeric dan alphabetic)
- HSG set
- Hanger sekurang-kurangnya harus ada ukuran 30 x 40 cm; 35 x 35 cm; 24 x 30 cm
- 1(satu) ruang flurodiagnostik dengan ukuran sekurang-kurangnya 6 m (p) x 4 m (l) x 2,7 m (t) serta WC ukuran 2m (p) x 1,5 m (l).
- 1 (satu) ruangan radiologi tanpa fluoroskopi dengan ukuran sekurang-kurangnya 6m (p) x 4m (l) x 2,7 m (t) termasuk ruang panel kontrol.
- 1 (satu) ruangan USG dengan ukuran 4m (p) x 3m (l) x 3m (t).
- 1 (satu) ruangan untuk konsultasi dokter, ukuran 4m (p) x 3m (l) x 3m (t), ruangan ini dilengkapi WC dan kamar mandi.
- 1 (satu) ruangan gudang, ukuran 3m (p) x 2m (l) x 3 m (t)
- 1 (satu) ruangan untuk kamar gelap sekurang-kurangnya, ukuran 3m (p) x 2 (l) x 3 (t)
- 1 (satu) ruangan untuk loket penerimaan dan pengambilan hasil radiografi, ukuran 4m (p) x 3 m (l) x 3 m (l) x 3 (t)
- 1 (satu) ruang tunggu pasien, ukuran 5 m (p) x 3m (l) 3m (t)
- 1 (satu) WC dan kamar mandi untuk pasien.

2. Unit Darurat untuk pemeriksaan pasien yang memerlukan pelayanan segera (gawat darurat).

**Unit Gawat Darurat.**

- 1 (satu) buah meja pasien dengan bucky dan dilengkapi dengan :
  - 1 (satu) buah overhead tube dengan kemampuan double focus, rotating anode, multi leaves collimator.
3. Satu buah USG Multipurpose (electronic linear sector dengan komponen :
    - Transducer 3,5 - 5 mHZ
    - Monitor
    - Polaroid camera
    - ID (numeri, alphabetic)

## **BAB II**

### **KELISTRIKAN RADIOLOGI**

#### **2.1. Sistim.**

**Yang dimaksud dengan sistim kelistrikan untuk bagian radiologi adalah mencakup :**

- Penyediaan daya listrik**
- Pengaturan daya listrik**
- Pengamanan penggunaan daya listrik untuk peralatan**

**Sistim kelistrikan tersebut perlu diterapkan disetiap rumah sakit mengingat karakteristik penggunaan daya listrik yang spesifik dari peralatan radiologi. Peralatan radiologi tersebut menggunakan daya listrik yang besar dengan waktu yang singkat, dan sangat mempengaruhi penggunaan listrik untuk peralatan medik yang sensitif terhadap perubahan tegangan di rumah sakit.**

**Seperti kita maklumi bersama, penambahan daya yang cukup besar hanya untuk satu alat X-ray akan sangat mempengaruhi operasional rumah sakit, terutama terhadap beban listrik.**

**Sehingga perhitungan penambahan daya listrik harus dilakukan secara seksama.**

**Demikian pula pengamanan terhadap jaringan dan peralatan radiologi akan sangat mempengaruhi foto yang dihasilkan oleh peralatan X-ray.**

**Pengamanan pasien dan operator terhadap tegangan sentuh yang mungkin terjadi merupakan prioritas terhadap setiap pemasangan dan operasional suatu peralatan X-ray.**

Lebih khusus lagi apabila peralatan X-ray digunakan untuk pasien yang peka atau pasien dalam kondisi tidak sadar.

## 2.2. Perhitungan Kebutuhan Beban.

Kebutuhan listrik yang dipergunakan untuk mensuplai peralatan radiologi memerlukan daya yang cukup besar. Pada umumnya daya yang digunakan oleh peralatan radiologi adalah untuk membangkitkan/menghasilkan sinar X.

Pembangkitan sinar X tersebut berkisar antara 0,01 detik s/d 0,5 detik untuk radiographi sehingga pemakaian listrik efektif peralatan radiologi adalah 0,5 detik sedangkan untuk fluoros cophy, berkisar antara 3 s/d 5 menit khusus untuk pemeriksaan tertentu untuk satu kali pemotretan.

Kecuali untuk peralatan CT Scan yang memerlukan waktu max 0,5 detik dan berulang-ulang.

Dibawah ini merupakan contoh tabel perhitungan kebutuhan energi listrik untuk peralatan radiologi dengan kapasitas rendah, menengah dan tinggi.

Tabel. 2.2.

Generator ( mA )	Main Voltage ( V )	Main Power ( kW )
30	220	3,3
60	220	6
100	220/380	11
200	220/380	22
300	380	36
500	380	50
600	380	60

Oleh karena itu perhitungan belum didasarkan pada efektifitas penggunaan daya listrik secara tertentu pula.

Dari tabel 2.2. tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa dengan generator 500 mA & 150 KV beban terpasang maksimum 50 KW.

Nilai 50 KW pada kenyataannya di lapangan jarang digunakan, mengingat penggunaan KV yang bervariasi sesuai dengan kebutuhan foto/diagnose yang diinginkan (50 - 120 KV), maka untuk 500 mA daya yang harus disediakan minimal 40 KVA.

### 2.3. Kerugian Tegangan

Dibawah ini adalah tabel Rugi Tegangan Listrik secara umum, yang dipakai untuk mensuplai peralatan radiologi termasuk prosentasenya.

Tabel. 2.3.

Generator	Main Voltage	Max. Current ( A )	Line Resistensi (Ohm)	Rugi Tegangan	%
30	220	30	0,5	15 V	6,8
60	220	30	0,5	15 V	6,8
100	220	50	0,3	15 V	6,8
	380	30	0,3	9 V	2,4
200	220	100	0,1	10 V	4,5
	380	60	0,2	12 V	3,2
300	380	95	0,1	9,5 V	2,5
500	380	100	0,1	10 V	2,6
600	380	100	0,1	10 V	2,6

Pada hakekatnya rugi tegangan yang diukur adalah mulai dari titik sekunder trafo yang ada di rumah sakit/sekitar rumah sakit sampai dengan panel peralatan radiologi (handel on/off peralatan radiologi).

Toleransi rugi tegangan yang masih diizinkan untuk peralatan radiologi maksimum 6,8 %.

Artinya untuk tegangan 220 V/380 V, minimal tegangan yang ada di titik peralatan adalah : 205 V/354 V.

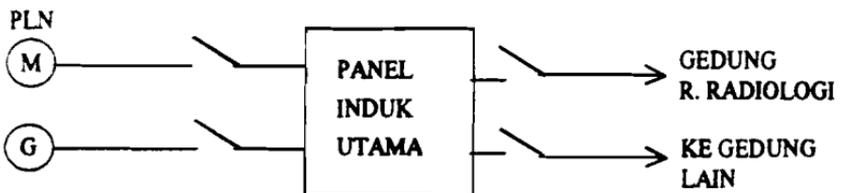
Usaha untuk mengatasi rugi tegangan tersebut antara lain dengan :

1. Memperpendek jarak peralatan radiologi dengan trafo/ meter PLN.
2. Menyediakan saluran/kabel yang khusus untuk peralatan Radiologi.
3. Memperbesar ukuran kabel yang digunakan untuk peralatan radiologi.

Contoh :

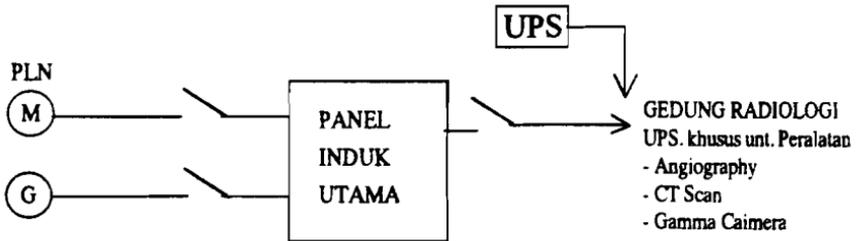
- a) Menggunakan satu jalur listrik yang mengambil saluran langsung dari Panel induk utama/Main Distribution Panel (MDP)

Gambar



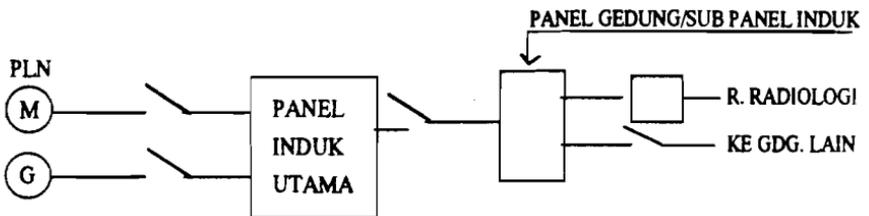
b) **Sistim listrik seperti a) diatas dilengkapi dengan UPS**

**Gambar**



c) **Suplai listrik melalui Panel induk gedung utama untuk pelayanan radiologi (tidak melalui panel induk utama seperti sistim a))**

**Gambar.**



## **BAB III**

### **SISTEM PENGAMANAN**

Dalam sistem pengamanan tercakup didalamnya beberapa hal, yaitu pengamanan untuk :

- a. Jaringan,
- b. Peralatan,
- c. Personal & pasien

Dengan tetap mengikuti ketentuan yang telah ditetapkan oleh pihak terkait khususnya seperti IEC, SLI, SPLN dan sebagainya. Seyogyanya sistem pengamanan tersebut sudah dirancang pada awal perencanaan pembangunan gedung radiologi, atau rencana pembelian peralatan baru.

#### **3.1. Pengamanan Jaringan**

Yang perlu diperhatikan adalah Kapasitas Daya yang terpasang, tergantung dari besarnya Daya dari pesawat X-ray (Tabel 3.1.1.), sistem tegangan digunakan, apakah tegangan 3 phase 220/380 Volt dengan Frequency 50 Hz. atau 1 phase 220 Volt.

Pada dasarnya pengamanan instalasi peralatan radiologi sama seperti instalasi lainnya, tetapi ada beberapa yang harus diperhatikan :

- Sebaiknya Panel untuk peralatan radiologi dihubungkan langsung melalui jalur/line ke Panel induk utama (MDP).
- Jika memungkinkan jarak dari MDP ke Panel radiologi maksimum 50 M.
- Jatuh tegangan (drop Voltage) tidak melebihi 5 %
- Breaking Capacity dari breaker yang dipakai adalah pada nilai diatas arus hubung singkat (Isc)

**Tabel 3.1.1**

<b>GENERATOR</b>	<b>KAPASITAS DAYA YANG TERPASANG (KW)</b>
30	3,3
60	6
100	11
200	22
300	36
500	50
600	60

### 3.2. Pengamanan peralatan.

#### 3.2.1. Grounding Sistem.

Pembuatan Grounding Sistem menggunakan minimal Kabel BCØ 16 mm<sup>2</sup>, dan pada ujung kabel dipasang electrode. Kabel BC dan electrode dimasukkan kedalam Pipa Galvanis yang terlebih dahulu disolder dan kemudian dicor untuk mencegah korosi.

Nilai Tahanan yang dikehendaki adalah seperti tabel, sebagai berikut :

**Tabel 3.2.1.**

<b>GENERATOR</b>	<b>TAHANAN TANAH (OHM)</b>
30	0,5
60	0,5
100	0,3
200	0,2
300	0,1
500	0,1
600	0,1

Untuk pencapaian nilai resistensi tersebut, dapat dilakukan dengan memparalelkan beberapa electrode apabila 1(satu) buah electrode tidak dapat mencapai nilai yang diinginkan.

### 3.2.2. Pemasangan Daya Listrik

- Daya listrik untuk peralatan radiologi yang akan dipasang di Supplai dari Panel Gedung Radiologi dengan menggunakan kabel NYY dengan isi dan Diameter kawat tergantung dari Kapasitas maksimum dari pesawat X-Ray.
- Sebuah Saklar 2 pole berfungsi sebagai saklar utama dipergunakan untuk memotong arus pada aliran listrik (termasuk juga terhadap peralatan lain yang ada di rumah sakit).
- Saklar kontrol panik (Panic button) sebaiknya dipasang dekat dengan operator serta mudah untuk pengoperasiannya, mudah dijangkau serta cepat bekerjanya bilamana sewaktu-waktu ada masalah dengan instalasi listrik maupun peralatan X-ray.
- Jaringan Power Supplai ini sebaiknya dilengkapi dengan sebuah rangkaian Breaker Over Current Automatic.

Tabel 3.2.2.

GENERATOR	CIRCUIT BREAKER ( a )	DIAMETER KABEL ( MM2 )
30	25	6
60	25	6
100	32	10
200	47	16
300	63	16
500	63	25
600	63	25

- Tabel ini berlaku untuk panjang kabel dari meter ke Junction box 20 m, bilamana jaraknya lebih besar misalnya 40 m maka Diameter kabel dikalikan 1,5 - 2 kali.

### **3.3. Pengamanan Personal.**

**3.3.1. Pengaman terhadap kejut listrik dilaksanakan dengan pentanahan peralatan dan adanya isolasi dasar peralatan (untuk peralatan kelas II, isolasi ganda).**

**3.3.2. Pengamanan terhadap bahaya mekanik.**

Peralatan Radiologi tidak boleh menimbulkan bahaya mekanik terhadap pasien, operator dan lingkungan sekitar . Operator harus memeriksa secara berkala berfungsinya alat keselamatan dan atau alarm yang telah ditentukan didalam petunjuk penggunaan.

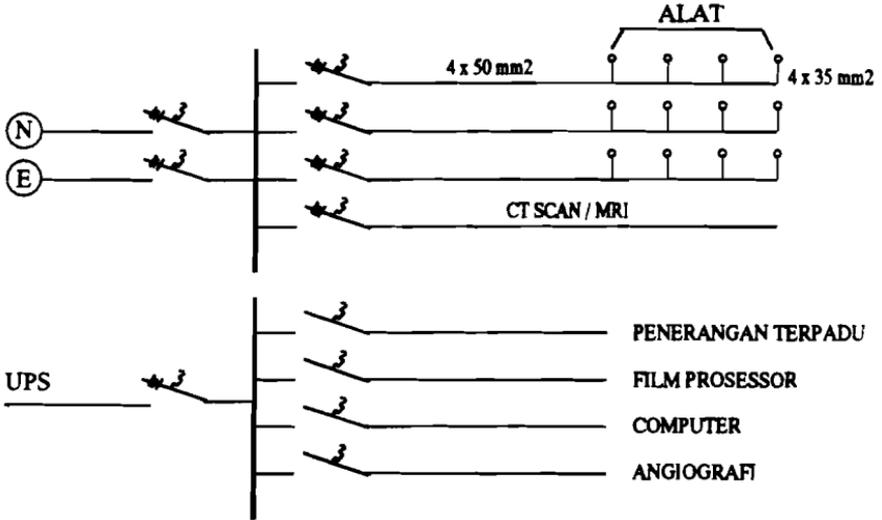
Peralatan atau gabungan peralatan tidak boleh dalam keadaan tidak stabil selama penggunaan.

**3.3.3. Penggunaan terhadap hal yang tidak diketahui/liar dan interferensi listrik.**

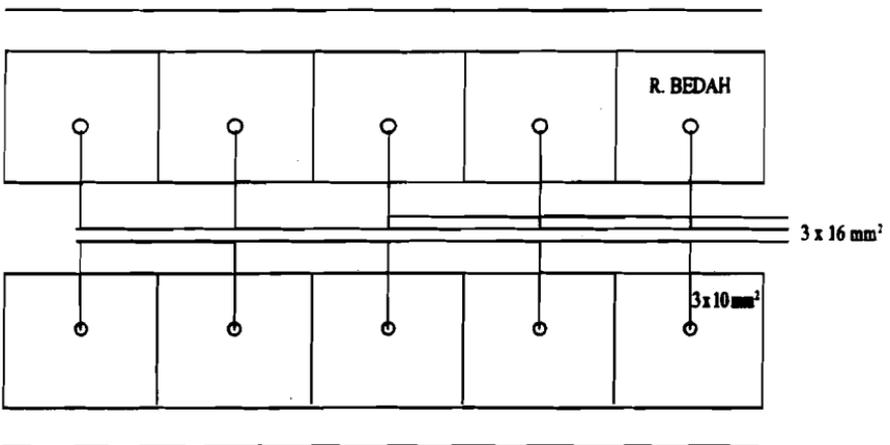
Tindakan pencegahan harus diambil mengikuti paraturan BATAN dan prosedur pada fasilitas medik yang ada.

# LAMPIRAN

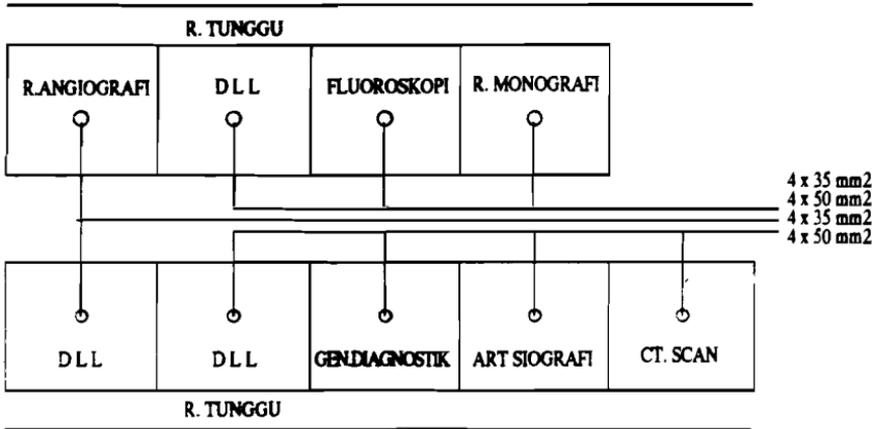
Contoh Sistem distribusi listrik bangunan Radiologi.



Contoh : Sistem penggunaan kabel untuk Peralatan C.ARM dibagian Bedah



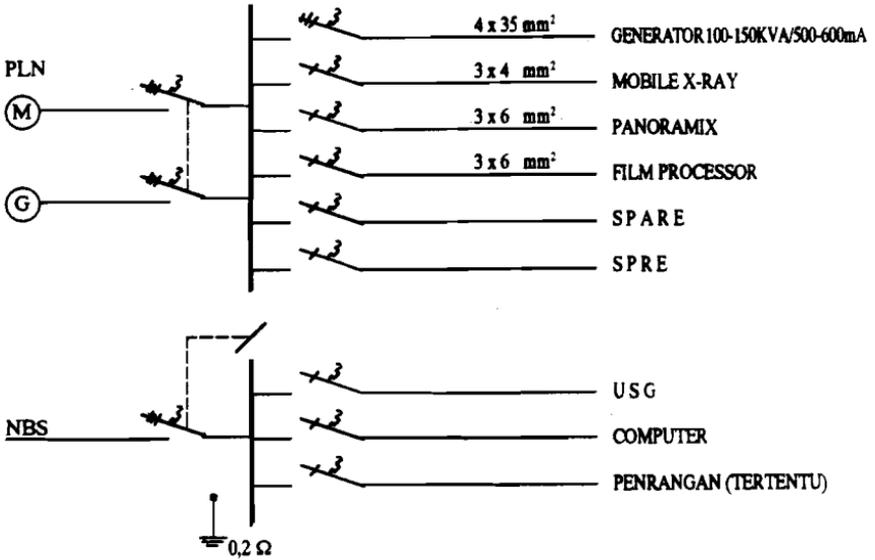
**Contoh : Penggunaan kabel untuk R. Radiologi dengan peralatan lebih dari lima buah**



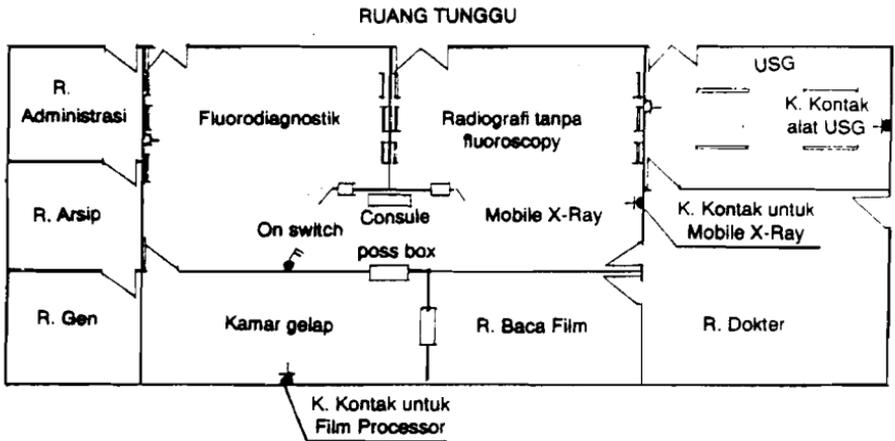
**CATATAN.** Probability alat dipakai bersama.

- 2 alat -- → 0
- 4    6 alat -- → 2
- 10 alat -- → 3

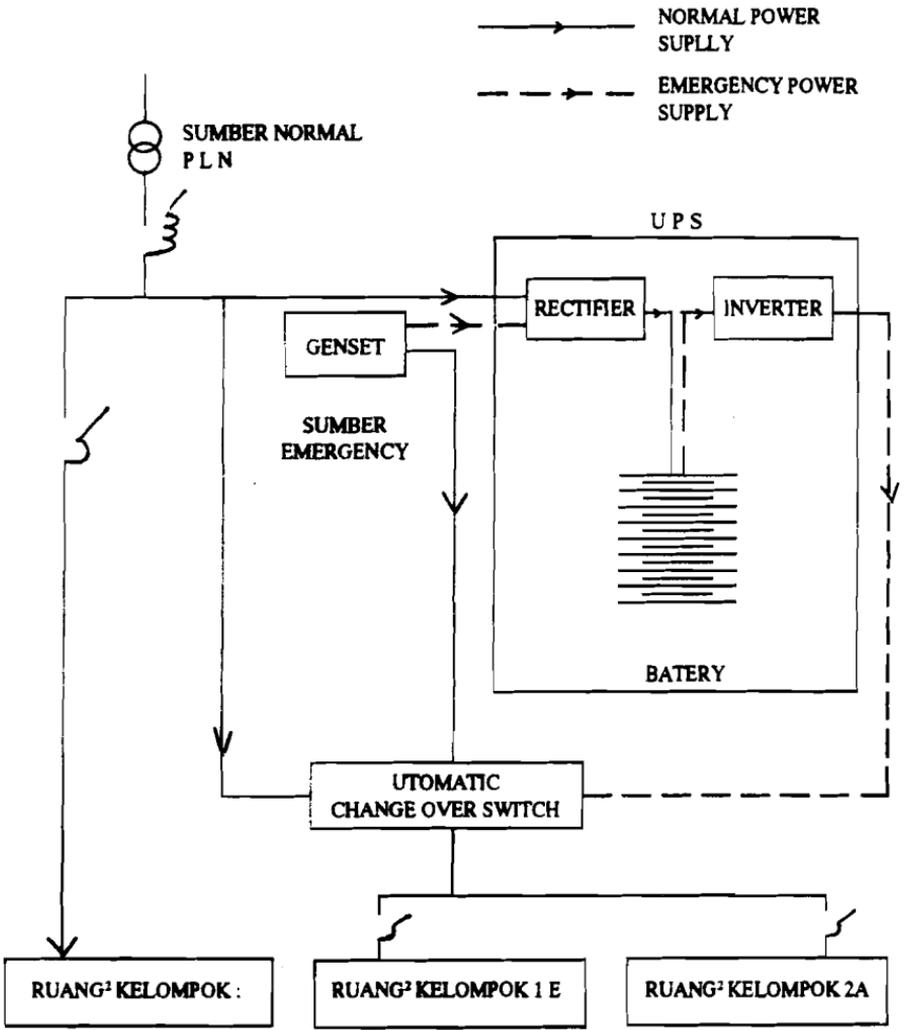
Contoh : Sistem penyediaan daya listrik untuk Peralatan radiologi.



Contoh : Ruang radiologi berikut penempatan stop kontak.



# DIAGRAM SISTIM DISTRIBUSI INSTALASI LISTRIK





## **DAFTAR PUSTAKA**

1. SLI
2. IEC
3. PUIL
4. Falsapah dst
5. N F P A Healte care Fasilitas - Klein
6. Pedoman  
Peralatan Radiologi —————> Subdit Radiologi