

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem instalasi listrik, meliputi sistem penerangan, sistem tenaga, serta sistem proteksi dan distribusi panel LVMDP di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Doloksanggul berdasarkan standar PUIL 2011. Berdasarkan hasil evaluasi dan analisis terhadap data beban, kapasitas MCB, jenis dan ukuran kabel, serta performa distribusi daya, diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Rumah Sakit Doloksanggul memiliki total beban maksimum sebesar 114,2 kW, yang mencakup beban penerangan untuk sistem pencahayaan di seluruh fasilitas rumah sakit doloksanggul dan beban tenaga untuk mendukung operasional peralatan medis serta pendukung lainnya. Beban terbesar berasal dari tiga ruangan. Ruang PICU/NICU 15.735 W, Ruang Operasi 15.405 W, dan Radiologi 14.945 W.
2. Beberapa ruangan di Rumah Sakit Doloksanggul memiliki intensitas penerangan yang melebihi standar yang ditetapkan oleh PUIL 2011. Ruangan-ruangan seperti Kantor BPJS, *Loket Medikal Record*, Ruang Pendaftaran, Ruang Bendahara, dan beberapa lainnya memiliki intensitas penerangan antara 353–1.333 lux, yang melebihi batas 100–300 lux yang disarankan sesuai dengan fungsi ruangan tersebut. Hal ini dapat menyebabkan pemborosan energi.
3. Belum sesuai dengan standar puil 2011. Berdasarkan evaluasi, ditemukan

beberapa ketidaksesuaian yang mempengaruhi keandalan dan keamanan sistem proteksi panel LVMDP. Beberapa MCCB memiliki kapasitas yang tidak sesuai dengan beban aktual, yang dapat mengurangi sensitivitas terhadap gangguan kecil dan meningkatkan risiko kerusakan peralatan. Selain itu, kabel aluminium yang digunakan tidak memenuhi persyaratan minimum dari rating MCCB, yang dapat menyebabkan overheating, degradasi isolasi, dan potensi bahaya kebakaran. Penurunan tegangan pada beberapa jalur juga melebihi batas maksimum 3%, yang dapat mempengaruhi kinerja alat medis yang sensitif terhadap fluktuasi tegangan. Ketidakseimbangan tegangan antar fasa juga ditemukan, yang dapat menyebabkan efisiensi energi menurun dan mempercepat kerusakan peralatan.

5.2 Implikasi

Implikasi dari penelitian ini memberikan hasil penting terhadap keandalan sistem kelistrikan di fasilitas kesehatan. Ketidaksesuaian spesifikasi teknis seperti MCB, MCCB, dan kabel dapat menurunkan performa sistem proteksi, meningkatkan risiko kegagalan listrik, serta menurunkan efisiensi operasional. Dalam konteks rumah sakit, kondisi ini dapat membahayakan keselamatan pasien, terutama di ruang intensif yang mengandalkan peralatan medis canggih dan stabilitas daya listrik.

Dari aspek teknis, hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa perlu melakukan pemeriksaan terhadap kabel dan sistem proteksi yang sudah 10 tahun secara fisik untuk mencegah korosi ataupun kerusan isolasi. Selain itu, diperlukan pembaruan desain proteksi dan distribusi tenaga, baik pada tingkat panel maupun

sub-panel, agar lebih adaptif terhadap kondisi aktual beban dan sesuai standar nasional.

5.3 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis, saran yang dapat diajukan meliputi:

1. Rekomendasi teknis jangka pendek, yaitu:
 - a) Penggantian MCB dan MCCB yang tidak sesuai dengan kapasitas arus nominal aktual.
 - b) Perbaikan ukuran kabel agar sesuai dengan kapasitas hantar arus berdasarkan panjang penghantar dan beban aktual.
 - c) Perbaikan sistem distribusi fasa agar tercapai keseimbangan dan menghindari overload pada salah satu fasa.
2. Rekomendasi jangka menengah-panjang, yaitu:
 - a) Melakukan redesign sistem distribusi panel LVMDP, termasuk penggunaan panel pintar (smart panel) yang dapat memantau beban secara real-time.
 - b) Implementasi sistem proteksi selektif, dengan mempertimbangkan karakteristik beban masing-masing ruangan, terutama untuk ruangan kritis seperti PICU, NICU, dan Radiologi.
 - c) Melakukan peramalan beban listrik untuk 5 hingga 10 tahun ke depan berdasarkan data beban aktual (total 114,7 kW) dan proyeksi pertumbuhan kebutuhan daya rumah sakit, seperti penambahan peralatan medis canggih atau perluasan fasilitas.
3. Saran untuk penelitian lanjutan, yaitu:

- a) Diperlukan penelitian lanjutan yang mencakup analisis harmonisa dan kualitas daya (power quality) di RSUD Doloksanggul.
- b) Studi mengenai sistem redundansi daya, seperti penggunaan UPS dan genset otomatis, dapat dilakukan untuk meningkatkan keandalan sistem di saat beban puncak atau terjadi pemadaman.

