

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gelombang harmonisa merupakan fenomena yang terjadi akibat aktivitas beban listrik[1]. Beban nonlinier adalah beban yang mempunyai komponen arus tidak sebanding dengan komponen tegangan, maka bentuk gelombangnya arus atau tegangan keluaran tidak sama dengan gelombang masuk(terdistorsi)[2]. Gelombang harmonisa ini merupakan penggunaan beban non linier pada sistem tenaga listrik menyebabkan distorsi bentuk gelombang sinus[3]. Ada semakin banyak perangkat elektronik digunakan dan perangkat hemat energi menambahkan lebih banyak harmonisa ke arus, menyebabkan THD (*Total Harmonic Distortion*) menjadi lebih besar. Jika komponen kelistrikan terpengaruh oleh harmonisa, hal tersebut dapat terjadi ada penurunan kinerja dan bahkan kerusakan perangkat keras. Jadi perlu solusi untuk memperbaiki masalah ini .

Besarnya harmonisa dalam suatu sistem kelistrikan disebut *Total Harmonic Distorsion*. *Total Harmonic Distorsion* adalah persentase frekuensi harmonisa total dibandingkan dengan frekuensi dasar[4]. Harmonisa ini dapat dikurangi dengan memasang filter harmonisa adalah filter aktif, filter pasif, dan filter hybrid. Motivasi di balik pengenalan saluran konsonan adalah untuk mengurangi kelimpahan frekuensi tegangan atau arus. Transmisi arus harmonisa ke seluruh jaringan dapat diminimalkan semaksimal mungkin dengan menambahkan filter harmonisa ke sistem catu daya yang berisi sumber harmonisa.

Sangat sulit untuk mengetahui bagaimana harmonisa memengaruhi sistem besar. Dengan demikian, pemrograman pendukung diharapkan untuk menyelidiki efeknya. Dalam artikel ini, pemrograman ETAP akan digunakan bersamaan dengan klarifikasi tentang cara menggunakan peralatan dan informasi yang diperlukan[5].

Rumah Sakit Swasta Karang Tengah Medika (RSKTM) dapat ditemukan di Jl. Karyawan IV, Karang Tengah, Tangerang, 15157. Pada tanggal 18 Oktober 2010, RSKTM mulai beroperasi. Salah satu rumah sakit yang dikelola oleh PT Prima Putra Abadi bernama RSKTM. RSKTM dirancang dengan tujuan untuk menjadi klinik rujukan yang menjangkau seluruh lapisan masyarakat untuk layanan klinis profesional atau sub-ahli yang telah terlatih bagi semua lembaga layanan kesehatan, serta memberikan layanan kesehatan yang bermutu dan terjangkau bagi masyarakat di wilayah kerjanya. RSKTM dibangun diatas tanah seluas

sekitar 15.402 m² dengan luas bangunan + 2.404 m² dan mempunyai kapasitas 120 tempat tidur (TT).

Pada tanggal 18 Oktober 2010, RSKTM mulai beroperasi. RSKTM merupakan salah satu unit klinik medis di bawah naungan PT Prima Putra Abadi. RSKTM didirikan dengan tujuan untuk menjadi Klinik Rujukan Umum yang menyeluruh bagi Tenaga Medis Terlatih dan Tenaga Medis Sub-Ahli untuk semua organisasi penyelenggara layanan kesehatan, serta memberikan layanan kesehatan yang bermutu dan terjangkau bagi masyarakat di wilayah kerjanya.

Pada tahun 2010, Rumah sakit Karang Tengah Medika memiliki kapasitas tempat tidur sebanyak 120 tempat tidur dan merupakan klinik tipe C non-showing. RS Karang Tengah Medika merupakan salah satu rumah sakit swasta yang memberikan pelayanan kesehatan baik rawat jalan maupun rawat inap. RS Karang Tengah Medika juga memberikan pelayanan kesehatan yang komprehensif, seperti pelayanan kesehatan preventif, promotif, kuratif, dan rehabilitasi. Sebagai institusi yang memberikan pelayanan kesehatan, rumah sakit harus tanggap terhadap perubahan yang diakibatkan oleh kemajuan teknologi, pengaruh globalisasi, meningkatnya tingkat persaingan, dan semakin kritisnya perilaku pasien dalam memilih pelayanan kesehatan. Hal ini pada akhirnya menjadi pemicu bagi klinik untuk senantiasa memberikan pelayanan yang terbaik bagi masyarakat sekitar, mengingat dari segi kebutuhan penggunaan tenaga.

Mulai dari berdirinya rumah sakit ini belum dilakukan pengecekan kualitas daya, salah satunya adalah penggunaan beban nonlinear pada rumah sakit RSKTM yang menimbulkan harmonisa. Berdasarkan Undang Undang peraturan menteri kesehatan RI No. 40 Tahun 2022 tentang persyaratan teknis bangunan, prasarana, dan peralatan kesehatan rumah sakit bahwa harmonisa arus harus memenuhi standar $<5\%$ [6]. Dan sesuai regulasi tersebut, rumah sakit wajib memasang filter untuk meredam harmonisa.

Untuk mengatasi hal ini maka dirancang sebuah filter untuk meredam harmonisanya. Pemasangan filter ini dilakukan untuk mengurangi amplitude frekuensi lebih dari sebuah tegangan atau arus yang mengakibatkan terjadinya harmonisa. Dengan merancang sebuah filter maka harmonis yang terjadi di sistem kelistrikan rsktm akan menurun, sehingga alat alat yang beroperasi di rumah ini bisa berkerja dengan optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah pokok dari penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Dengan di berlakukannya UU No. 40 Tahun 2022, maka setiap rumah sakit wajib memasang filter harmonisa untuk meredam harmonisa
2. Nilai harmonisa arus wajib memenuhi standar $<5\%$
3. Rumah Sakit RSKTM belum memiliki filter harmonisa.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah merancang filter passive *single tuned* yang dikombinasikan dengan *high pass damped* filter. Metode yang digunakan adalah dengan mengukur THD arus dan tegangan awal menggunakan SLD (*Single Line Diagram*) dan disimulasikan menggunakan simulasi *software* ETAP 19.0.1.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Analisis ini dilakukan di gedung Rumah Sakit Karang Tengah Medika.
- b. Analisis ini dilakukan menggunakan *software* ETAP dalam meredam harmonisa dengan memasang sistem filter pasif.
- c. Analisis ini dilakukan menggunakan sistem filter *high pass damped* dan *single tuned*.
- d. Dalam Analisis, digunakan SLD yang berasal dari *as build drawing* yang berasal dari gedung RSKTM tersebut.
- e. Dalam Simulasi dipakai simulasi LFA dan harmonisa.

1.5 Urgensi penelitian

Rumah sakit sebagai institusi pelayanan kesehatan yang berhubungan dengan keselamatan dan perawatan kesembuhan pasien sangat membutuhkan sistem kelistrikan yang memadai untuk meningkatkan kinerja dan mengurangi tingkat kerusakan yang lebih tinggi pada alat alat yang beroperasi di rumah sakit. Menurunnya kinerja dan kerusakan alat alat dapat menurunkan tingkat pelayanan kesehatan seperti fasilitas yang tidak dapat dipergunakan dengan baik. Untuk mengatasi kendala ini, maka perlu dirancang sebuah filter untuk meredam harmonis nya. Pemasangan filter ini dilakukan untuk mengurangi amplitude frekuensi lebih dari sebuah tegangan atau arus yang mengakibatkan terjadinya harmonisa. Dengan merancang sebuah filter maka harmonisa yang terjadi di sistem kelistrikan rsktm

akan menurun, sehingga alat alat yang beroperasi di rumah sakit dapat berkerja dengan optimal.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini agar mendapatkan hasil yang optimal, maka dibutuhkan data yang akurat dan objektif. Sehingga data tersebut dapat menjadi acuan perhitungan kapasitas daya gardu traksi yang optimal, maka diperlukan metode penelitian sebagai penyelesaian masalah. Metode penelitian yang dilakukan antara lain:

- a. Studi literatur, dengan menganalisis pada pencarian referensi berupa jurnal, artikel, buku, dan materi pembelajaran selama perkuliahan agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian.
- b. Konsultasi dan diskusi, dengan berkomunikasi pada dosen pembimbing atau para dosen di Program Studi Teknik Elektro terkait dengan penelitian ini.
- c. Pengumpulan data peralatan yang dibutuhkan dalam analisis penelitian dengan berkomunikasi pada karyawan dibagian teknisi Rumah Sakit, data yang dibutuhkan yaitu sistem kelistrikan meliputi data *Single Line Diagram*, data beban non-linear serta kapasitas dan beban nya.
- d. Setelah mendapatkan semua data yang dibutuhkan, selanjutnya menghitung batas maksimum THD arus dan tegangan yang digunakan berdasarkan IEEE 519-1992. Membuat pemodelan sistem kelistrikan RSKTM pada *software* ETAP, melakukan simulasi untuk menentukan THD arus dan tegangan. Merancang dan memasang filter untuk meredam distorsi harmonisnya.
- e. Penulisan laporan, yaitu penulisan laporan hasil perancangan dan analisis dari Tugas Akhir ini.