

Studi Persyaratan Teknis Instalasi Listrik Tenaga Pada RSUD Cibabat di Cimahi

Rahma Nur Ayuda^{1,*}, Siswoyo², Trisnawiyana³

¹²³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : ^{1,*}rahma.nur.tlis20@polban.ac.id; ²siswoyo@polban.ac.id; ³trisnawiyana@polban.ac.id

ABSTRAK

Sering kali ditemukan insiden yang disebabkan oleh hubung singkat atau kelebihan beban pada sistem kelistrikan, sehingga ketidak mampuan isolasi kabel yang menyebabkan panas dan berakhir kebakaran. Pada suatu bangunan banyak sekali ditemukan instalasi listrik yang mengabaikan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) sebagai institusi pelayanan kesehatan yang dimiliki oleh pemerintah daerah didirikan untuk memberikan pelayanan kesehatan pada masyarakat. Pada rumah sakit tersedia berbagai macam peralatan medis sebagai prasarana yang membutuhkan arus listrik sebagai sumber energi, untuk itu instalasi listrik pada setiap rumah sakit harus memenuhi standar teknik berdasarkan PUIL dan Permenkes RI No 2306/Menkes/Per/XI/2011. Penelitian ini dilakukan di RSUD Cibabat yang berada di Kota Cimahi. Bertujuan untuk mengetahui kesesuaian standar dan kehandalan pada sumber daya listrik pada Rumah Sakit Umum Daerah, sehingga hasil dari penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi perbaikan apabila ditemukan system yang tidak sesuai. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif yaitu melakukan pengamatan secara visual dan melakukan pengukuran pada sumber daya listrik utama, siaga, dan darurat. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sumber daya yang digunakan memenuhi standar dan syarat teknis sesuai dengan PUIL 2011 terpenuhinya tingkat kehandalan, keselamatan, dan tercukupinya suplai listrik dalam operasi keseharian.

Kata Kunci

Instalasi Listrik, RSUD, Permenkes RI

1. PENDAHULUAN

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2011) Instalasi listrik adalah rakitan perlengkapan listrik terkait yang memiliki karakteristik terkoordinasi untuk memenuhi keperluan yang spesifik. Desain instalasi listrik harus memenuhi ketentuan PUIL dan undang-undang yang berlaku. Desain instalasi listrik harus berdasarkan persyaratan yang ditentukan dan memperhitungkan serta memenuhi proteksi untuk keselamatan yang ditentukan.[1] Instalasi listrik khusus adalah instalasi yang memiliki karakteristik dan syarat yang telah ditentukan.[2] Salah satu bangunan yang termasuk kedalam instalasi khusus adalah Rumah Sakit. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui persyaratan secara teknis pada Rumah Sakit Umum Daerah sesuai dengan ketentuan PUIL 2011. Lokasi penelitian ini dilakukan pada RSUD Cibabat Kota Cimahi, dengan melakukan pengumpulan data pengukuran dan pemeriksaan secara visual pada sumber daya listrik untuk dilakukannya analisa.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Persyaratan Teknis

Persyaratan Teknis Prasarana Instalasi Elektrikal ini bertujuan untuk terselenggaranya fungsi prasarana instalasi elektrikal Rumah Sakit yang menjamin keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan memberikan kemudahan bagi pengguna instalasi elektrikal di Rumah Sakit. Persyaratan prasarana ini berlaku untuk instalasi listrik dalam lokasi medik sedemikian sehingga memastikan keselamatan pasien dan staf medik.

Beberapa instalasi listrik yang harus menjadi pertimbangan pada pemasangan suatu instalasi listrik dimaksudkan agar instalasi yang dipasang dapat digunakan secara optimus, efektif, dan efisien berdasarkan PUIL 2011 Bagian 2 mengenai Desain Instalasi Listrik [3]. Prinsip dasar tersebut antara lain:

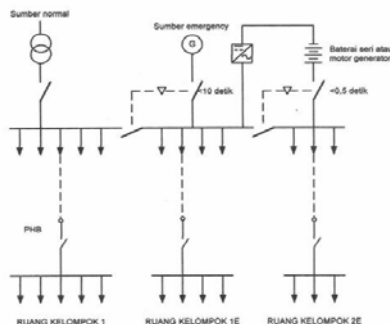
1. Keandalan, artinya seluruh peralatan yang digunakan pada instalasi haruslah andal dan baik secara mekanik maupun secara kelistrikan. Keandalan juga berkaitan dengan sesuai maupun ketidaksesuaian instalasi listrik itu sendiri.
2. Ketercapaian, artinya dalam pemasangan peralatan instalasi listrik yang relative

mudah dijangkau oleh pengguna pada saat mengoprasikannya dan tata letak komponen listrik tidak sulit untuk dioprasikan atau dijangkau

3. Ketersediaan, artinya kesiapan suatu instalasi listrik dalam melayani kebutuhan baik berupa daya, peralatan maupun kemungkina perluasan instalasi. Sehingga Ketika terjadi perluasan tidak mengganggu instalasi yang ada.
4. Keindahan, artinya dalam pemasnagan harus ditata sedemikian rupa, agar terlihat rapi serta tidak menyalahi peraturan yang berlaku
5. Keamanan, artinya harus mempertibangkan factor kemanan dari suatu instalasi listrik.
6. Ekonomis, artinya baya yang dikeluarkan dalam pemasangan instalasi listrik harus diperhitungkan dengan teliti dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu.

2.2 Sumber Daya Utama

Pada RSUD terdapat sumber daya utama menggunakan tenaga listrik dari PLN yang disalurkan melalui transformator.



Gambar 1. Sistem distribusi instalasi listrik pada fasilitas pelayanan Kesehatan

Transformator adalah peralatan listrik yang berfungsi untuk menyalurkan daya dari Tegangan Tinggi ke Tegangan Rendah. Sesuai dengan ketentuan kapasitas daya listrik yang tersambung dari PLN adalah 1000 KVA dengan sistem listrik jaringan Tegangan Menengah sebesar 20 KV dan frekuensi sebesar 50 Hz. [4]

2.3 Sumber Daya Siaga

Selain sumber daya utama RSUD memiliki sumber daya siaga sebagai catu daya pengganti apabila terjadi pemutusan pada sumber daya utama. Hal ini dikarenakan Rumah Sakit termasuk kedalam ruang dan intalasi khusus. Sesuai dengan ketentuan bahwa sumber daya pada Rumah Sakit disyaratkan tidak boleh terputus, diharuskan memiliki pasokan atau

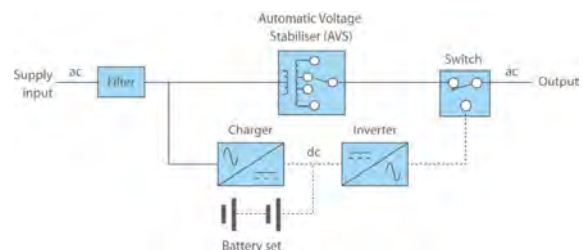
sumber daya siaga yang memenuhi keberlangsungan pelayanan pada Rumah Sakit terutama pada ruang kelompok 1E dan kelompok 2E. Sumber daya berupa Generator Sets, disediakan seminimalnya 2 Unit dengan kapasitas minimal 40%, dilengkapi dengan system ATS dan AMF. Waktu perpindahan beban selambat-lambatnya dalam waktu 10 detik.[5]



Gambar 2. Prime Mover Generator Set 3 Fasa

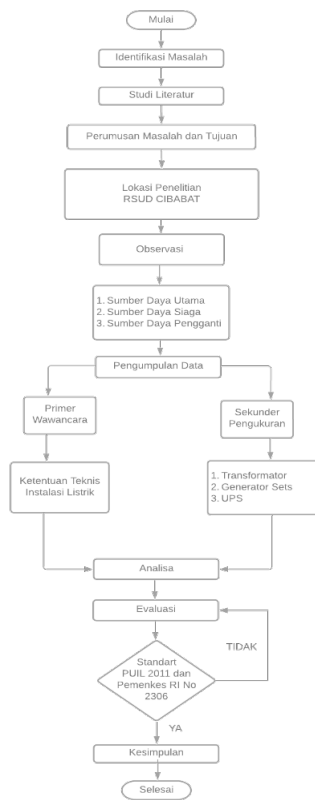
2.4 Sumber Daya Darurat

Sumber daya darurat memiliki fungsi yang sama dengan sumber daya siaga sebagai sumber catu daya pengganti apabila terjadi pemutusan pada sumber daya utama, namun terdapat beberapa perbedaan pada ketentuan. Sumber daya darurat digunakan sebagai pasokan pengganti pada ruang esensial, hal ini dikarenakan daya listrik pada ruang tersebut harus tetap terjaga, menggunakan peralatan yang dinamakan UPS atau *Uninterruptable Power Supply*. Ketentuan pada kapasitas setidaknya 50 KVA. Waktu perpindahan beban selambat-lambatnya dalam waktu 0,5 detik.[6]



Gambar 3. Skematik Diagram UPS Daya Besar

3. METODOLOGI



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Persyaratan Teknis Instalasi Listrik Rumah Sakit

3.1 Studi Literatur

Metode studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian (Zed, 2008:3). Pendekatan penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif, yaitu melakukan pengamatan pada instalasi yang terpasang secara visual serta melakukan pengukuran parameter kelistrikan baik pada sumber daya listrik normal, siaga, maupun darurat. Sehingga pada hasil akhir dapat diketahui bahwa sistem instalasi listrik pada Rumah Sakit sesuai dengan PUIL 2011 dan PERMENKES RI NO 2306/MENKES/PER/XI/2011.

Pengumpulan data dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Cibabat yang beralamat di Jl. H Amir Machmud No. 140, Cimahi (40513), Jawa Barat.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya :

1. Melakukan wawancara dengan pihak Instalasi Pemeliharaan Sarana dan Prasarana Rumah Sakit (IPSRS) sehingga didapatkannya penunjang sebagai arahan dan gambaran untuk kegiatan pada observasi lapangan.
2. Observasi Lapangan dilakukan dengan survey langsung pada lokasi yang akan diteliti. Dilakukan pengamatan maupun peninjauan secara visual serta pengukuran menggunakan alat ukur sehingga didapatkan data yang diperlukan,

3.3 Observasi

Penelitian dilakuakn pada beberapa objek sumber daya yang tersedia pada RSUD Cibabat

1. Transformator
2. Generator Sets
3. UPS
4. Panel

4. HASIL DAN ANALISA

4.1 Sumber Daya Utama

Dari hasil pengamatan secara visual, hasil wawancara dengan kepala teknis, pencacatan, dan pendalaman gambar one line diagram di RSUD Cibabat dihasilkan data bahwa Sumber utama listrik pada RSUD Cibabat berasal dari PLN yang didistribusikan melalui dua buah transformator.

Keterangan pada transformator 1, memiliki :

1. Daya nominal sebesar 630 KVA
2. Frekuensi 50 Hz
3. Tegangan Nominal 400 V
4. Arus nimnal 909,3 A

Transformator ini dihubungkan melalui Panel Induk LVMDP yang kemudian didistribusikan ke Panel SDP pada setiap gedung. Transformator ini digunakan sebagai suplay pada gedung B, gedung C, gedung d, gedung E, dan gedung lama.

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan trafo 630KVA

Keterangan	Volt
N - R	220.0 Volt
N - S	221.2 Volt
N - T	224.1 Volt
R - S	382.1 Volt
R - T	387.1 Volt
S - T	387.6 Volt

Tabel 1. Menunjukan hasil dari pengukuran tegangan pada Panel Induk LVMDP . Dapat dilihat dari tabbel yang terlampir, hasil yang didapat menunjukan bahwasanya secara Pengukuran Panel Induk LVMDP yang mensuplay keberbagai Gedung menyatakan

bahwa tegangan sesuai dengan standar yang ada yaitu untuk 1 fasa sebesar 220 Volt dan 3 fasa sebesar 380 Volt dengan standar berdasarkan PUIL 2011 132.2.3 dan IEC 60038 yang memberikan toleransi 10% dari tegangan nominal

Keterangan pada transformator 2, memiliki :

1. Daya nominal sebesar 400 KVA
2. Frekuensi 50 Hz
3. Tegangan Nominal 400 V
4. Arus nominal 557,35 A

Transformator ini dihubungkan melalui Panel Induk LVMDP yang kemudian didistribusikan ke Panel SDP pada setiap gedung. Transformator ini digunakan sebagai suplay pada gedung Cathlab.

Tabel 2. Hasil pengukuran tegangan trafo 400KVA

Keterangan	Volt
N - R	220.2 Volt
N - S	219.3 Volt
N - T	220.5 Volt
R - S	388.2 Volt
R - T	387.9 Volt
S - T	388.8 Volt

Tabel 2. Menunjukkan hasil dari pengukuran tegangan pada Panel Induk LVMDP Gedung. Dapat dilihat dari table yang terlampir, hasil yang didapat menunjukkan bahwasanya secara Pengukuran Panel Induk LVMDP menyatakan bahwa tegangan sesuai dengan standar yang ada yaitu untuk 1 fasa sebesar 220 Volt dan 3 fasa sebesar 380 Volt dengan standar berdasarkan PUIL 2011 132.2.3 dan IEC 60038 yang memberikan toleransi 10% dari tegangan nominal

4.2 Sumber Daya Siaga

Selain transformator, RSUD Cibabat memiliki Generator sets sebagai sumber daya siaga atau sebagai sumber pengganti apabila terjadi pemutusan atau gangguan. Memiliki 7 unit Genset dengan keterangan 6 unit sudah menggunakan system ATS/AMF dan 1 unit menggunakan system manual. Penjelasan mengenai genset yang tersedia adalah sebagai berikut:

1. Generator Set 60 KVA (ATS/AMF)

Generator Set dengan jenis distribusi 3 fasa ini memiliki kapasitas 60 KVA menggunakan system ATS/AMF. Terdapat 5 unit Generator sebagai suplay Gedung A, Gedung B, Gedung D1, Gedung D2, dan Gedung E. Generator yang digunakan merupakan tipe silent, terdapat peredam suara pada. Memiliki tegangan High Voltage sebesar 400 V dan tegangan low voltage

sebesar 230 V. Jadi total daya pada genset dengan kapasitas 60KVA adalah 300KVA.

2. Generator Set 160 KVA (ATS/AMF)

Generator yang mensuplay ke Gedung C. Generator dengan jenis distribusi 3 fasa ini memiliki kapasitas paling besar diantara 63 Generator pada Gedung lain yaitu 160 KVA. Hal ini dikarenakan jumlah beban yang digunakan lebih banyak dibandingkan gedung lain. Generator yang digunakan merupakan tipe silent atau generator yang memiliki peredam suara. Memiliki tegangan High Voltage sebesar 400 V dan tegangan low voltage sebesar 230 V. Sama dengan generator lain, generator ini terhubung pada panel ATS/AMF sebagai panel yang mengontrol pada sumber daya yang masuk . sehingga saat terjadi pemutusan pada sumber listrik utama, generator otomatis beroperasi dengan waktu perpindahan adalah kurang dari 5 detik. Panel dihubungkan dengan Panel SDP yang ada pada Gedung C.

3. Generator Set 65 KVA (Manual)

Generator yang mensuplay ke Gedung IPAL. Generator dengan jenis distribusi 3 fasa ini memiliki kapasitas 65 KVA. Memiliki tegangan High Voltage sebesar 400 V dan tegangan low voltage sebesar 230 V. Generator pada Gedung IPAL tidak menggunakan panel ATS/AMF, panel yang digunakan adalah Panel Manual sehingga apabila generator diperlukan harus dioperasikan secara manual. Genset ini mendistribusikan listrik pada Gedung Instalasi 64 Pengolahan Air Limbah (IPAL), Penerangan Jalan Umum (PJU), Parkir, dan Pos Keamanan

Berikut ini adalah kesimpulan dari hasil pengukuran dan analisa pada genset yang terdapat pada RSUD Cibabar

1. Pada keterangan baterai menunjukkan bahwa gedung C memiliki daya baterai paling besar dikarenakan voltase pada genset tersebut paling besar yaitu 160 kVA.
2. Persentase pada Air Radiator dan Oli menunjukkan bahwa keduanya masih terisi penuh. Namun pada Oli harus dilakukan pergantian dengan yang baru.
3. Tegangan pada masing-masing genset menunjukkan bahwa tegangan masih sesuai dengan standar yang ada yaitu untuk 220/380 V dengan standar berdasarkan PUIL yang memberikan toleransi 10% dari tegangan nominal (PUIL SNI 04- 0225-2000)
4. Frekuensi pada masing - masing Genset menunjukkan bahwa frekuensi masih sesuai dengan standar yang ada yaitu sebesar 50/60 Hz.

5. Perhitungan hasil pada putaran genset tersebut menunjukkan bahwa jumlah putaran sesuai dengan ketentuan yaitu dengan durasi putaran sekitar 1500-1800 rotasi per menit (RPM).
6. Persentase pada bahan bakar menunjukkan sekitar kurang lebih 2/3 dari alat duga yang telah sediakan sesuai dengan PUIL 2011 8.21.3.3.1, ditentukan masih dalam batas standar, namun tetap harus dilakukan pengisian ulang sesuai dengan persentase sebagai persiapan apabila dibutuhkan.

4.3 Sumber Daya Darurat

Sumber Daya Darurat RSUD Cibabat memiliki 27 Unit UPS sebagai sumber daya darurat pada berbagai macam alat yang tersedia terutama untuk ruang medis Kelompok 2E, hal ini dikarenakan untuk beberapa alat diharuskan tetap beroperasi apabila terjadi pemutusan atau gangguan. Jumlah total daya pada seluruh UPS yang ada pada RSUD Cibabat adalah 572,3 KVA hasil perhitungan daya semu sebesar 457,84 KW. UPS beroperasi dengan waktu pindah beban kurang dari 1 detik.

4.4 Pemeriksaan Visual

Dilakukan pemeriksaan secara visual pada seluruh panel yang terhubung dengan sumber daya seperti Panel Induk LVMDP yang terhubung dengan transformator, Panel SDP sebagai panel distribusi pada setiap gedung, Panel ATS/AMF yang terhubung dengan generator sets, dan juga Panel UPS memenuhi ketentuan standar sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Selain pada panel, dilakukan juga pemeriksaan pada ruang penyimpanan. Didapatkan hasil bahwa kondisi ruangan penempatan pada sumber daya utama, siaga maupun darurat sudah memenuhi standar yang berlaku. Penempatan pada PHBK atau Panel Induk LVMDP dipasang di luar ruang pelayanan Kesehatan yang mudah dicapai sesuai dengan PUIL 2011 8.27.2. Penempatan pada Generator Set diletakkan pada daerah yang terpisah dengan PHBK Utama dengan kondisi ruang yang mudah jangkauan sesuai dengan PUIL 2011 8.21.2. Penempatan pada UPS sebagai Catu Daya Pengganti Khusus (CPDK) diletakkan pada ruang khusus kedap udara, dengan ketentuan suhu yang sudah diatur sesuai dengan PUIL 2011 8.27.5

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat setelah melakukan evaluasi atau penganalisaan pada hasil penelitian Instalasi Listrik Tenaga yang

dilaksanakan pada Rumah Sakit Umum Daerah Cibabat berdasarkan ketentuan PUIL 2011, IEC 60364-7-7 10, dan Permenkes RI No 2306/Menkes/Per/XI/2011 mengenai Sarana dan Prasarana pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan mendapatkan hasil bahwa :

1. Transformator sebagai sumber daya utama memenuhi standar dengan menggunakan system Tegangan Menengah (TM) 20 KV dengan kapasitas listrik kurang lebih 1000 KVA
2. Generator Set sebagai sumber daya siaga memenuhi standar dengan kapasitas minimal 40% dari jumlah daya dengan dilengkapi system ATS/AMF ruang kelompok 1E dan 2E.
3. UPS sebagai sumber daya darurat memenuhi standar sesuai dengan ketentuan bahwa pemindahan beban kurang dari 0,5 detik.
4. Penempatan ruang sumber daya listrik sudah memenuhi standar dan ketentuan
5. Secara visual kondisi dari keseluruhan panel memenuhi standar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada pimpinan Politeknik Negeri Bandung yang sudah memberikan pelayanan akademik sehingga dapat menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mardiyah, H., Zakir, I., & Subekti, M. "Evaluasi Instalasi Listrik Pada Rumah Sakit Berdasarkan PUIL 2011." *Journal of Electrical Vocational Education and Technology*, 1(1), 11-16, 2016.
- [2] SNI 0225-2011, "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011", *Badan Standarisasi Nasional*, 2011.
- [3] SNI 04-7019-2004, "Sistem Pasokan Daya Listrik Darurat dan Siaga", *Badan Standarisasi Nasional*, 2004.
- [4] Seri Perencanaan 2010, "Pedoman Teknis Sarana dan Prasarana Rumah Sakit", *Kementrian Kesehatan RI*, 2010.
- [5] Permenkes RI NO 2306/Menkes/Per/XII/2011, "Persyaratan Teknis Prasarana Instalasi Elektrikal Rumah Sakit" *Kementrian Kesehatan RI*, 2011.