



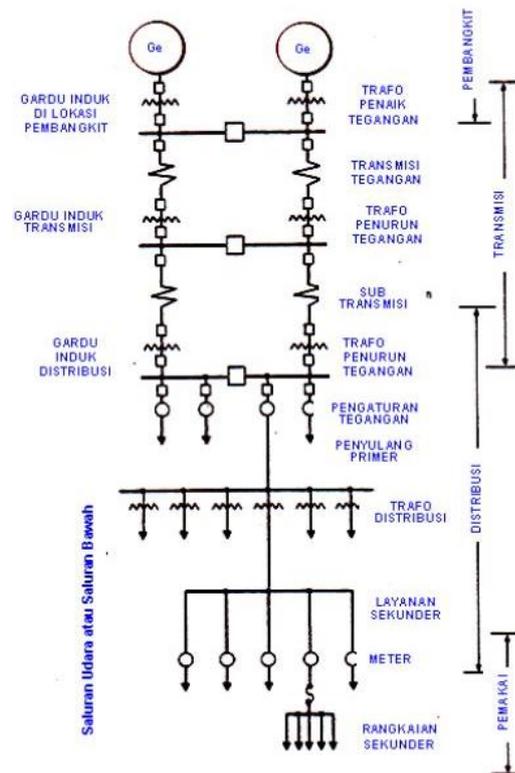
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Distribusi Tenaga Listrik

Sistem Distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar (*Bulk Power Source*) sampai ke konsumen. Jadi fungsi distribusi tenaga listrik adalah; 1) pembagian atau penyaluran tenaga listrik ke beberapa tempat (pelanggan), dan 2) merupakan sub sistem tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan pelanggan, karena catu daya pada pusat-pusat beban (pelanggan) dilayani langsung melalui jaringan distribusi. Tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik besar dengan tegangan dari 11 kV sampai 24 kV dinaikkan tegangannya oleh gardu induk dengan transformator penaik tegangan menjadi 70 kV, 154 kV, 220 kV atau 500 kV kemudian disalurkan melalui saluran transmisi.

Tujuan menaikkan tegangan ialah untuk memperkecil kerugian daya listrik pada saluran transmisi, dimana dalam hal ini kerugian daya adalah sebanding dengan kuadrat arus yang mengalir (I^2R). Dengan daya yang kecil sehingga kerugian daya juga akan kecil pula. Tenaga listrik yang dihasilkan sistem pembangkitan dan telah ditransmisikan belum dapat secara langsung digunakan oleh konsumen. Pada sisi ini tegangan diturunkan dari tegangan transmisi 150 kV maupun 500 kV menjadi tegangan distribusi sebesar 20 kV. Proses penurunan tegangan menggunakan transformator *stepdown* di Gardu Induk. Selanjutnya tenaga listrik diturunkan kembali dari 20 kV menjadi tegangan 380/220 Volt, untuk digunakan di tempat konsumen melalui tranformator tiang.



Gambar 2.2 Pengelompokan Sistem Tenaga Listrik

2.3 Gardu induk

Gardu induk adalah bagian dari suatu sistem tenaga yang dipusatkan pada suatu tempat berisi saluran transmisi dan distribusi, perlengkapan hubung bagi, transformator, dan peralatan pengaman serta peralatan kontrol. Gardu induk merupakan salah satu komponen utama dalam suatu proses penyaluran tenaga listrik dari pembangkit ke konsumen (beban).

Fungsi utama dari gardu induk adalah untuk mengatur aliran daya listrik dari saluran transmisi yang satu ke saluran transmisi yang lain, mendistribusikannya ke konsumen, sebagai tempat untuk menurunkan tegangan transmisi menjadi tegangan distribusi, sebagai tempat kontrol dan pengaman operasi sistem.

Dari segi manfaat tersebut terlihat bahwa peralatan dalam gardu induk harus memiliki keandalan yang tinggi sehingga kualitas tenaga listrik merasa dirugikan. Kontinuitas pelayanan yang baik dan keandalan yang tinggi dari peralatan



ditetapkan dengan memperhatikan segi ekonomis dan standar yang berlaku, sehingga keandalan dari peralatan tersebut dapat optimal, sedangkan untuk penempatan peralatan direncanakan sedemikian rupa sehingga dalam pengoperasian dan perawatan dapat dilakukan dengan mudah, aman, dan efektif.

2.4 Gardu Distribusi

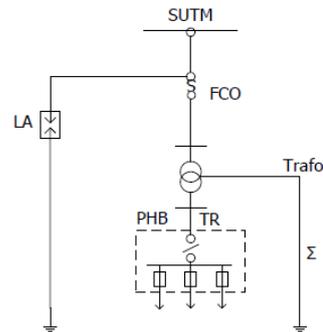
Gardu Distribusi adalah bangunan gardu transformator yang memasok kebutuhan tenaga listrik bagi para pemanfaat baik dengan Tegangan Menengah maupun Tegangan Rendah. Gardu Distribusi merupakan kumpulan / gabungan dari perlengkapan hubung bagi baik Tegangan Menengah dan Tegangan Rendah. Jenis perlengkapan hubung bagi Tegangan Menengah pada Gardu Distribusi berbeda sesuai dengan jenis konstruksi gardunya.

Jenis konstruksi gardu dibedakan atas 2 jenis :

- a. Gardu Distribusi konstruksi pasangan luar. Umumnya disebut Gardu Portal (Konstruksi 2 tiang), Gardu Cantol (Konstruksi 1 tiang) dengan kapasitas transformator terbatas.
- b. Gardu Distribusi pasangan dalam. Umumnya disebut gardu beton (*Masonry Wall Distribution Substation*) dengan kapasitas transformator besar.

2.4.1 Gardu Distribusi Pasangan Luar

Konstruksi Gardu Distribusi pasangan luar tipe Portal terdiri atas *Fused Cut Out* (FCO) sebagai pengaman hubung singkat trafo dengan elemen pelebur/*fuse link type expulsion* dan *Lightning Arrester* (LA) sebagai sarana pencegah naiknya tegangan pada transformator akibat surja petir. Elektroda pembumian dipasang pada masing-masing lightning arrester dan pembumian titik netral transformator sisi Tegangan Rendah. Kedua elektroda pembumian tersebut dihubungkan dengan penghantar yang berfungsi sebagai ikatan penyama potensial yang digelar di bawah tanah.

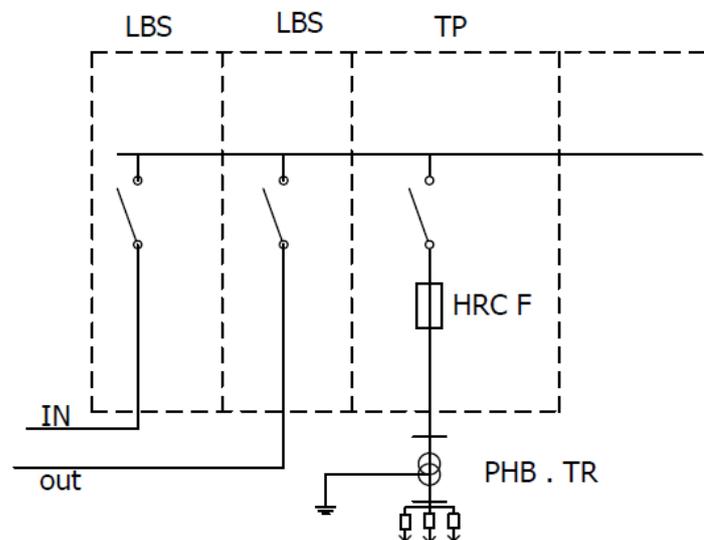


Gambar 2.3 Bagan satu garis Gardu Distribusi Portal

Pada Gardu Distribusi tipe cantol, transformator yang terpasang adalah jenis *Completely Self Protected Transformer* (CSP). Perlengkapan perlindungan transformator tambahan adalah lightning arrester. Pada transformator tipe CSP fasa 1, penghantar pembumian arrester dihubung langsung dengan badan transformator. Konstruksi pembumian sama dengan gardu portal. Perlengkapan hubung bagi Tegangan Rendah maksimum 2 jurusan dengan saklar pemisah pada sisi masuk dan pengaman lebur (type NH, NT) sebagai pengaman jurusan. Semua bagian konduktif terbuka dihubungkan dengan pembumian sisi Tegangan Rendah. Nilai pengenal LA 5 kA untuk posisi di tengah jaringan dan 10 kA untuk posisi pada akhir jaringan. Nilai tahanan pembumian tidak melebihi 1 Ohm.

2.4.2 Gardu Distribusi Pasangan Dalam

Gardu Distribusi pasangan dalam adalah gardu konstruksi beton dengan kapasitas transformator besar, dipakai untuk daerah padat beban tinggi dengan konstruksi instalasi yang berbeda dengan gardu pasangan luar. Gardu beton dipasok dari baik jaringan saluran udara ataupun saluran kabel tanah.



Gambar 2.4 Bagan satu garis Gardu Distribusi Beton

2.4.2.1 Sambungan Tee – Off (TO) dari Saluran Udara

Intalasi gardu dilindungi oleh *lightning arrester*, untuk fungsi pemutus dilengkapi kubikel *Load Break Switch* (LBS). Transformator dilindungi dengan kubikel LBS yang dilengkapi dengan pengaman lebur (*HRC fuse*). *Tee-Off* (TO) dari saluran udara dapat dilengkapi dengan *Fused Cut-Out* (FCO). Kemampuan elektrik dan mekanis/spesifikasi teknis kubikel sesuai dengan spesifikasi teknis Gardu Induk dan kapasitas transformator terpasang.

Perlengkapan hubung bagi sisi Tegangan Rendah dengan pemisah pada sisi masuk sebelum rel dan pengaman lebur (tipe NH, NT) pada tiap-tiap jurusan keluar, maksimum 6 jurusan jaringan Tegangan Rendah. Kemampuan elektrik dan mekanis PHB-TR ini sesuai dengan kapasitas transformatornya. Pada instalasi gardu, titik netral sisi sekunder transformator Bagian Konduktif Terbuka dan Bagian Konduktif Ekstra dibumikan. Nilai tahanan pembumian tidak melebihi 1 Ohm.

2.4.2.2 Sambungan Saluran Kabel Tanah

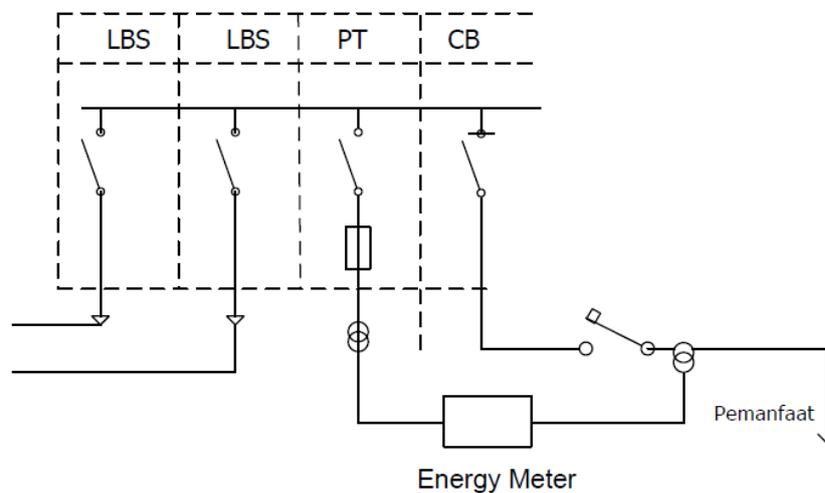
Perlengkapan hubung bagi TM dilengkapi dengan satu buah kubikel *load break switch* pada sisi masuk dan satu buah kubikel *Load Break Switch* (LBS)

pada sisi keluar, satu buah kubikel pengaman transformator dengan saklar LBS yang dilengkapi pengaman lebur jenis HRC – Fuse.

Perlengkapan Hubung Bagi sisi Tegangan Rendah sama dengan instalasi gardu pada butir-a diatas. Konstruksi instalasi pbumian pada gardu beton dapat berupa elektroda grid (kawat BC digelar dibawah pondasi) atau elektroda batang atau kombinasi keduanya.

2.4.2.3 Sambungan untuk Pemanfaat Tegangan Menengah

Untuk pemanfaat dengan sambungan Tegangan Menengah tanpa transformator. Perlengkapan hubung bagi Tegangan Menengah dilengkapi dengan kubikel trafo tegangan dan kubikel pembatas beban (*Circuit Breaker = CB*). Seluruh konstruksi pbumian sama dengan instalasi pbumian gardu butir-a dan butir-b. Pada pelanggan spot load dengan pasokan SKTM lebih dari 1 kabel yang dioperasikan paralel dapat ditambahkan rele diferensial atau relearah (*directional relay*).



Gambar 2.5 Diagram sambungan Tegangan Menengah

2.5 Jaringan Sistem Distribusi Primer

Sistem distribusi primer digunakan untuk menyalurkan tenaga listrik dari gardu induk distribusi ke pusat-pusat beban. Sistem ini dapat menggunakan saluran udara, kabel udara, maupun kabel tanah sesuai dengan tingkat keandalan



yang diinginkan dan kondisi serta situasi lingkungan. Saluran distribusi ini direntangkan sepanjang daerah yang akan di suplai tenaga listrik sampai ke pusat beban. Terdapat bermacam-macam bentuk rangkaian jaringan distribusi primer.

2.5.1 Jaringan Radial

Bila antara titik sumber dan titik bebannya hanya terdapat satu saluran (*line*), tidak ada alternatif saluran lainnya. Bentuk jaringan ini merupakan bentuk dasar, paling sederhana dan paling banyak digunakan. Dinamakan radial karena saluran ini ditarik secara radial dari suatu titik yang merupakan sumber dari jaringan itu, dan dicabang-cabang ke titik-titik beban yang dilayani.

Catu daya berasal dari satu titik sumber dan karena adanya percabangan-percabangan tersebut, maka arus beban yang mengalir sepanjang saluran menjadi tidak sama besar.

Spesifikasi dari jaringan bentuk radial ini adalah :

- a. Bentuknya sederhana. (+)
- b. Biaya investasinya relatif murah. (+)
- c. Kualitas pelayanan dayanya relatif jelek, karena rugi tegangan dan rugi daya yang terjadi pada saluran relatif besar. (-)
- d. Kontinuitas pelayanan daya tidak terjamin, sebab antara titik sumber dan titik beban hanya ada satu alternatif saluran sehingga bila saluran tersebut mengalami gangguan akan mengalami “*black out*” secara total. (-)

2.5.2 Jaringan Loop

Bila pada titik beban terdapat dua alternatif saluran berasal lebih dari satu sumber. Jaringan ini merupakan bentuk tertutup, disebut juga bentuk jaringan "loop". Susunan rangkaian penyulang membentuk ring, yang memungkinkan titik beban dilayani dari dua arah penyulang, sehingga kontinuitas pelayanan lebih terjamin, serta kualitas dayanya menjadi lebih baik, karena rugi tegangan dan rugi daya pada saluran menjadi lebih kecil.

Bentuk *loop* ini ada 2 macam, yaitu:



a. Bentuk *open loop*

Bila diperlengkapi dengan *normally-open switch*, dalam keadaan normal rangkaian selalu terbuka.

b. Bentuk *close loop*

Bila diperlengkapi dengan *normally-close switch*, yang dalam keadaan normal rangkaian selalu tertutup.

2.5.3 Jaringan Network

Jaringan Distribusi Jaring-Jaring (NET) Merupakan gabungan dari beberapa saluran mesh, dimana terdapat lebih dari satu sumber sehingga berbentuk saluran interkoneksi. Jaringan ini berbentuk jaring-jaring, kombinasi antara radial dan *loop*.

Titik beban memiliki lebih banyak alternatif saluran/penyulang, sehingga bila salah satu penyulang terganggu, dengan segera dapat digantikan oleh penyulang yang lain. Dengan demikian kontinuitas penyaluran daya sangat terjamin.

Spesifikasi Jaringan NET ini adalah:

- a. Kontinuitas penyaluran daya paling terjamin.(+)
- b. Kualitas tegangannya baik, rugi daya pada saluran amat kecil.(+)
- c. Dibanding dengan bentuk lain, paling flexible (luwes) dalam mengikuti pertumbuhan dan perkembangan beban. (+)
- d. Sebelum pelaksanaannya, memerlukan koordinasi perencanaan yang teliti dan rumit. (-)
- e. Memerlukan biaya investasi yang besar (mahal) (-)
- f. Memerlukan tenaga-tenaga terampil dalam pengoperasiannya.(-)

Dengan spesifikasi tersebut, bentuk ini hanya layak (*feasible*) untuk melayani daerah beban yang benar-benar memerlukan tingkat keandalan dan kontinuitas yang tinggi, antara lain: instalasi militer, pusat sarana komunikasi dan perhubungan, rumah sakit, dan sebagainya. Karena bentuk ini merupakan jaringan yang menghubungkan beberapa sumber, maka bentuk jaringan NET atau jaring-jaring disebut juga jaringan "interkoneksi".



2.5.4 Jaringan Spindle

Jaringan ini merupakan jaringan distribusi primer gabungan dari struktur radial yang ujung-ujungnya dapat disatukan pada gardu hubungdan terdapat penyulang ekspres. Penyulang ekspres (*express feeder*) ini harus selalu dalam keadaan bertegangan, dan siap terus menerus untuk menjamin bekerjanya sistem dalam menyalurkan energi listrik ke beban pada saat terjadi gangguan atau pemeliharaan. Dalam keadaan normal tipe ini beroperasi secara radial.

2.5.5 Saluran Radial Interkoneksi

Saluran Radial Interkoneksi yaitu terdiri lebih dari satu saluran radial tunggal yang dilengkapi dengan LBS/AVS sebagai saklar interkoneksi. Masing-masing tipe saluran tersebut memiliki spesifikasi sendiri, dan agar lebih jelas akan dibicarakan lebih lanjut pada bagian lain. Pada dasarnya semua beban yang memerlukan tenaga listrik, menuntut kondisi pelayanan yang terbaik, misalnya dalam hal stabilitas tegangannya, sebab seperti telah dijelaskan, bila tegangan tidak nominal dan tidak stabil, maka alat listrik yang digunakan tidak dapat beroperasi secara normal, bahkan akan mengalami kerusakan. Tetapi dalam prakteknya, seberapa besar tingkat pelayanan terbaik dapat dipenuhi, masih memerlukan beberapa pertimbangan, mengingat beberapa alasan.

Digunakan untuk daerah dengan :

- a. Kepadatan beban yang tinggi
- b. Tidak menuntut keandalan yang terlalu tinggi

Contoh: Daerah pinggiran kota, kampung, perumahan sedang.

2.6 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Rugi Daya Listrik

Daya listrik yang dikirim dan disalurkan dari gardu induk/trafo distribusi ke pemakai mengalami rugi-rugi daya, ini disebabkan karena saluran distribusi mempunyai tahanan, induktansi, dan kapasitas. Karena saluran distribusi primer ataupun sekunder berjarak pendek maka kapasitas dapat diabaikan.



Berikut ini merupakan parameter-parameter yang mempengaruhi besarnya rugi daya jaringan listrik :

2.6.1 Panjang saluran/Jarak

Kerugian akibat Jarak, jarak sangat berpengaruh pada keandalan jaringan karena semakin jauh atau semakin panjang penghantar listrik tersebut maka akan banyak tegangan listrik yang hilang karena penghantar itu sendiri memiliki hambatan atau tahanan, jadi karena jarak penghantar sangat jauh dari sumber atau pembangkit maka nilai hambatan penghantar itu sendiri akan mengurangi daya yang mengalir pada penghantar tersebut.

2.6.2 Resistansi

Resistansi penghantar berpengaruh dominan terhadap saluran udara tegangan menengah 20 kV, yaitu diakibatkan oleh resistansi yang dimiliki oleh material penghantar. Pada penghantar tertentu resistansi yang baik, sehingga jika digunakan sebagai bahan penghantar akan sangat baik, karena rugi – rugi akibat penghantar yang kecil namun untuk dipergunakan sebagai penghantar jaring listrik membutuhkan material yang banyak sehingga tidak ekonomis, sebagai alternatif dipakai penghantar alumunium dan tembaga yang perbandingan secara langsung dengan panjang saluran, makin panjang saluran, maka makin besar pengaruh yang tidak dikompensasi dengan peralatan lain kecuali dengan pengganti jenis dan penampang penghantar.

2.6.3 Induktansi

Pengaruh induktansi pada panjang jarring tenaga listrik adalah akibat dari penghantar yang diberi aliran listrik sehingga terjadi saling mempengaruhi antara penghantar itu sendiri. Apabila penghantar dialiri arus listrik, maka besar tegangan yang ditimbulkan adalah akibat dari perubahan fluks magnetik yang terjadi. Induktansi yang ditimbulkan oleh penghantar tersebut merupakan jumlah fluks yang timbul (fluks gandeng) per satuan dalam penghantar.



2.6.4 Kapasitansi

Pengaruh kapasitansi pada saluran tenaga listrik dapat didefinisikan sebagai muatan – muatan antara dua penghantar per satuan beda potensial. Pengaruh kapasitansi antara dua penghantar dengan netral (bumi) untuk jarak saluran yang panjang sangat mempengaruhi besaran perubahan tenaga listrik sehingga dapat dikompensasi dengan melakukan metode transposisi.

2.7 Daya Listrik

Pada sistem tenaga listrik terdapat perbedaan antara daya atau kekuatan (*power*) dan energi; energi adalah daya dikalikan waktu sedangkan daya listrik merupakan hasil perkalian tegangan dan arusnya, dengan satuan daya listrik yaitu watt yang menyatakan banyaknya tenaga listrik yang mengalir per satuan waktu [Joule/s]. Daya listrik [P] yang dihasilkan oleh arus listrik [i] pada tegangan [v] dinyatakan dengan persamaan (2.1).

$$P = I \cdot V \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana,

P = daya [watt]

I = arus [ampere]

V = tegangan [volt]

Dalam sistem listrik arus bolak-balik, dikenal adanya 3 jenis daya untuk beban yang memiliki impedansi (Z), yaitu

2.7.1 Daya Aktif (P)

Daya aktif (*Active Power*) disebut juga daya nyata yaitu daya yang dibutuhkan oleh beban. Satuan daya aktif adalah Watt dinyatakan dengan persamaan (2.3).

$$P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \varphi \dots\dots\dots(2.2)$$

$$P = 3 \cdot V_L \cdot I_L \cdot \text{Cos } \varphi \dots\dots\dots(2.3)$$

2.7.2 Daya Reaktif (Q)

Daya reaktif adalah daya yang timbul akibat adanya efek induksi elektromagnetik oleh beban yang mempunyai nilai induktif (fase arus tertinggal/lagging atau kapasitif (fase arus mendahului/leading). Satuan daya reaktif adalah Var dinyatakan dengan persamaan (2.5).

$$Q = V \cdot I \cdot \sin \varphi \dots\dots\dots(2.4)$$

$$Q = 3 \cdot V_L \cdot I_L \cdot \sin \varphi \dots\dots\dots(2.5)$$

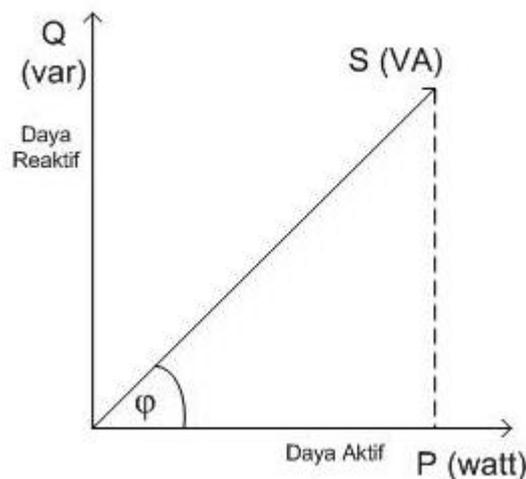
2.7.3 Daya Semu (S)

Pada beban impedansi (Z), daya semu adalah daya yang terukur atau terbaca pada alat ukur. Daya semu adalah penjumlahan daya aktif dan daya reaktif secara vektoris. Satuan daya ini adalah VA dinyatakan dengan persamaan (2.6).

$$S = V \cdot I \dots\dots\dots(2.6)$$

2.7.4 Segitiga Daya

Hubungan dari ketiga daya diatas (P, Q, S) disebut segitiga daya. Gambar 2.6 merupakan dari segitiga daya.



Gambar 2.6 Segitiga Daya

Dari gambar diatas terlihat bahwa semakin besar nilai daya reaktif (Q) akan meningkatkan sudut antara daya nyata dan daya semu atau biasa disebut



power factor $\text{Cos } \varphi$. Sehingga daya yang terbaca pada alat ukur (S) lebih besar daripada daya yang sesungguhnya dibutuhkan oleh beban (P).

$$P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \varphi \dots\dots\dots(2.7)$$

$$Q = V \cdot I \cdot \text{Sin } \varphi \dots\dots\dots(2.8)$$

$$S = V \cdot I \dots\dots\dots(2.9)$$

2.7.5 Rugi Daya

Rugi daya adalah hilang daya tahanan pada penghantar. Disamping itu ada hilang daya korona dan hilang daya karena kebocoran isolator, terutama pada saluran tegangan tinggi. Pada saluran bawah tanah ada hilang daya dielektrik dan hilang daya pada sarung kabel . Rugi daya untuk saluran tiga fasa kawat untuk saluran yang pendek dinyatakan oleh persamaan :

$$P = 3I^2Rl \dots\dots\dots(2.10)$$

dimana,

P = Rugi Daya (Watt)

R = Tahanan kawat per fasa (Ω/km)

l = Panjang Saluran (km)

2.8 Tahanan Penghantar

Sebuah tahanan penghantar tergantung pada material, temperatur dan frekuensi. Keadaan fisik penghantar menentukan besar tahanan arus searah (DC) dari penghantar. Yang berbanding lurus dengan tahanan jenis dan panjang penghantar dan berbanding terbalik dengan luas penampang.

$$R_{dc} = \rho \frac{l}{A} \dots\dots\dots(2.11)$$

dimana.

R_{dc} = Tahanan dari kawat

ρ = Tahanan jenis pada suhu 20 °C

= 0,0175 ohm mm^2/m untuk tembaga

= 0,0287 ohm mm^2/m untuk alumunium



l = Panjang kawat

A = luas penampang

Secara umum kawat – kawat penghantar terdiri dari kawat pilin untuk menghitung pengaruh dari pilin, panjang kawat dikalikan 1,02 (2% dari faktor koreksi). Tahanan kawat berubah oleh temperatur dalam batas temperatur 10 °C sampai 100 °C, maka tembaga dan alumunium berlaku persamaan.

$$R_{t_2} = R_{t_1} (1 + \alpha_{t_1} (t_2 - t_1)) \dots \dots \dots (2.12)$$

dimana,

R_{t_1} = Tahanan pada temperatur t_1

R_{t_2} = Tahanan pada temperatur t_2

α_{t_1} = Koefisien temperatur dari tahanan pada temperatur t_1 °C

Jadi,

$$\frac{R_{t_2}}{R_{t_1}} = \frac{T_0 + t_2}{T_0 + t_1} \dots \dots \dots (2.13)$$

atau

$$R_{t_2} = R_{t_1} \frac{T_0 + t_2}{T_0 + t_1} \dots \dots \dots (2.14)$$

dimana,

R_{t_2} = Tahanan dc pada temperatur t_2 °C

R_{t_1} = Tahanan dc pada temperatur t_1 °C

T_0 = Temperatur transisi bahan
= 238,5 untuk tembaga dalam °C
= 288,1 untuk alumunium dalam °C

t_1 = 20 °C, suhu terendah pada penghantar telanjang

t_2 = 60 °C, Suhu tertinggi pada penghantar telanjang
SUTM (SPLN87.1991)

Bila T_0 sama dengan temperatur absolute (273°C), untuk tembaga yang sempurna (*purity*) atau kemurnian 100% maka temperatur dari tahanan pada suhu 20°C. Misalnya untuk kawat.

$$Cu (100\%) \text{ dengan } \alpha_{20} = 0,00393 \dots \dots \dots (2.15)$$

$$T_0 = \left(\frac{1}{0,00393} \right) - 20 = 234,5 \text{ } ^\circ C \dots \dots \dots (2.16)$$

Menghitung tahanan dari kawat telanjang ada beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya faktor efek kulit, dapat dipersamakan.

$$R_{ac} = K \times R_{t2} \Omega/\text{Km} \dots \dots \dots (2.17)$$

dimana,

R_{ac} = Tahanan AC pada frekuensi yang diketahui

R_{t2} = Tahanan dc pada temperatur t_2 °C

K = Faktor koreksi (1,02)

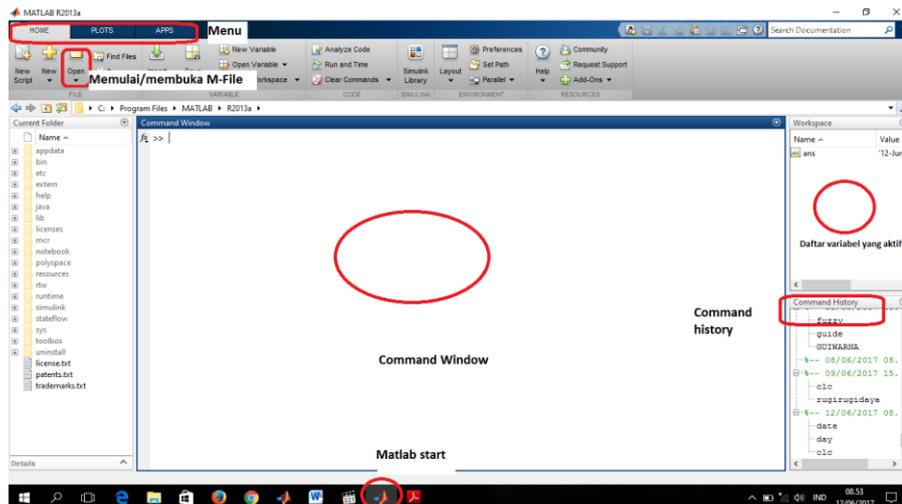
2.9 Software Matlab

2.9.1 Pengertian Matlab

MATLAB merupakan suatu program komputer yang bisa membantu memecahkan berbagai masalah matematis yang kerap kita temui dalam bidang teknis. Kita bisa memanfaatkan kemampuan MATLAB untuk menemukan solusi dari berbagai masalah numerik secara cepat, mulai hal yang paling dasar, hingga yang kompleks, seperti mencari akar-akar polinomial, interpolasi dari sejumlah data, perhitungan dengan matriks, pengolahan sinyal, dan metoda numerik.

2.9.2 Window-window pada Matlab

Ada beberapa macam window yang tersedia dalam Matlab yang merupakan *window* untuk memulai penggunaan Matlab.



Gambar 2.7 Tampilan awal Matlab

Adapun beberapa macam *window* pada matlab diantaranya :

a. *Command Window*

Command Window merupakan *window* yang dibuka pertama kali setiap kali Matlab dijalankan. Pada *window* ini dapat dilakukan pembuatan program dan akses-akses ke *command-command* Matlab dengan cara mengetikkan barisan-barisan ekspresi Matlab.

b. *Command History*

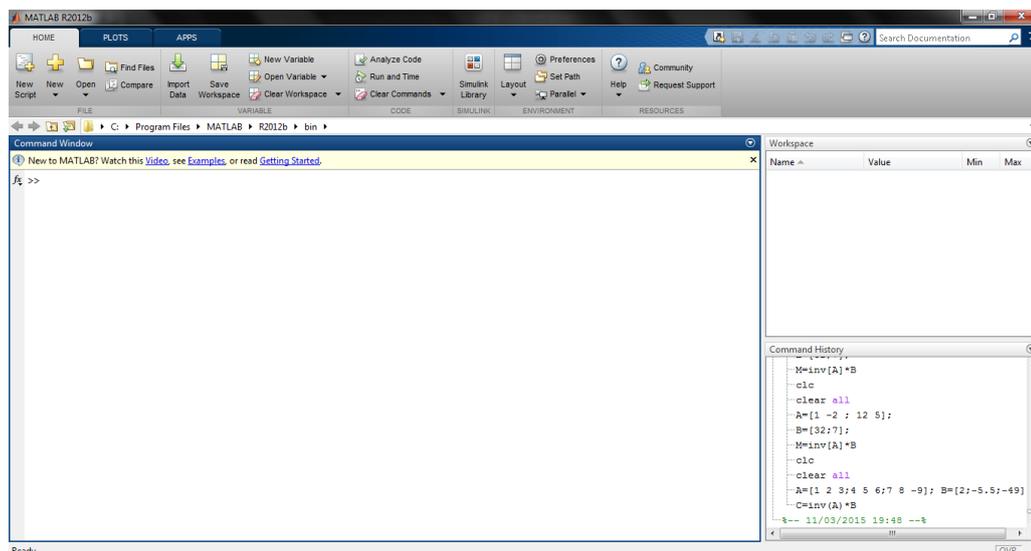
Command History merupakan *window* yang menunjukkan perintah-perintah yang telah/pernah dibuat pada *Command Window*.

c. *Workspace*

Workspace merupakan *window* data-data yang dibuat pada *Command Window*.

2.9.3 Memulai Matlab

Kita memulai MATLAB dengan mengeksekusi ikon MATLAB di layar komputer ataupun melalui tombol **Start** di Windows. Setelah proses *loading* program, jendela utama MATLAB akan muncul seperti berikut ini.



Gambar 2.8 Jendela Utama Matlab



Setelah proses loading usai, akan muncul *command prompt* di dalam *command window*:

>>

Dari *prompt* inilah kita bisa mengetikkan berbagai *command* MATLAB, seperti halnya *command prompt* di dalam DOS.

Sebagai permulaan, mari kita ketikkan *command* **date** :

>> date

setelah menekan Enter, akan muncul

ans =

20-Jun-2017

date adalah *command* MATLAB untuk menampilkan tanggal hari ini. Berikutnya cobalah *command* **clc** untuk membersihkan *command window*:

>> clc

Ketika kita selesai dengan sesi MATLAB dan ingin keluar, gunakan *command* **exit** atau **quit**.

>> exit Atau... >> quit

Atau bisa juga dengan menggunakan menu:

File → **Exit MATLAB**.