Sistem Kelistrikan Rsud Ulin Yang Handal Menggunakan Distribusi Jaringan Listrik Tegangan Menengah 20 Kv Terintegrasi

Akhmad Ramadhani

Akhmad Ramadhani lahir pada Tanggal 1 Juni 1984. Lulus dari Pendidikan Magister Teknik Elektro Konsentrasi Sistem Tenaga Listrik pada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Memiliki beberapa paper baik nasional maupun internasional, Disiplin ilmu yang disukai yaitu Artificial Intelligence, Renewable Energy, Manajemen Energy, Automation Control System, dll buletinppi@ulm.ac.id

Rumah sakit adalah tempat pelayanan publik yang sangat penting, dimana pelayanan tersebut tidak terlepas dengan kebutuhan listrik. Adapun kendala dari sistem kelistrikan RSUD ULIN yaitu masih menggunakan jaringan distribusi tegangan rendah, padahal jarak antara gardu PLN dengan gedung cukup jauh sehingga tegangannya droop. Akibatnya sangat mempengaruhi supply listrik kegedung tersebut, sehingga peralatan medik maupun non medik cepat mengalami kerusakan. Selain itu sistem backup power-nya masih partial artinya setiap gedung memiliki genset masing-masing sehingga jika genset tersebut bermasalah maka genset lain tidak bisa membantu supply listrik kegedung tersebut. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, RSUD ULIN menggunakan distribusi jaringan listrik tegangan menengah sehingga permasalahan droop tegangan dapat teratasi kemudian sistem backup listriknya sudah menggunakan sistem Automatic Transfer Switch (ATS) tegangan menengah yang dilengkapi dengan panel sinkron full otomatis. Sistem backup listriknya sudah menggunakan manajemen energi sehingga genset yang hidup menyesuaikan dengan beban yang ada di RSUD Ulin sehingga menghemat penggunaan bahan bakar dan mendukung efisiensi energi.

Kata kunci : tegangan droop, distribusi jaringan listrik tegangan menengah, RSUD ULIN

www.buletinppi.ulm.ac.id

Pendahuluan

Rumah Sakit Umum Daerah Ulin Banjarmasin adalah tempat pelayanan publik yang sangat penting yang tidak terlepas dengan kebutuhan Listrik. Karena hampir sebagian besar pelayanan dan penunjang medik sangat memerlukan supply energy listrik. Karena pada gedung IGD Terpadu terdapat kamar operasi, ICU/ICCU, Hemodialisa, Bayi, VK bersalin, Cath Lab, ESWL, Endoscopy, IGD sendiri dimana pada ruangan tersebut terdapat peralatan medik yang berbasis komputer, sehingga jika terjadi pemadaman listrik maka akan merestart sistem komputer alat medik tersebut. Hal tersebut sangat tidak direkomendasikan karena posisi pasien masih dalam proses perawatan atau tindakan sehingga dapat mengganggu proses tindakan tersebut. Adapun kendala lain dari sistem kelistrikan RSUD ULIN yaitu masih menggunakan jaringan distribusi tegangan rendah padahal jarak antara gardu PLN dengan gedung cukup jauh sehingga tegangan yang disupply droop sehingga sangat mempengaruhi supply listrik kegedung tersebut. akibatnya peralatan baik medik maupun non medik cepat mengalami kerusakan. Selain itu sistem backup listriknya masih partial artinya setiap gedung memiliki genset masing-masing sehingga jika genset tersebut bermasalah maka genset lain tidak bisa membantu untuk supply listrik kegedung tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut RSUD ULIN menggunakan distribusi jaringan listrik tegangan menengah sehingga permasalahan droop tegangan dapat teratasi kemudian sistem backup listriknya sudah menggunakan

sistem *automatic transfer switch (ATS)* tegangan menengah yang dilengkapi dengan panel sinkron full otomatis. Sistem kontrol gensetnya sudah menggunakan manajemen energi sehingga genset yang hidup menyesuaikan dengan beban yang ada di RSUD Ulin sehingga sudah menghemat penggunaan bahan bakar jadi mendukung efisiensi energi yang sudah diperintahkan oleh pemerintah daerah dan pemerintah pusat

Hasil Kerja

Analisis Masalah Kelistrikan RSUD ULIN Eksisting

RSUD ULIN merupakan rumah sakit type A Pendidikan yang merupakan pusat rujukan rumah sakit Kalimantan Selatan dan Tengah. Tetapi memiliki permasalahan dalam sistem kelistrikannya, yaitu jarak antara gardu PLN dengan gedung cukup jauh sedangkan tegangan yang digunakan adalah tegangan rendah (TR) sehingga terjadi droop tegangan yang cukup besar (Imam Robandi, 2006). Hal ini menyebabkan beberapa peralatan seperti Lift, Air Conditioning (AC), Komputer, dan Peralatan Medik tidak bisa berfungsi optimal sehingga peralatan tersebut jadi cepat rusak. Karena sesuai rumus tegangan drop (John J. Grainger, William D Stevenson JR, 1994) adalah sebagai berikut:

$$\Delta U = U_1 - U_2 \cong \frac{RP + XQ}{U_2} \quad (1)$$

Berikut blok diagram sistem kelistrikan RSUD ULIN eksisting menggunakan distribusi jaringan listrik tegangan rendah (lihat Gambar 1).

Gambar 1. Blok Diagram Sistem Jaringan Listrik Tegangan Rendah RSUD ULIN Eksisting

Kemudian kelistrikan RSUD ULIN Eksisting digambar menggunakan software ETAP 11 agar mempermudah melakukan simulasi dan analisa sistemnya sebagai berikut :

Gambar 2. Single Line Kelistrikan RSUD ULIN Tegangan Rendah menggunakan software ETAP 11

Adapun hasil simulasi *Load Flow* (Hadi Saadat, 1999) sistem kelistrikan tersebut (lihat Gambar 2) nantinya akan di bandingkan dengan pengukuran di lapangan menggunakan alat ukur digital sebagai berikut :

Gambar 3. Simulasi Aliran Daya Menggunakan Software ETAP 11

Dari simulasi aliran daya menggunakan software ETAP terhadap sistem kelistrikan RSUD ULIN tegangan rendah (lihat Gambar 3) terdapat penurunan tegangan / drop tegangan dari tegangan Gardu sampai ke Beban. Kemudian dilakukan pengukuran manual menggunakan multimeter digital hasilnya (lihat Tabel 1).

Tabel 1. Pengukuran Tegangan Jaringan Distribusi Eksisting

	Gedung	Tegangan Di Trafo (U1)	Tegangan Di Beban (U2)	Droop Tegangan
5	RSD ULIN			
6	ASTER	376 V	364 V	12 V
	IGD TERPADU	381 V	368 V	13 V
	IRNA	373 V	362 V	11 V

Dari hasil simulasi menggunakan software dan pengukuran dilapangan maka ada beberapa permasalahan sistem kelistrikan jaringan tegangan rendah RSUD ULIN adalah sebagai berikut :

- 1) Sehubungan jarak antara power house (Gardu) ke gedung cukup jauh sehingga terjadi *Looses* atau droop tegangan sehingga menyebabkan beberapa peralatan elektronik tidak bisa berfungsi optimal (lihat Tabel 1).
- 2) Sistem Distribusi Jaringan Listriknya masih Partial tidak integrated sehingga jika salah satu sistem bermasalah maka jaringan listrik lain tidak bisa membantu padahal dalam rumah sakit tidak boleh ada padam listrik.
- 3) Sistem Gensetnya masih partial tidak sinkronizing sehingga terjadi pemborosan bahan bakar karena walaupun beban kecil maka genset harus tetap dihidupkan.
- 4) Dari permasalahan kelistrikan tersebut maka muncul pemikiran untuk menerapkan sistem distribusi tegangan menengah 20 KV yang terintegrasi yang akan dijelaskan pada bab berikutnya.

Aplikasi Kelistrikan RSUD ULIN Menggunakan Sistem Distribusi Tegangan Menengah 20 KV Terintegrasi

Sehubungan dengan permasalahan kelistrikan RSUD ULIN yang masih belum handal salah satunya terjadinya *looses*, penyebabnya karena jarak dari gardu PLN ke gedung pelayanan cukup jauh Selain itu sistem backup powernya masih partial artinya setiap gedung memiliki genset masing-masing sehingga jika genset tersebut bermasalah maka genset lain tidak bisa membantu

1. Sumber Utama dari PLN 20 KV
2. Sumber Cadangan dari Genset yang memiliki fasilitas Automatic Sincrone yang di step up ke 20 KV

Untuk lebih jelasnya berikut blok diagram sistem kelistrikan RSUD ULIN menggunakan Distribusi Jaringan Listrik Tegangan Menengah 20 KV (lihat Gambar 4).

Gambar 7. Transformator Step Up 4000 KVA RSUD ULIN

Gambar 8. Panel Sincrone 5x 800 KVA dengan feature *managemen energy system*

Gambar 9. Generator Set Kapasitas 800 KVA sebanyak 4 Unit yang full otomatis dan sinkronizing

Pengukuran tegangan pada beban menggunakan distribusi listrik tegangan menengah (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Pengukuran Tegangan menggunakan Distribusi JTM

Gedung RSUD ULIN	Tegangan Di Trafo (U1)	Tegangan Di Beban (U2)	Droop Tegangan
SMF	372 V	371 V	1 V
DIAGNOSTIK	376 V	375 V	1 V
ANGGREK	375 V	373 V	2 V

Manfaat penggunaan Sistem Kelistrikan menggunakan Jaringan Distribusi Tegangan Menengah tersebut antara lain:

- 1) Pasien Safety lebih terjaga karena peralatan penunjang yang menggunakan listrik akan tetap hidup sehingga peralatan dan tindakan terhadap pasien tidak terganggu.
- 2) Efektifitas pelayanan karena listrik yang disupply lebih stabil (lihat Tabel 2), Sehingga peralatan yang digunakan untuk pelayanan berfungsi dengan baik
- 3) Efisiensi terhadap perawatan atau perbaikan peralatan medik maupun non medik karena listrik yang dihasilkan lebih stabil (lihat Gambar 5).
- 4) Penghematan penggunaan bahan bakar karena genset yang digunakan menyesuaikan beban yang ada di RSUD ULIN

Adapun kekurangan dari sistem kelistrikan menggunakan jaringan distribusi tegangan menengah yaitu:

- 1) Sumber Daya Manusia yang di miliki harus Kompeten.
- 2) Jalur Kabel Tegangan Menengah harus *Safety* (pakai Uditch).
- 3) Harus ada spare module elektronik, karena jika rusak maka akan mengganggu sistem kelistrikan tersebut.
- 4) Biaya Investasi Cukup Mahal.

Kesimpulan

Sistem Kelistrikan RSUD ULIN yang handal menggunakan distribusi jaringan listrik tegangan menengah 20 KV terintegrasi tersebut dapat diaplikasikan untuk rumah sakit lain yang memiliki area yang cukup luas dan jarak antar gedung cukup jauh. Listrik merupakan jantungnya Rumah Sakit sehingga sistemnya harus sehandal mungkin karena menyangkut Keselamatan Pasien (*Patient Safety*).

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Direktur RSUD ULIN yang telah memberikan kepercayaan penulis untuk menerapkan Sistem Distribusi Listrik Tegangan Menengah 20 KV Terintegrasi pada RSUD ULIN Banjarmasin.
2. Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan yang sudah mendanai Pembangunan Gedung RSUD ULIN dan memberi kesempatan penulis untuk melanjutkan Studi Program Profesi Insinyur Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

Referensi

- 1 Imam Robandi, *Modern Power System Control*, Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2009.
- 2 Imam Robandi, *Desain Sistem Tenaga Modern* , Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2006.
- 3 Hadi Saadat, *Power Sistem Analysis* , McGraw-Hill, 1999
- 4 John J.Grainger, William D Stevenson JR, *Power Sistem Analysis* , McGraw-Hill, 1994