



SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK DI PT SINTAS KURAMA PERDANA

Mukti Permana¹, Arnisa Stefanie²

Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Singaperbangsa Karawang

mukti.permana18042@student.unsika.ac.id

arnisa.stefanie@staff.unsika.ac.id

ABSTRACT

Electricity is a form of energy that plays a very important role in human life, both for household, industrial and commercial purposes. Electricity can now be easily generated, distributed, and converted into other forms of energy. Electrical installations in buildings, distribution of electrical power, electrical machines and devices are used to generate, convert, distribute and use electrical energy. Each building has a basic electrical installation structure, namely the main circuit, branch circuit and final circuit.

Keywords: *Distribution System; Electric Power; Electrical*

ABSTRAK

Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang memegang peranan sangat penting dalam kehidupan manusia, baik untuk keperluan rumah tangga, industri maupun komersial. Listrik sekarang dapat dengan mudah dihasilkan, didistribusikan, dan diubah menjadi bentuk energi lain. Instalasi listrik pada gedung, distribusi tenaga listrik, mesin dan perangkat listrik digunakan untuk menghasilkan, mengubah, mendistribusikan, dan menggunakan energi listrik. Setiap bangunan memiliki struktur dasar instalasi listrik yaitu rangkaian utama, rangkaian cabang dan rangkaian akhir.

Kata Kunci: *Sistem Distribusi, Tenaga Listrik, Elektrikal*

I. PENDAHULUAN

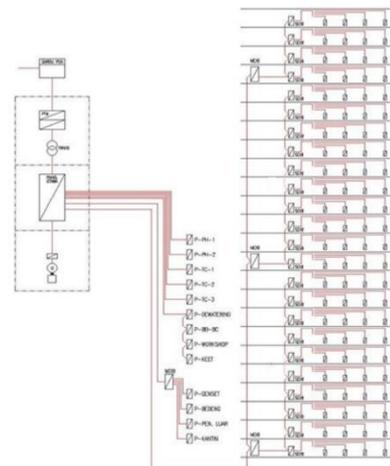
Sistem tenaga listrik adalah suatu sistem satu arah yang secara sistematis membangkitkan, mentransmisikan, dan mendistribusikan energi listrik dari pembangkit sampai ke tangan konsumen yang melewati beberapa saluran distribusi kelistrikan dengan jarak yang sangat jauh. Pusat pembangkit, transmisi, distribusi merupakan tiga komponen utama dalam sistem tenaga listrik [1]. Jika suatu saluran transmisi mengirimkan energi listrik tegangan tinggi ke pusat beban tegangan tinggi atau menengah, saluran distribusi berfungsi untuk mengirimkan daya listrik ke beban untuk saluran tegangan rendah. Di Indonesia, generator di pembangkit listrik biasanya menghasilkan listrik dengan tegangan antara 6 dan 20 kV (klasifikasi tegangan menengah), kemudian dengan bantuan trafo step-up tegangan dinaikkan menjadi 150-500 kV. Saluran Transmisi Tegangan Tinggi (STTT) mengirimkan energi listrik ke pusat beban tegangan tinggi untuk mengantisipasi kehilangan daya. Oleh karena itu, di beberapa tempat, tegangan secara bertahap akan berkurang secara bertahap. Energi listrik yang diterima kemudian dikirim ke gardu induk (GI) ke trafo distribusi (TD) berupa tegangan menengah 20 kV. Melalui trafo distribusi yang merupakan trafo reduksi pada pusat beban yang berbeda, tegangan diturunkan menjadi tegangan rendah 230/400 V yang akhirnya diterima oleh pengguna. Fungsi saluran distribusi adalah menyalurkan energi listrik dari gardu distribusi ke beban dengan menyalurkan tegangan rendah sehingga siap digunakan oleh peralatan listrik sisi konsumen. Dalam implementasinya di lapangan, sistem distribusi tegangan rendah ini didistribusikan dalam tiga fase menuju konsumen dan sebagian didistribusikan secara fase satu menuju beban. Bangunan bertingkat biasanya memiliki gardu distribusi sendiri dimana listrik disuplai langsung dari gardu distribusi dengan tegangan menengah 20 kV dari area gardu distribusi atau dari lokasi teritorial bangunan. Kemudian tegangan menengah akan diturunkan dengan trafo step-down di setiap gedung dan diumpangkan melalui panel utama tegangan rendah (LVMDP).

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan dan didampingi oleh pembimbing lapangan. Maka dari itu artikel yang ditulis ini merupakan hasil observasi penulis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Kelistrikan

Dibawah ini digambarkan sistem penyaluran instalasi listrik kerja pada proyek apartemen yang dapat beroperasi secara berkesinambungan. Sumber tegangan yang ada selalu mensuplai, instalasi pada gedung ini tidak boleh padam. Maka dari itu, Pada sistem instalasi ini menggunakan dua sumber tenaga yaitu dari sisi PLN dan dari sisi generator.



Gambar 1 Sistem Kelistrikan [1]

B. Panel MVMDP

Medium Voltage Main Distribution Panel (MVMDP) adalah panel yang bekerja pada tegangan menengah yang berkisar antara 1.000 volt (1 kV) sampai dengan 36.000 volt (36 kV). Fungsi utama dari panel ini adalah menerima *supply power* dari gardu listrik untuk didistribusikan ke *transformer* tegangan menengah yang telah diamankan dengan pengamanan sesuai standar di dalam sistemnya.

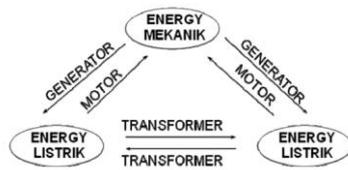
Tabel 1 Spesifikasi Umum Panel MVMDP [2]

Besaran	Satuan
Tegangan Input	20 kV
Tegangan Output	20 kV
Daya	450 KVA
Phase	3 Phase
Frekuensi	50 Hz

C. Transformator

Transformator atau bisa disebut sebagai *transformer* adalah sebuah alat listrik yang dapat mengubah dan memindahkan energi listrik dari suatu rangkaian listrik ke rangkaian listrik yang lain, melalui 2 (dua) buah medan

magnet yang saling terhubung yang berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik.



Gambar 2 Transformasi Energi

Secara umum transformator *step-down* merupakan trafo yang mengubah tegangan dari tegangan yang tinggi ke tegangan yang lebih rendah dan merupakan tegangan primer dan tegangan sekunder. Pada trafo distribusi dapat menurunkan tegangan menengah yang berkisar antara 1 kV hingga 36 kV ke tegangan rendah yang berkisar antara 50 V hingga 1 kV.

Masuk ke besaran tegangan yang lebih spesifik, trafo distribusi merupakan trafo yang menurunkan arus menengah (11,6/20 kV) menjadi tegangan rendah (220/380 V). Trafo ini tersebar luas di lingkungan masyarakat ataupun di industri pabrik. Pada lingkungan masyarakat biasanya trafo ini ditempatkan di atas tiang listrik [3].

D. Panel LVMDP

Fungsi *Low Voltage Main Distribution Panel* (LVMDP) adalah sebagai panel penerima daya/power dari transformator (trafo) dan mendistribusikan *power* tersebut lebih lanjut ke panel *Low Voltage Sub Distribution* (LVSDP), Menggunakan *Air Circuit Breaker* atau *Moulded Case Circuit Breakers*, panel sub distribusi akan mendistribusikan *power* tersebut ke peralatan *electrical* sedangkan fungsi *Low Voltage Sub Distribution* (LVSDP) adalah mendistribusikan *power* tersebut ke peralatan *electrical* [4].

Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP) berfungsi sebagai panel penerima daya /power dari transformator dan mendistribusikan *power* tersebut lebih lanjut ke SDP (*Sumber Dis-tribution Panel*) menggunakan *Air Circuit Breaker* atau *Moulded Case Circuit Breakers*, SDP akan mendistribusikan *power* tersebut ke peralatan *electrical* sedangkan fungsi SDP (*Sumber Distribution Panel*) adalah mendistribusikan *power* tersebut ke peralatan *electrical* [5].

III. METODOLOGI

A. Metode Observasi

Metode observasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung ke lapangan dan didampingi oleh pembimbing lapangan untuk memperoleh data yang baik dan akurat. Metode penelitian ini digunakan untuk mengamati sistem distribusi listrik di PT Sintas Kurama Perdana, mulai dari sumber listrik hingga beban listrik.

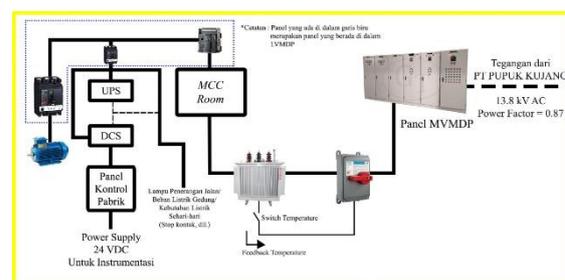
B. Metode Wawancara

Metode wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan wawancara secara langsung dengan pembimbing lapangan, petugas Divisi Pemeliharaan Lapangan, petugas *Safety* dan petugas lapangan. Metode penelitian ini digunakan untuk mencari informasi lebih banyak dari data yang didapatkan di lapangan dan mendapatkan penjelasan yang lebih akurat mengenai sistem distribusi listrik.

C. Metode Studi Literatur

Metode studi literatur pada penelitian ini dilakukan dengan cara mencari data dan informasi secara langsung melalui internet atau jurnal untuk dijadikan referensi dalam penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3 Skematik Diagram Sistem Distribusi Listrik di PT Sintas Kurama Perdana

A. Sumber Listrik

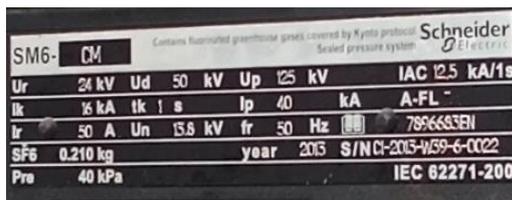
Listrik yang ada di PT Sintas Kurama Perdana tidak disuplai oleh PT PLN melainkan dari PT Pupuk Kujang, dikarenakan pada awal dibentuknya pabrik yang telah dirancang sedemikian rupa dan suplai listrik didistribusikan oleh PT PLN sering terjadi *trip* (*overload*) atau terlepasnya jaringan transmisi listrik. Oleh karena itu suplai listrik PT Sintas Kurama Perdana didistribusikan oleh PT Pupuk Kujang sebesar 13.8kV yang nantinya akan didistribusikan ke MVMDP.

B. MVMDP (Medium Voltage Main Distribution Panel)

Sumber listrik utama di PT Sintas Kurama Perdana ialah dari PT Pupuk Kujang, lalu sumber listrik masuk ke panel MVMDP (Medium Voltage Main Distribution Panel) yang terletak di depan pagar PT Sintas Kurama Perdana juga merupakan milik PT Pupuk Kujang. Tegangan yang masuk sebesar 13.8 kV. Berikut merupakan bentuk fisik, dokumen cetak biru, serta tabel spesifikasi dari panel MVMDP:



Gambar 4 Fisik Panel MVMDP



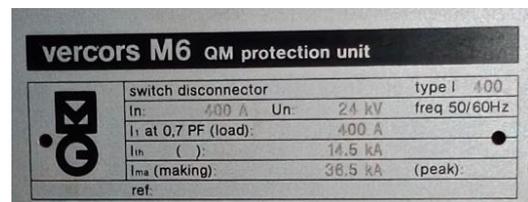
Gambar 6 Nameplate Panel MVMDP

C. Panel DS (Disconnecting Switch)

Setelah listrik disalurkan ke panel MVMDP, kemudian listrik disalurkan menuju panel DS (Disconnecting Switch) yang berfungsi sebagai pengaman dari trafo serta untuk memutus transmisi listrik ketika ada hubungan arus pendek atau suhu pada trafo telah mencapai 80 °C (temperature switch). Berikut merupakan gambar fisik, nameplate atau spesifikasi dari panel DS:



Gambar 7 Fisik Panel DS



Gambar 5 Nameplate Panel DS

Tabel 2 Spesifikasi Panel DS

Rated voltage	7.2 to 24 kW
Rated current	400 or 630 A (1)
Breaking capacity	
Switch cubicles with breaking capacity	400 or 630 A
Un (kV)	24 17.5 13.8 12 11 7.2
B. C. (kA)	2.5 2.5 2.5 2.8 2.8 3

D. Transformator

Sumber listrik yang disalurkan dari Panel DS akan menuju trafo. Pada trafo ini memiliki kapasitas sebesar 20kVA dan memiliki 2 kumparan yaitu kumparan primer dan sekunder. Trafo ini tidak memiliki pengaman, oleh karena itu trafo diamankan oleh Panel DS. Kemudian trafo ini menstep-down sumber listrik menjadi 380V (tegangan primer) untuk menyalakan motor listrik AC serta alat listrik lainnya yang ada di lapangan dan 220V (tegangan sekunder)

untuk sumber listrik di gedung-gedung. Berikut merupakan gambar fisik dan spesifikasi dari transformator *step-down*:

Tabel 3 Spesifikasi Trafo (TR-19 TRANSFORMER)

<i>Phase</i>	3 phase
<i>Capacity</i>	20 kVA
<i>Frequency</i>	50 Hz
<i>Primary Voltage</i>	380V (Optional: 120V/ 190V/ 208V/ 220V/ 230V/ 240V/ 380V/ 400V/ 415V/ 480V)
<i>Secondary Voltage</i>	190V (Optional: 120V/ 190V/ 208V/ 220V/ 230V/ 240V/ 380V/ 400V/ 415V/ 480V)
<i>Temperature max.</i>	80 °C



Gambar 8 Transformator yang ada pada PT Sintas Kurama Perdana

E. LVMDP (*Low Voltage Main Distribution Panel*)

LVMDP adalah Komponen utama distribusi listrik dimana sumber listrik yang diterima dari trafo sebesar 380V (tegangan primer) dan 220 V (tegangan sekunder). Pengaman yang ada di dalam panel LVMDP ini ialah ACB (*Air Circuit Breaker*), MCCB

(*Moulded Case Circuit Breaker*) dan *fuse* selanjutnya listrik akan dialirkan ke beban melalui busbar 3 phase.

V. PENUTUP

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Sumber listrik utama di PT Sintas Kurama Perdana disuplai dari PT Pupuk Kujang sebesar 13.8 kV lalu didistribusikan ke MVMDP (*Medium Voltage Main Distribution Panel*), kemudian distep-down oleh transformator, setelah itu didistribusikan ke LVMDP (*Low Voltage Medium Distribution Panel*) yang di dalamnya terdapat beberapa pengaman seperti ACB (*Air Circuit Breaker*), MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*) dan terakhir didistribusikan ke beban seperti motor listrik, alat elektronik lainnya yang ada di lapangan dan penggunaan listrik sehari-hari melalui busbar 3 phase.
2. Transformator tidak memiliki pengaman berupa *fuse*, penghubung dan pemutus, oleh karena itu trafo diberikan pengaman yaitu Panel DS (*Disconnecting Switch*).
3. Setiap panel/komponen listrik membutuhkan pengaman yang andal dan sesuai dengan standar yang berlaku untuk melindungi dari hal-hal yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Sugiarto, "Perencanaan Sistem Distribusi Listrik Pelaksanaan Proyek Apartemen," *Sinusoida*, vol. 19, no. 2, p. 70, 2017.
- [2] R. Ramdhan, "Deskripsi Panel MVMDP," 31 Januari 2018. [Online]. Available: <https://www.scribd.com/document/370459609/Deskripsi-Panel-Mvmdp>. [Accessed 10 Januari 2022].

- [3] B. M. S. E. M. S. M. N. Aditya Prayoga, "Transformer," Website Staff UI, Depok, 2010.
- [4] M. H. Basri, "Rancang Bangun Diagram Satu Garis Rencana Sistem Distribusi Tenaga Listrik Di Gedung Bertingkat (Highrises Building)," Universitas Indonesia, Jakarta, 2008.
- [5] S. Buyung, "Analisis Perbandingan Daya Dan Torsi Pada Alat Pemotong Rumput Elektrik (APRE)," *Jurnal Voering*, vol. 3, 2018.