

**MAKALAH
STRUKTUR JARINGAN DISTRIBUSI DAN PERSYARATAN
SISTEM TENAGA LISTRIK**



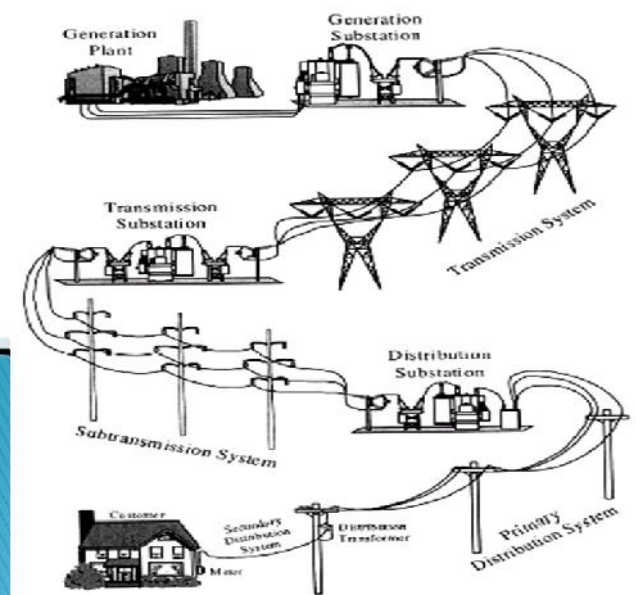
Disusun :

1. Deded Mydi Sunsang
2. Armansyah
3. Yosrarizal
4. Engki Karisma

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI PADANG
2018**

A. Pendahuluan

Sistem penyaluran tenaga listrik dari pembangkit tenaga listrik ke konsumen (beban), merupakan hal penting untuk dipelajari. Mengingat penyaluran tenaga listrik ini, prosesnya melalui beberapa tahap, yaitu dari pembangkit tenaga listrik penghasil energi listrik, disalurkan ke jaringan transmisi (SUTET) langsung ke gardu induk. Dari gardu induk tenaga listrik disalurkan ke jaringan distribusi primer (SUTM), dan melalui gardu distribusi langsung ke jaringan distribusi sekunder (SUTR), tenaga listrik dialirkan ke konsumen. Dengan demikian sistem distribusi tenaga listrik berfungsi membagikan tenaga listrik kepada pihak pemakai melalui jaringan tegangan rendah (SUTR), sedangkan suatu saluran transmisi berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik bertegangan ekstra tinggi ke pusat-pusat beban dalam daya yang besar (melalui jaringan distribusi).



B. Perbedaan Jaringan Distribusi Dengan Jaringan Transmisi

- ▶ Untuk membedakan antara jaringan transmisi dan jaringan distribusi dapat dilihat pada tabel 1 yang dipandang dari berbagai segi sudut pandang.

No	Dari segi	Distribusi	Transmisi
1	Letak Lokasi Jaringan	Dalam kota	Luar kota
2	Tegangan Sistem	< 30 kV	> 30 kV
3	Bentuk Jaringan	Radial, Loop, Paralel Interkoneksi	Radial dan Loop
4	Sistem Penyaluran	Saluran Udara dan Saluran Bawah Tanah	Saluran Udara Saluran Bawah Laut
5	Konstruksi Jaringan	Lebih rumit dan beragam	Lebih sederhana
6	Analisis Jaringan	Lebih kompleks	Lebih sederhana
7	Komponen Rangkaian Yang Diperhitungkan	Komponen R dan L	Komponen R, L, & C
8	Penyangga Jaringan	Tiang Jaringan	Menara Jaringan
9	Tinggi Penyangga Jaringan	Kurang dari 20 m	30 - 200 m
10	Kawat Penghantar	BCC, SAC, AAC, & AAAC	ACSR dan ACAR
11	Kawat Tarikan	Dengan kawat tarikan	Tanpa kawat tarikan
12	Isolator Jaringan	Jenis pasak (pin) Jenis post (batang) Jenis gantung Jenis cincin	Jenis gantung
13	Besarnya Andongan	0 - 1 m	2 - 5 m
14	Fungsinya	Menyalurkan daya ke konsumen	Menyalurkan daya ke Gardu Induk
15	Bahan penyangga	Baja, besi, kayu	Baja
16	Jarak antar tiang	40 - 100 m	150 - 350 m



Perbedaan jaringan distribusi dan transmisi dari segi penyangga jaringan. a. Jaringan Distribusi, b. Jaringan Transmisi



C. Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik

Sistem jaringan tenaga listrik adalah penyaluran energi listrik dari pembangkit tenaga listrik (power station) hingga sampai kepada konsumen (pemakai) pada tingkat tegangan yang diperlukan. Sistem tenaga listrik ini terdiri dari unit pembangkit, unit transmisi dan unit distribusi.

Sistem pendistribusian tenaga listrik dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu sistem pendistribusian langsung dan sistem pendistribusian tak langsung.

1. Sistem Pendistribusian Langsung

Sistem pendistribusian langsung merupakan sistem penyaluran tenaga listrik yang dilakukan secara langsung dari Pusat Pembangkit Tenaga Listrik, dan tidak melalui jaringan transmisi terlebih dahulu. Sistem pendistribusian langsung ini digunakan jika Pusat Pembangkit Tenaga Listrik berada tidak jauh dari pusat-pusat beban, biasanya terletak daerah pelayanan beban atau dipinggiran kota.

2. Sistem Pendistribusian Tak Langsung

Sistem pendistribusian tak langsung merupakan sistem penyaluran tenaga listrik yang dilakukan jika Pusat Pembangkit Tenaga Listrik jauh dari pusat-pusat beban, sehingga untuk penyaluran tenaga listrik memerlukan jaringan transmisi sebagai jaringan perantara sebelum dihubungkan dengan jaringan distribusi yang langsung menyalurkan tenaga listrik ke konsumen.

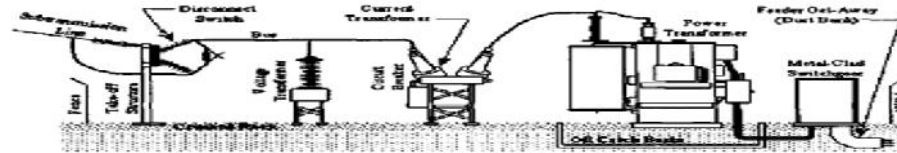


D. Struktur Jaringan Distribusi

Sistem distribusi tenaga listrik terdiri dari beberapa bagian, yaitu :

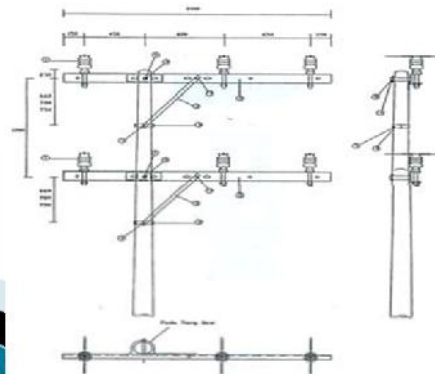
1. Gardu Induk atau Pusat Pembangkit Tenaga Listrik

Pada bagian ini jika sistem pendistribusian tenaga listrik dilakukan secara langsung, maka bagian pertama dari sistem distribusi tenaga listrik adalah Pusat Pembangkit Tenaga Listrik. Biasanya Pusat Pembangkit Tenaga Listrik terletak di pinggiran kota dan pada umumnya berupa Pusat Pembangkit Tenaga Diesel (PLTD).



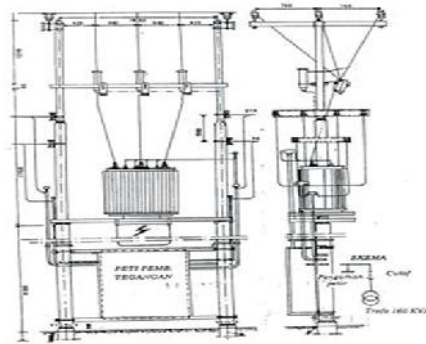
2. Jaringan Distribusi Primer

Jaringan distribusi primer merupakan awal penyaluran tenaga listrik dari Pusat Pembangkit Tenaga Listrik ke konsumen untuk sistem pendistribusian langsung. Sedangkan untuk sistem pendistribusian tak langsung merupakan tahap berikutnya dari jaringan transmisi dalam upaya menyalurkan tenaga listrik ke konsumen. Jaringan distribusi primer atau jaringan distribusi tegangan tinggi (JDTT) memiliki tegangan sistem sebesar 20 kV. Untuk wilayah kota tegangan diatas 20 kV tidak diperkenankan, mengingat pada tegangan 30 kV akan terjadi gejala-gejala korona yang dapat mengganggu frekuensi radio, TV, telekomunikasi, dan telepon.



3. Gardu Pembagi/Gardu Distribusi

Berfungsi merubah tegangan listrik dari jaringan distribusi primer menjadi tegangan terpakai yang digunakan untuk konsumen dan disebut sebagai jaringan distribusi skunder. Kapasitas transformator yang digunakan pada Gardu Pembagi ini tergantung pada jumlah beban yang akan dilayani dan luas daerah pelayanan beban. Bisa berupa transformator satu fasa dan bisa juga berupa transformator tiga fasa.

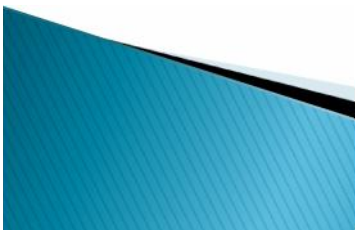
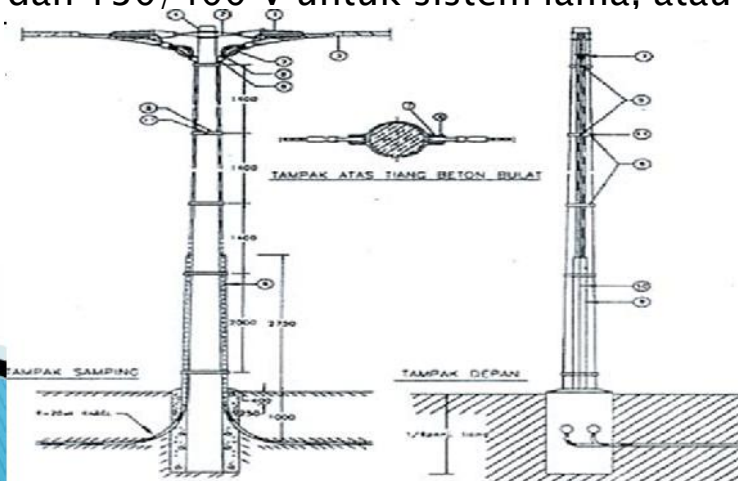


4. Jaringan Distribusi Sekunder

Jaringan distribusi sekunder atau jaringan distribusi tegangan rendah (JDTR) merupakan jaringan tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan konsumen. Oleh karena itu besarnya tegangan untuk jaringan distribusi sekunder ini 130/230 V dan 130/400 V untuk sistem lama, atau 230/400 V untuk sistem baru.

Tegangan
sedangkan

antara fasa dengan netral,
sa dengan fasa.



E. Persyaratan Sistem Distriusi Tenaga Listrik

Adapun syarat-syarat sistem distribusi tenaga listrik tersebut adalah :

1. Faktor Keterandalan Sistem

a. Kontinuitas penyaluran tenaga listrik ke konsumen harus terjamin selama 24 jam terus-menerus. Persyaratan ini cukup berat, selain harus tersedianya tenaga listrik pada Pusat Pembangkit Tenaga Listrik dengan jumlah yang cukup besar, juga kualitas sistem distribusi tenaga listrik harus dapat diandalkan, karena digunakan secara terus-menerus. Untuk hal tersebut diperlukan beberapa cadangan, yaitu cadangan siap, cadangan panas, dan cadangan diam.

- 1). *Cadangan siap*
- 2). *Cadangan panas*
- 3). *Cadangan diam*

b. Setiap gangguan yang terjadi dengan mudah dilacak dan diisolir sehingga pemadaman tidak perlu terjadi. Untuk itu diperlukan alat-alat pengaman dan alat pemutus tegangan (*air break switch*) pada setiap wilayah beban.

c. Sistem proteksi dan pengaman jaringan harus tetap dapat bekerjadengan baik dan cepat.

2. Faktor Kualitas Sistem

a. Kualitas tegangan listrik yang sampai ke titik beban harus memenuhi persyaratan minimal untuk setiap kondisi dan sifat-sifat beban. Oleh karena itu diperlukan stabilitas tegangan (*voltage regulator*) yang bekerja secara otomatis untuk menjamin kualitas tegangan sampai ke konsumen stabil.

b. Tegangan jatuh atau tegangan drop dibatasi pada harga 10 % dari tegangan nominal sistem untuk setiap wilayah beban. (*Lihat IEC Publication 38/1967*). Untuk itu untuk daerah beban yang terlalu padat diberikan beberapa *voltage regulator* untuk menstabilkan tegangan.

c. Kualitas peralatan listrik yang terpasang pada jaringan dapat menahan tegangan lebih (*over voltage*) dalam waktu singkat.

3. Faktor Keselamatan Sistem dan Publik

a. Keselamatan penduduk dengan adanya jaringan tenaga listrik harus terjamin dengan baik. Artinya, untuk daerah padat penduduknya diperlukan rambu-rambu pengaman dan peringatan agar penduduk dapat mengetahui bahaya listrik. Selain itu untuk daerah yang sering mengalami gangguan perlu dipasang alat pengaman untuk dapat meredam gangguan tersebut secara cepat dan terpadu.

b. Keselamatan alat dan perlengkapan jaringan yang dipakai hendaknya memiliki kualitas yang baik dan dapat meredam secara cepat bila terjadi gangguan pada sistem jaringan. Untuk itu diperlukan jadwal pengontrolan alat dan perlengkapan jaringan secara terjadwal dengan baik dan berkesinambungan.

4. Faktor Pemeliharaan Sistem

a. Kontinuitas pemeliharaan sistem perlu dijadwalkan secara berkesinambungan sesuai dengan perencanaan awal yang telah ditetapkan, agar kualitas sistem tetap terjaga dengan baik.

b. Pengadaan material listrik yang dibutuhkan hendaknya sesuai dengan jenis/spesifikasi material yang dipakai, sehingga bisa dihasilkan kualitas sistem yang lebih baik dan murah.

5. Faktor Perencanaan Sistem

Perencanaan jaringan distribusi harus dirancang semaksimal mungkin, untuk perkembangan dikemudian hari.

Persyaratan sistem distribusi seperti diatas hanya bisa dipenuhi bila tersedia modal (investasi) yang cukup besar, sehingga sistem bisa dilengkapi dengan peralatan-peralatan yang mempunyai kualitas tinggi. Selain pemeliharaan sistem yang berkesinambungan sesuai jadwal yang ditentukan, seringkali berakibat fatal pada sistem jaringan justru karena kelalaian dalam cara pemeliharaan yang sebenarnya, disamping perencanaan awal yang kurang memenuhi syarat.



TERIMA KASIH

