

BAB II

ENERGI LISTRIK

2.1 Energi Listrik

Energi adalah konsep yang sangat abstrak, tidak bisa diamati, tidak mempunyai massa, dan tak bisa diukur langsung, namun perubahannya bisa dirasakan. Energi terdapat berbagai bentuk, seperti cahaya, listrik, kinetik, panas, kimia, potensial dan lain-lain. Energi Listrik menurut Eugene C. Lister yakni energi ialah suatu kemampuan untuk melakukan kerja. Hampir sama pengertiannya dengan ilmu fisika yang artinya sebagai kemampuan melakukan suatu usaha. Hukum kekekalan energi menjelaskan energi tidak bisa diciptakan dan tidak bisa dihancurkan. Energi bisa diubah dari 7 satu bentuk ke bentuk yang lain, yang artinya energi listrik hasil perubahan energi mekanik menjadi listrik. Penyedia tenaga listrik bagi para pelanggan memerlukan berbagai peralatan listrik. Beberapa peralatan listrik dihubungkan satu sama lain yang memiliki interrelasi dan akan membentuk sistem tenaga listrik. Setiap tahunnya kebutuhan energi listrik selalu bertambah. Agar PLN tetap bisa melayani kebutuhan energi listrik, PLN harus mengembangkan sistem tenaga listrik untuk memenuhi kebutuhan pelanggan listrik (Ir.sutarno,M.Sc., 2013)

2.2 Sistem Tenaga Listrik

Untuk keperluan penyediaan tenaga listrik bagi para pelanggan, diperlukan berbagai peralatan listrik. Berbagai peralatan listrik ini dihubungkan satusama lain yang mempunyai interrelasi dan secara keseluruhan membentuk suatu sistem tenaga listrik. Adapun dimaksud dengan sistem tenaga listrik di sini adalah sekumpulan pusat listrik dan gardu induk (pusat beban) yang satu sama lain dihubungkan oleh jaringan transmisi sehingga merupakan satu kesatuan interkoneksi. Kebutuhan akan tenaga listrik dari pelanggan selalu bertambah dari waktu ke waktu. Untuk tetap dapat melayani kebutuhan tenaga listrik dari para pelanggan, maka sistem tenaga listrik harus dikembangkan seiring dengan kenaikan kebutuhan akan tenaga listrik dari para pelanggan. Untuk dapat

melakukan hal ini dengan sebaik-baiknya maka hasil-hasil operasi perlu dianalisa dan dievaluasi antara lain untuk menentukan:

- a. Bilamana, beberapa besar dan dimana perlu dibangun pusat listrik baru, GI baru serta saluran transmisi baru.
- b. Menambah unit pembangkit dan menambah transformator dan lain-lain
Bilamana dan dimana saja perlu penggantian PMT dengan yang lebih besar sebagai konsekuensi dari butir a dan b. (Ditjeng Marsudi, 2006)

2.3 Beban Listrik

Untuk merencanakan suatu sistem distribusi tenaga listrik maka salah satu hal yang harus diperhatikan merupakan beban listrik.

2.3.1 Jenis Beban Listrik

Jenis beban listrik menurut daerah biasanya digolongkan dalam beberapa bagian (Amrullah, 1985 dalam Ditjeng Marsudi, 2006), yaitu:

1. Berdasarkan lingkungan atau lokasi
 - a. Beban pusat perkantoran.
 - b. Beban perumahan.
 - c. Beban perumahan luar Kabupaten.
 - d. Beban pedesaan.
2. Berdasarkan jenis pelanggan
 - a. Pelanggan umum.
 - b. Pelanggan industry.
3. Berdasarkan jadwal pelayanan
 - a. Beban perumahan.
 - b. Beban penerangan jalan.
 - c. Beban perkantoran.
 - d. Beban industri.
4. Berdasarkan jenis pelanggan
5. Beban perumahan

Beban perumahan merupakan beban yang dilayani oleh trafo distribusi yang terdiri dari seluruh atau sebagian besar merupakan tempat tinggal penduduk. Pada beban perumahan kebutuhan maksimum biasanya berlangsung di malam hari jam

17:00 – 22:00 dan biasanya sangat bervariasi sesuai dengan kebiasaan penduduk setempat dalam mengkonsumsi energi listrik. Jumlah anggota rumah tangga menjadi salah satu faktor penentu pemakaian energi listrik yang dikonsumsi rumah tangga, sebagian besar digunakan untuk penerangan, peralatan rumah tangga seperti TV, radio, setrika, pompa air, keperluan memasak dan lain sebagainya.

2.3.2 Beban Usaha Bisnis

Beban usaha merupakan beban pelanggan yang terdiri dari suatu kelompok perdagangan atau usaha seperti pertokoan, rumah makan, dan lain sebagainya. Pada umumnya beban komersial ini terletak di pusat kabupaten. Beban puncak umumnya terjadi pada pagi hari sekitar pukul 09:00 sampai malam hari kira-kira 21:00.

2.3.3 Beban Sosial (Publik)

Beban sosial merupakan beban pelanggan yang terdiri dari tempat-tempat sosial seperti rumah sakit, sekolah, tempat beribadah dan lain sebagainya. Beban puncak umumnya terjadi pada siang hari dan malam hari.

2.3.4 Beban Industry

Beban industri merupakan beban pelanggan yang terdiri dari kelompok pabrik-pabrik atau industri. Beban ini biasanya terpisah dari perumahan penduduk untuk mencegah terjadinya fluktuasi tegangan yang sering terjadi di industri yang mengganggu peralatan rumah tangga setempat. Beban yang biasanya terdapat di industri berupa lampu sebagai penerangan dan motormotor listrik. Kapasitas daya yang digunakan oleh industri pada umumnya lebih besar dibandingkan dengan pelanggan lainnya. Beban puncak biasanya terjadi pada siang hari karena motor-motor listrik beroperasi atau berproduksi saat-saat tersebut.

2.3.5 Beban Pemerintahan

Beban pemerintahan merupakan jenis beban yang digunakan untuk instansi pemerintahan dan penerangan jalan.

2.4 Cara-Cara Memperkirakan Beban

Salah satu faktor yang sangat menentukan dalam membuat rencana operasi sistem tenaga listrik adalah perkiraan beban yang akan dialami oleh sistem tenaga listrik yang bersangkutan. Tidak ada rumus eksak untuk ini karena besarnya beban ditentukan oleh para pemakai (konsumen) tenaga listrik yang secara bebas dapat menentukan pemakaiannya. Namun pada umumnya pemakaian energi listrik konsumen sifatnya periodik maka grafik pemakaian tenaga listrik atau lazimnya dibuat sebagai grafik beban dari sistem tenaga listrik juga mempunyai sifat periodik. Grafik beban secara perlahan-lahan berubah bentuknya baik kuantitatif maupun kualitatif. Perubahan ini antara lain disebabkan oleh:

1. Bertambahnya jumlah konsumen tenaga listrik.
2. Bertambahnya konsumsi tenaga listrik dari konsumen lama, misalnya karena dia membeli peralatan listrik tambahan.
3. Suhu udara, apabila suhu udara tinggi maka pemakaian alat-alat penyejuk udara bertambah dan ini menambah pemakaian tenaga listrik.
4. Kegiatan ekonomi masyarakat.
5. Kegiatan sosial masyarakat, sebagai contoh adanya pertandingan olahraga seperti bulu tangkis, tinju, sepak bola dan lain sebagainya. Hal ini akan menimbulkan kenaikan beban. (Ir. Djiteng Marsudi; 2005, 152)

2.5 Daya Listrik

Daya listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Electrical Power* adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber energi seperti tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik. Kita mengambil contoh lampu pijar dan *Heater* (Pemanas), Lampu pijar menyerap daya listrik yang diterimanya dan mengubahnya menjadi cahaya sedangkan heater mengubah serapan daya listrik tersebut menjadi panas. Semakin tinggi nilai watt-nya semakin tinggi pula daya listrik yang dikonsumsinya (Ir. Sutarno, M.Sc., 2013). Pada dasarnya daya listrik dibagi menjadi 3 yaitu:

- a. Daya nyata atau daya aktif (Watt)

Daya nyata merupakan daya Sebenarnya yang dibutuhkan beban dan biasanya daya aktif nilainya lebih rendah dibandingkan dengan daya semu. Daya Aktif dihasilkan dari hasil perkalian Daya Semu dengan Faktor Daya (Cosphi). Daya aktif akan mengalami penurunan nilai yang diakibatkan adanya beban-beban listrik yang menghasilkan daya reaktif (Suryatmo, 1996).

$$P = V \times I \times \cos \phi \times \sqrt{3} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

P = Daya Aktif

V = Tegangan

I = Arus Listrik

Cos ϕ = Faktor Daya

b. Daya Semu (VA)

Daya Semu merupakan daya yang dihasilkan dari perhitungan-perhitungan listrik sebelum dibebani dengan beban-beban listrik. Satuan daya nyata adalah VA (Volt.ampere). beban yang bersifat daya semu adalah beban yang bersifat resistansi (R). Peralatan listrik atau beban pada rangkaian listrik yang bersifat resistansi tidak dapat dihemat karena tegangan dan arus listrik memiliki nilai factor daya adalah 1 (Ir. Hasan Basri; 1997, 8).

$$S = V \times I \times \sqrt{3} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

S = Daya semu

V = Tegangan

I = Arus

c. Daya reaktif (VAR)

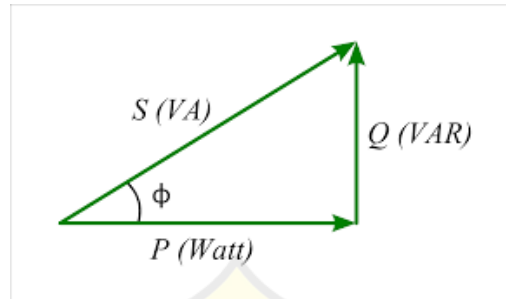
Daya Reaktif merupakan daya yang mengakibatkan terjadinya kerugian-kerugian daya, sehingga daya dapat mengakibatkan terjadinya penurunan nilai factor daya (Cosphi). Satuan daya reaktif adalah VAR (Volt. Amper Reaktif). Untuk menghemat daya reaktif dapat dilakukan dengan memasang kapasitor pada rangkaian yang memiliki beban bersifat induktif (Suryatmo, 1996).

$$Q = S \times \sin \phi \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

Q = Daya reaktif

S = Daya semu



Gambar 2. 1 Segitiga Daya
(Ir. Hasan Basri; 1997, 9)

2.6 Suplai Daya Listrik

Kapasitas suplai daya sangat tergantung pada jumlah kebutuhan daya dari beban terpasang dan kondisi beban saat beban puncak (maksimum). Kebutuhan tenaga listrik pada suatu industri harus disesuaikan dengan keadaan produktivitas perusahaan itu sendiri, yang paling penting adalah kontinuitas dan keandalan yang tinggi dalam pelayanaanya.

2.7 Karakteristik Beban

Agar supaya penggunaan karakteristik beban tersebut dapat efisien, diperoyeksikan dalam perencanaan selanjutnya. Agar supaya penggunaan karakteristik beban tersebut dapat efisien, harus memahami pengertian dan pemakaian praktis dari karakteristik beban tersebut.

1. Faktor Beban (*Load Factor*)

Faktor beban adalah perbandingan antara beban rata-rata terhadap beban puncak yang diukur dalam suatu priode tertentu (misalnya satu hari atau satu bulan) terhadap beban puncak tertinggi dalam selang waktu yang sama. Sedangkan beban rata-rata untuk selang waktu adalah jumlah produksi KWh dalam selang waktu tersebut dibagi dengan jumlah jam dari selang waktu tersebut (Djiteng Marsudi, 2011).

faktor beban (Fb) =

$$\frac{\text{Beban rata rata (kW)}}{\text{Beban maksimum (kW)}} \dots \dots \dots (2.4)$$

Menurut definisi faktor beban

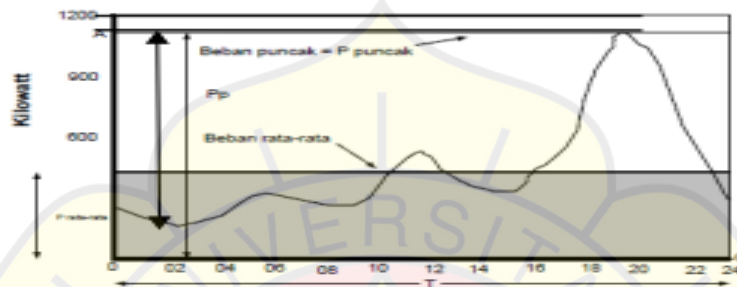
$$f_{\text{faktor beban}} = \frac{P_{\text{rata-rata}}}{P_{\text{puncak}}} = \times \frac{T}{T}$$

Dimana

T = Periode waktu

P rata-rata = beban rata-rata dalam periode T

Pp = Beban puncak dalam periode T pada selang waktu tertentu (15 menit atau 30 menit)



Gambar 2. 2 Kurva Beban Harian Dan Faktor Beban
(Djiteng Marsudi, 2011)

Faktor beban dapat diketahui dari kurva bebannya. Sedangkan untuk perkiraan besaran faktor beban di masa yang akan datang dapat didekati dengan data statistik yang ada berdasarkan jenis bebannya.

2. Faktor Kebutuhan (*Demand Factor*)

Faktor kebutuhan adalah perbandingan antara kebutuhan maksimum (beban puncak) terhadap total daya tersambung. Jumlah daya tersambung adalah jumlah dari daya tersebut dari seluruh beban dari setiap konsumen (Hasan Basri, 1997).

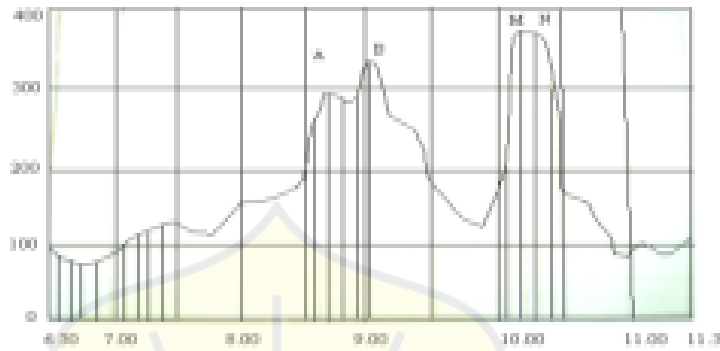
Untuk mendapatkan penggunaan daya listrik yang efisien perlu dihitung daya maksimal yang digunakan. Faktor kebutuhan (F_{dm}) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$F_{dm} = \frac{\text{Kebutuhan daya maksimum (KVA)}}{\text{Total daya terpasang (KVA)}} \dots \dots \dots (2.5)$$

2.8 Kebutuhan Maksimum

Sebagai beban puncak (ke maksimum) dari suatu instalasi didefinisikan sebagai suatu beban (kebutuhan) yang terbesar yang terjadi selama

periode tertentu. Periode tertentu dapat dalam sehari, sebulan, maupun setahun. Jadi maximum demand ditentukan untuk waktu tertentu dari suatu interval waktu tertentu (Hasan Basri, 1997).



Gambar 2. 3 Cara Menentukan Besaran Deman
(Hasan Basri, 1997)

2.9 Beban Pemakaian listrik

Jumlah pemakaian listrik tidak selalu mencerminkan besar kapasitas listrik yang terpasang di tempat tersebut. Perhitungan total beban pemakaian selama sebulan adalah (Djiteng Marsudi, 2011).

$$Total\ beban = \frac{Total\ pemakaian\ listrik\ 1\ bulan}{1000} \times 1200 \dots\dots\dots(2.6)$$

Perhitungan daya terpasang menjadi kWh terpasang

$$KWh\ terpasang = \frac{24\ jam \times hari\ dalam\ 1\ bulan \times daya\ terpasang}{1000} \dots\dots\dots(2.7)$$

Perhitungan sisa kapasitas KWh menjadi kapasitas daya yang tidak terpakai

$$Sisa\ kapasitas\ daya = \frac{sisa\ kapasitas\ KWh}{24\ jam \times \times hari\ dalam\ 1\ bulan} \times 1000 \dots\dots\dots(2.8)$$

Perhitungan total KVArh selama sebulan

$$Total\ beban = \frac{Total\ KVarh\ 1\ bulan}{1000} \times 1200 \dots\dots\dots(2.9)$$

2.10 Klasifikasi Beban

Seiring meningkatnya pembangunan di bidang dan bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan terhadap daya listrik juga meningkat tergantung dari daerah yang bersangkutan kepadatan penduduk dan standar kehidupan. Rencana perkembangan sekarang dan masa yang akan datang perlu diperhatikan untuk itu

dalam perhitungan akan kebutuhan daya listrik harus memperhatikan tipe beban dan sifat beban tersebut. Dalam sistem listrik arus bolak-balik, jenis beban dapat diklasifikasikan menjadi 3 macam (Hasan Basri, 1997),

1. Beban Resistif (R)

Beban resistif (R) yaitu beban yang terdiri dari komponen tahanan ohm saja (*resistance*), seperti elemen pemanas (*heating element*) dan lampu pijar. Beban jenis ini hanya mengkonsumsi beban aktif saja dan mempunyai faktor daya sama dengan satu. Tegangan dan arus se

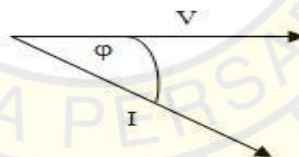


Gambar 2. 4 Grafik Arus Dan Tegangan Pada Beban Resistif

(Zuhal, 1990)

2. Beban Induktif (L)

Beban induktif (L) yaitu beban yang terdiri dari kumparan kawat yang dililitkan pada suatu inti, seperti coil, transformator, dan solenoida. Beban ini dapat mengakibatkan pergeseran fasa (*phase shift*) pada arus sehingga bersifat lagging. Hal ini disebabkan oleh energi yang tersimpan berupa medan magnetis akan mengakibatkan fasa arus bergeser menjadi tertinggal terhadap tegangan. Beban jenis ini menyerap daya aktif dan daya reaktif.

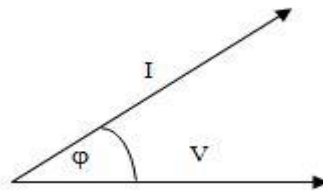


Gambar 2. 5 Grafik Arus Dan Tegangan Pada Beban Induktif

(Zuhal, 1990)

3. Beban Kapasitif (C)

Beban kapasitif (C) yaitu beban yang memiliki kemampuan kapasitansi atau kemampuan untuk menyimpan energi yang berasal dari pengisian elektrik pada suatu sirkuit. Komponen ini dapat menyebabkan arus leading terhadap tegangan. Beban jenis ini menyerap daya aktif dan mengeluarkan daya reaktif.



Gambar 2. 6 Grafik Arus Dan Tegangan Pada Beban Kapasitif
(Zuhal, 1990)

2.11 Transformator

Transformator daya digunakan untuk merubah tegangan tinggi ke tegangan rendah (*Step Down*) begitupun sebaliknya merubah tegangan rendah menjadi tegangan tinggi (*Step Up*), agar didapat penyaluran daya yang efisien. Kemampuan transformator untuk mengubah tegangan ini diperoleh karena dua macam lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan skunder, sehingga perbandingan tegangan dengan terbalik menetapkan perbandingan arusnya. Transformator daya juga berfungsi sangat penting dalam penyaluran daya listrik, oleh karena itu transformator harus diberi pengamanan untuk mencegah kerusakan akibat gangguan yang terjadi diluar transformator yang dapat mengakibatkan kerusakan pada trafo tersebut (Sapiie, P. D., & Dr Osamu, N, 2005).



Gambar 2. 7 Transformator Unsada

2.12 Meter Elektronik

kWh meter elektronik merupakan sebuah alat mempunyai kemampuan untuk mengukur dan merekam besaran – besaran listrik : kWh, kVARh, kVA, Arus, Tegangan, Faktor Daya, Frekuensi, dan lain – lain serta mampu merekam kejadian/ketidak normalan pengukuran dalam periode tertentu (event log), mengukur kVA max demand serta mencatat waktu dan tanggal kejadian dan

mengukur daya/energi di 4 kuadran aktif dan reaktif. Hasil rekaman besaran listrik tersebut disimpan dengan interval waktu 15, 30, 45, dan 60 menit atau sesuai dengan kebutuhan (Sapiie, P. D., & Dr Osamu, N, 2005).



Gambar 2. 8 Meter Elektronik

2.12.1 Alat Pendukung Meter Elektronik

1. Current Transformer (Trafo Arus)

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan current transformer sebagai alat bantu pengukur yaitu:

- a) Ratio: Umumnya arus nominal dari sisi sekunder current transformer ditentukan sebesar 5 Ampere. Walau demikian untuk keperluan khusus arus ada juga pabrik yang membuat 1 Ampere. Demikian juga untuk kWh meter rating arus biasanya dibuat 5 Ampere, sehingga apabila ampere meter akan digunakan untuk pengukuran yang beban nominalnya 100 Ampere, diperlukan current transformer yang mempunyai ratio 100 Ampere/5Ampere. Ini berarti bahwa current transformer tersebut mempunyai nominal arus pada sisi sekunder sebesar 100 Ampere dan nominal arus pada sisi sekunder sebesar 5 Ampere.
- b) Kelas: Pemilihan kelas dari current transformer yang akan dipasang untuk pengukuran kWh meter harus disesuaikan dengan kelas dari kWh meternya yaitu kelas dari current transformer sama dengan kelas dari kWh meter.
- c) Polaritas: Setiap current transformer dari pabrik sudah ditetapkan terminal-terminalnya baik sekunder maupun primernya. Perlu diperhatikan dalam penyambungan pengawatan kWh meter dari terminal-terminal tersebut tidak terjadi

kekeliruan yang dapat menyebabkan salahnya polaritas arus yang menuju kWh meter (Sarimun, Wahyudi, 2014).

Untuk menentukan nilai Standar CT yang akan digunakan adalah.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan:

I = Arus

P = Daya Terpasang

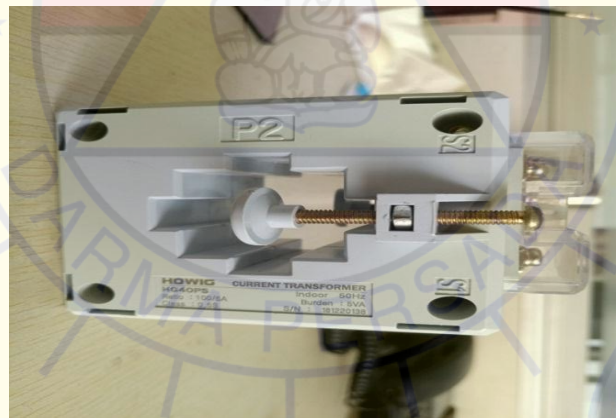
V = Tegangan

Untuk Menentukan Arus Sebenarnya adalah. (Sarimun, Wahyudi, 2014).

$$I \text{ Primer} = I \text{ sekunder} \times \text{Faktor pengali} \dots\dots\dots(2.11)$$

Untuk menentukan faktor pengali kWh meter adalah. (Sarimun, Wahyudi, 2014).

$$\text{Faktor kali kWh meter} = \text{Rasio CT} \times \text{Rasio PT} \dots\dots\dots(2.12)$$



Gambar 2. 9 Current Transformer

2. Voltage Transformer (Trafo Tegangan)

Voltage transformer pada distribusi tenaga listrik adalah alat untuk merubah besaran tegangan menengah pada sisi primer menjadi besaran tenaga rendah pada sisi sekunder digunakan untuk pengukuran. Pada pengukuran dengan kWh meter untuk konsumen tegangan menengah, kumparan arus dari kWh meter di supply oleh sisi sekunder arus dan kumparan tegangan disupply sisi primer. Biasanya sisi

sekunder dari trafo tegangan mempunyai rating tegangan 100 Volt, sehingga untuk Universitas Darma Persada system tegangan menengah 20 kV, trafo tegangan yang digunakan memiliki rasio sebesar $20 \text{ kV}/\sqrt{3}$ atau $100/\sqrt{3}$ (Sarimun, Wahyudi, 2014). Untuk memilih Standar PT untuk pelanggan Tegangan Menengah adalah. (Sarimun, Wahyudi, 2014).

$$V_{\text{primer}} = V_{\text{sekunder}} \times \text{faktor kali tegangan} \times \sqrt{3} \dots\dots\dots(2.13)$$

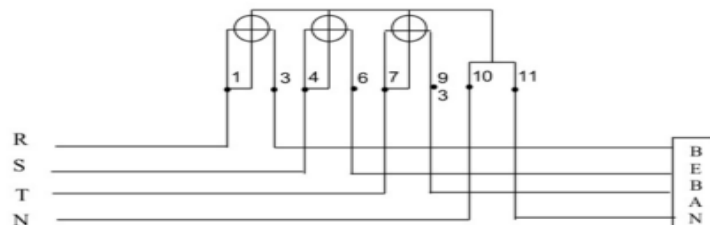


Gambar 2. 10 Voltage Transformator

2.12.2 Pengawatan kWh Meter

1. Pengawatan Secara Langsung (*Direct*)

Pengawatan KWH Meter secara langsung adalah KWH Meter 3 fasa yang akan dipasangkan ke konsumen dengan cara langsung di hubungkan dengan suplay tegangan. Pengawatan secara langsung ini digunakan untuk pelanggan listrik konsumen tegangan tipe sekunder, contohnya rumah tinggal yang menggunakan daya diatas 1300 Watt. (Sarimun, Wahyudi, 2014).

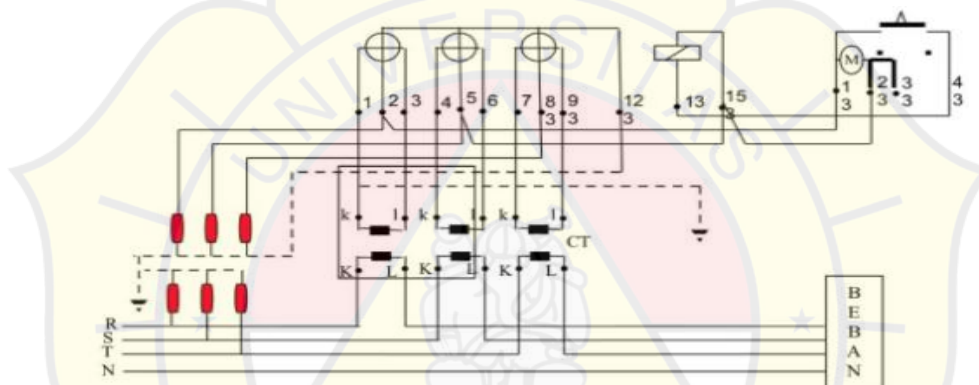


Gambar 2. 11 Pengawatan kWh Meter 3 Fasa, 4 Kawat Sambungan Langsung Tarif (Sarimun, Wahyudi, 2014).

2. Pengawatan Secara Tak Langsung (*In Direct*)

Yang dimaksud dengan pengawatan tak langsung adalah hubungan alat ukur standar KWH Meter yang dihubungkan dengan alat ukur bantu, seperti Transformator Current (CT) dan Transformator Potential (PT) terlebih dahulu kemudian dihubungkan dengan suplay tegangan. Hubungan tak langsung ini adalah untuk memperkecil luas hantaran penampang yang dihubungkan dengan KWH.

Meter sebab tidak mungkin tegangan 20 KV dihubungkan langsung dengan KWH Meter dan untuk mengkonversi tegangan yang lebih besar ke tegangan yang lebih kecil adalah dengan menggunakan alat Trafo ukur arus (CT) (Sarimun, Wahyudi, 2014).



Gambar 2. 12 Pengawatan kWh Meter 3 Fasa, 4 Kawat Sambungan CT Dan PT

Tarif Ganda

(Sarimun, Wahyudi, 2014).

2.13 AMR (Automatic Meter Reading)

Automatic Meter Reading (AMR) adalah teknologi pencatatan meter elektronik secara otomatis. Umumnya, pembacaan dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan media komunikasi. Parameter yang dibaca pada umumnya terdiri dari Stand, Max Demand (penggunaan tertinggi), Instantaneous, Load Profile (load survey) dan Event (*SMILE*). Parameter-parameter tersebut sebelumnya didefinisikan terlebih dahulu di meter elektronik, agar meter dapat menyimpan data-data sesuai dengan yang diinginkan. Data hasil pembacaan tersebut disimpan ke dalam database dan dapat digunakan untuk melakukan analisa, transaksi serta troubleshooting. Teknologi ini tentu saja dapat membantu perusahaan penyedia jasa

elektrik untuk menekan biaya operasional, serta menjadi nilai tambah kepada pelanggannya dalam hal penyediaan, ketepatan dan keakurasian data yang dibaca, dan tentu saja dapat menguntungkan pengguna jasa tersebut (Sapiie, P. D., & Dr Osamu, N, 2005).

