

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka adalah pengumpulan referensi dari buku-buku, penelitian sebelumnya, tinjauan pustaka terkait dan jurnal maupun skripsi dari perpustakaan kampus STT-PLN yang berhubungan atau yang dapat mendukung teori penyelesaian proyek akhir “(Pengaruh Kejenuhan Trafo Arus pada Penyulang Melati Gardu Induk Angke)” ini.

Jurnal dan skripsi yang dijadikan sebagai referensi didapat dari perpustakaan kampus STT-PLN, dimana jurnal dan skripsi yang digunakan harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh pihak jurusan Teknik Elektro STT-PLN Jakarta. Ketentuan ini dibuat supaya hasil dari penelitian ini bisa dipertanggung jawabkan nantinya. Jurnal dan skripsi tersebut meliputi tinjauan pustaka terkait dalam penelitian ini seperti berikut ini.

Tinjauan pustaka terkait adalah:

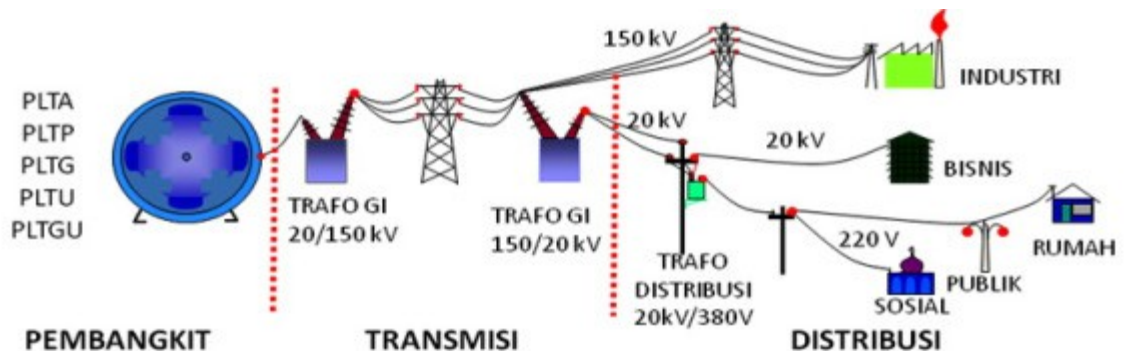
1. Peneliti **(Faizal Nurul Wahyu, 2009)** melakukan penelitian tentang kegagalan kerja relai arus lebih akibat kejenuhan transformator arus. Dalam penelitian ini diperoleh hasil analisa apabila suatu transformator arus jenuh maka tidak menutup kemungkinan relai arus lebih OCR akan gagal bekerja karena arus yang mengalir dari sekunder transformator arus error atau rms yang mengalir tidak proportional, bisa jadi tidak ada arus yang mengalir dari sekunder transformator arus ke relai.
2. Peneliti **(Hendry Kurniawan, 2012)** melakukan penelitian tentang koordinasi sistem proteksi pemutus lebur dengan rele OCR dan GFR pada penyulang 20kV kursi dan aum di gardu induk duri kosambi. Dalam skripsi ini membahas mengenai perhitungan arus hubung singkat yang terjadi pada

salah satu penyulang yaitu penyulang ganjeng untuk penyetelan penutup baik otomatis dan rele arus lebih.

2.2 Landasan Teori

1.1 Sistem Tenaga Listrik

Sistem tenaga listrik merupakan suatu kesatuan yang terintegrasi mulai dari unit pembangkit listrik, unit transmisi listrik, sampai unit distribusi listrik dalam upaya menyalurkan listrik dari produsen kepada konsumen dengan dilengkapi sistem proteksi pada kesatuan tersebut. Menurut PT. PLN (Persero) (2010b : 2), ada tiga bagian penting dalam proses penyaluran tenaga listrik, yaitu pembangkitan, penyaluran (transmisi), dan distribusi. Secara umum skema sistem tenaga listrik adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik

1.2 Sistem Distribusi

Sistem distribusi merupakan keseluruhan komponen dari sistem tenaga listrik yang menghubungkan secara langsung antara sumber daya yang besar (seperti gardu transmisi) dengan konsumen tenaga listrik. Secara umum yang termasuk ke dalam sistem distribusi antara lain :

1. Gardu Induk (GI)

Pada bagian ini jika sistem pendistribusian tenaga listrik dilakukan secara langsung, maka bagian pertama dari sistem distribusi tenaga listrik adalah pusat Pembangkit Tenaga Listrik dan umumnya terletak di pinggiran kota. Untuk menyalurkan tenaga listrik ke pusat pusat beban (konsumen) dilakukan dengan jaringan distribusi primer dan jaringan distribusi sekunder. Jika sistem pendistribusian tenaga listrik dilakukan secara tak langsung, maka bagian pertama dari sistem pendistribusian tenaga listrik adalah Gardu Induk yang berfungsi menurunkan tegangan dari jaringan transmisi dan menyalurkan tenaga listrik melalui jaringan distribusi primer.

2. Jaringan Distribusi Primer

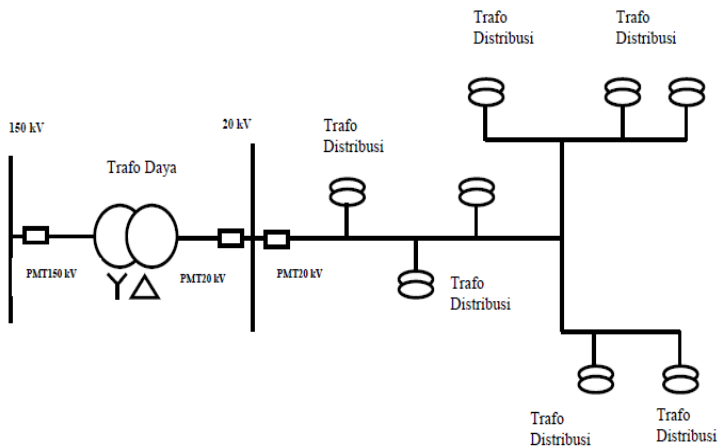
Jaringan distribusi primer merupakan awal penyaluran tenaga listrik dari Gardu Induk (GI) ke konsumen untuk sistem pendistribusian langsung, sedangkan untuk sistem pendistribusian tak langsung merupakan tahap berikutnya dari jaringan transmisi dalam upaya menyalurkan tenaga listrik ke konsumen. Standar tegangan menengah di Indonesia adalah 20 kV (Abdul Kadir 2006 : 149). Untuk wilayah kota, tegangan diatas 20kV tidak diperkenankan, mengingat pada tegangan 30 kV akan terjadi gejala-gejala korona yang dapat mengganggu frekuensi radio, televisi, telekomunikasi dan telepon. Sifat pelayanan sistem distribusi sangat luas dan kompleks, karena konsumen yang harus dilayani mempunyai lokasi dan karakteristik yang berbeda. Sistem distribusi harus dapat melayani konsumen yang terkonsentrasi di kota, pinggiran kota dan konsumen di daerah terpencil, sedangkan dari karakteristiknya terdapat konsumen perumahan dan konsumen dunia industri. Sistem konstruksi saluran distribusi terdiri dari saluran udara dan saluran bawah tanah. Pemilihan konstruksi tersebut didasarkan pada

pertimbangan yaitu alasan teknis berupa persyaratan teknis, alasan ekonomis, alasan estetika dan alasan pelayanan yaitu kontinuitas pelayanan sesuai jenis konsumen.

Pada jaringan distribusi primer terdapat 2 jenis sistem konfigurasi jaringan yaitu :

a. Sistem Radial

Sistem distribusi dengan pola radial seperti gambar berikut adalah sistem distribusi yang paling sederhana dan ekonomis. Pada system ini terdapat beberapa penyulang yang menyuplai beberapa gardu distribusi secara radial.



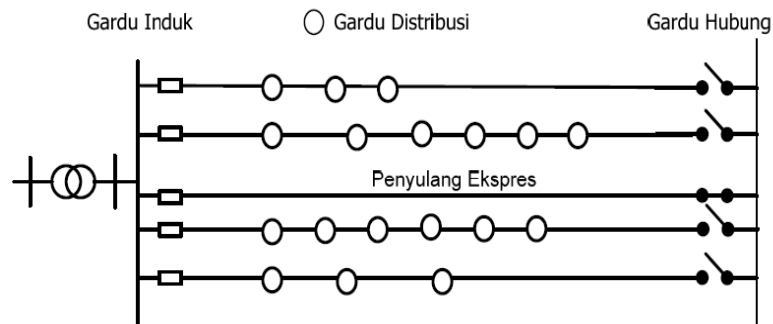
Gambar 2.2 Konfigurasi Sistem Radial

Dalam penyulang tersebut dipasang gardu-gardu distribusi untuk konsumen. Gardu distribusi adalah tempat dimana trafo untuk konsumen dipasang. Bisa dalam bangunan beton atau diletakan diatas tiang. Keuntungan dari sistem ini adalah sistem ini tidak rumit dan lebih murah dibanding dengan sistem yang lain. Namun keandalan sistem ini lebih rendah dibanding dengan sistem lainnya. Kurangnya keandalan disebabkan karena hanya terdapat satu jalur

utama yang menyuplai gardu distribusi, sehingga apabila jalur utama tersebut mengalami gangguan, maka seluruh gardu akan ikut padam. Kerugian lain yaitu mutu tegangan pada gardu distribusi yang paling ujung kurang baik, hal ini dikarenakan jatuh tegangan terbesar ada diujung saluran.

b. Sistem Spindel

Sistem Spindel seperti gambar berikut adalah suatu pola kombinasi jaringan dari pola Radial dan Ring. Spindel terdiri dari beberapa penyulang (*feeder*) yang tegangannya diberikan dari Gardu Induk dan tegangan tersebut berakhir pada sebuah Gardu Hubung (GH).



Gambar 2.3 Konfigurasi Sistem Spindel

Pada sebuah sistem spindel biasanya terdiri dari beberapa penyulang aktif dan sebuah penyulang cadangan (*express*) yang akan dihubungkan melalui gardu hubung. Pola spindel biasanya digunakan pada jaringan tegangan menengah yang menggunakan kabel tanah atau saluran kabel tanah tegangan menengah (SKTM). Namun pada pengoperasiannya, sistem spindel berfungsi sebagai sistem radial. Di dalam sebuah penyulang aktif terdiri dari gardu distribusi yang berfungsi untuk mendistribusikan tegangan kepada

konsumen baik konsumen tegangan rendah (TR) atau tegangan menengah (TM).

3. Gardu Distribusi (Transformator Distribusi)

Gardu distribusi (Trafo distribusi) berfungsi merubah tegangan listrik dari jaringan distribusi primer menjadi tegangan terpakai yang digunakan untuk konsumen dan disebut sebagai jaringan distribusi sekunder. Kapasitas transformator yang digunakan pada transformator distribusi ini tergantung pada jumlah beban yang akan dilayani dan luas daerah pelayanan beban. Gardu distribusi (trafo distribusi) dapat berupa transformator satu fasa dan juga berupa transformator tiga fasa.

4. Jaringan Distribusi Sekunder

Jaringan distribusi sekunder atau jaringan distribusi tegangan rendah merupakan jaringan tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan konsumen. Oleh karena itu besarnya tegangan untuk jaringan distribusi sekunder ini adalah 220 V untuk satu fasa dan 380 untuk 3 fasa.

1.3 Gardu Distribusi

Gardu distribusi adalah bangunan gardu transformator yang memasok kebutuhan tenaga listrik bagi para pemanfaat baik dengan Tegangan Menengah maupun Tegangan Rendah. Fungsi gardu distribusi menurunkan tegangan pelayanan yang lebih tinggi menjadi tegangan pelayanan yang lebih rendah. Penyaluran daya dengan menggunakan gardu distribusi menggunakan sistem tiga fasa untuk jaringan tegangan menengah (JTM) dan jaringan tegangan rendah (JTR) dengan transformator tiga fasa dengan kapasitas yang cukup besar. Jaringan tegangan rendah ditarik dari sisi sekunder transformator untuk kemudian

disalurkan kepada konsumen. Sistem tiga fasa tersedia untuk seluruh daerah pelayanan distribusi, walaupun sebagian besar konsumen mendapat pelayanan distribusi tenaga listrik satu fasa. Jaringan tegangan menengah berpola radial dengan kawat udara sistem tiga fasa tiga kawat. Sementara jaringan tegangan rendah berpola radial dengan sistem tiga fasa empat kawat dengan netral. Konstruksi gardu distribusi dirancang berdasarkan optimalisasi biaya terhadap maksud dan tujuan penggunaannya yang kadang kala harus disesuaikan dengan peraturan pemda setempat.

Pembangunan gardu distribusi terdiri dari : Gardu pasangan luar dimana semua instalasi listriknya tahan air (gardu portal atau gardu cantol) gardu pasangan dalam dimana instalasinya tidak kedap air (gardu beton atau gardu kios)

Jenis penggunaannya gardu distribusi dibedakan menjadi : Gardu pelanggan umum (daya $< 200 \text{ kVA}$) dengan kapasitas trafo distribusi / tenaga yang terpasang di gardu distribusi 50 kVA s/d 1000 kVA. Gardu pelanggan khusus (daya $> 200 \text{ kVA}$) dengan langganan TM/TM/TM atau TM/TM/TR atau TM/TR/TR

1.4 Sistem Proteksi Saluran Distribusi

1. Pengertian Relai Proteksi dan Proteksi Arus Lebih

Menurut IEEE relai adalah suatu peralatan elektronik yang didesain untuk merespon kondisi masukan dalam keadaan yang ditentukan dan setelah kondisi tersebut cocok, maka akan menyebabkan kontaktor beroperasi atau secara tiba-tiba berubah berhubungan dengan sirkit kendali elektrik.

Relai adalah suatu alat yang bekerja secara otomatis untuk mengatur / memasukan suatu rangkaian listrik (rangkaian trip atau alarm) akibat adanya perubahan lain.

Relai arus lebih (*Over Current Relay*) adalah relay yang bekerja berdasarkan adanya kenaikan arus yang melebihi suatu nilai pengaman tertentu dan jangka waktu tertentu. Fungsi utama dari relai arus lebih ini adalah untuk merasakan adanya arus lebih kemudian memberikan perintah kepada pemutus beban (PMT) untuk membuka.

2. Proteksi Sistem Tenaga Listrik

Untuk pengaman bagian sistem distribusi yang lebih penting digunakan sistem proteksi yang terdiri dari seperangkat peralatan proteksi yang komponen-komponen terpentingnya adalah :

- a. Relai Proteksi : sebagai elemen perasa yang mendeteksi adanya gangguan atau keadaan tidak normal lainnya (*fault detection*).
- b. Pemutus tenaga (PMT) : sebagai pemutus arus gangguan didalam sirkit tenaga untuk melepaskan bagian sistem yang terganggu. Dengan perkata lain membebaskan sistem dari gangguan (*fault clearing*). PMT menerima perintah (sinyal trip) dari relai proteksi untuk memutuskan arus gangguan didalam sirkuit tenaga.
- c. Trafo arus dan trafo tegangan untuk meneruskan arus dan tegangan dengan perbandingan tertentu dari sirkit primer (sirkuit tenaga) ke sirkit sekunder, serta memisahkan sirkit sekunder dari sirkit primernya.
- d. *Battery* (aki) sebagai sumber tenaga untuk mentrip PMT dan catu daya untuk relai (relai digital / relai statik) dan relai bantu (*auxilliary relai*).

1.5 Syarat penting untuk pengaman.

Agar proteksi berfungsi dengan baik dimana fungsinya untuk mengamankan peralatan dari kerusakan akibat arus hubung singkat dan tegangan lebih dan juga dapat membatasi daerah padam dan daerah yang terganggu maka sistem proteksi harus memenuhi beberapa persyaratan

keandalan (reliability) antara lain :

1. Sensitifitas (kepekaan)

Sensitifitas adalah kepekaan rele proteksi terhadap segala macam gangguan dengan tepat yakni gangguan yang terjadi di daerah perlindungannya. Sensitifitas suatu sistem proteksi ditentukan oleh nilai terkecil dari besaran penggerak saat peralatan proteksi mulai beroperasi. Nilai terkecil besaran penggerak berhubungan dengan nilai minimum arus gangguan dalam daerah yang dilindunginya.

2. Selektifitas dan diskriminatif

Selektif berarti suatu sistem proteksi harus dapat memilih bagian sistem yang harus diisolir apabila rele proteksi mendeteksi gangguan. Bagian yang dipisahkan dari sistem yang sehat sebisanya adalah bagian yang terganggu saja. Diskriminatif berarti suatu sistem proteksi harus mampu membedakan antara kondisi normal dan kondisi abnormal. Ataupun membedakan apakah kondisi abnormal tersebut terjadi di dalam atau di luar daerah proteksinya.

3. Kecepatan

Sistem proteksi perlu memiliki tingkat kecepatan sebagaimana ditentukan sehingga meningkatkan mutu pelayanan, keamanan manusia, peralatan dan stabilitas operasi.

4. Keandalan

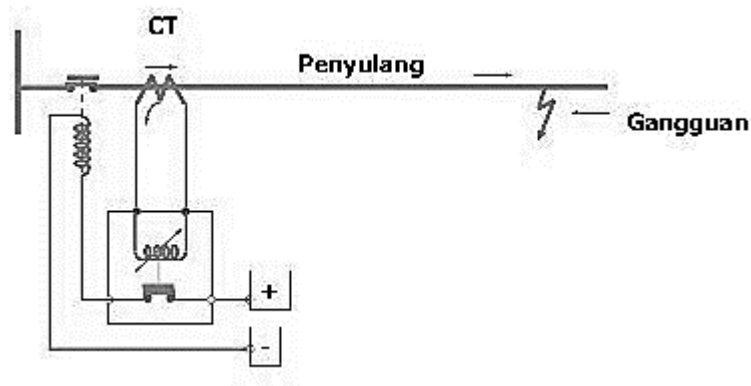
Suatu sistem proteksi dapat dikatakan andal jika selalu berfungsi sebagaimana yang diharapkan. Sistem proteksi disebut tidak andal bila gagal bekerja pada saat dibutuhkan dan bekerja pada saat proteksi itu tidak seharusnya bekerja.

5. Ekonomis

Suatu perencanaan teknik yang baik tidak terlepas tentunya dari pertimbangan nilai ekonomisnya. Suatu rele proteksi yang digunakan hendaknya ekonomis mungkin dengan tidak mengesampingkan fungsi dan keandalannya.

1.6 Sistem Kerja Relai Arus Lebih

Cara kerja relai arus lebih adalah bila arus yang mengalir melalui kumparan arus relai melebihi harga arus settingnya, maka kontak relai akan menutup dan bila waktunya sudah mencapai *settingnya* akan men-trip-kan PMT



Gambar 2.4 Cara kerja relai arus lebih

Cara kerja relai arus lebih pada gambar diatas adalah :

1. Transformator arus mentransferkan besaran primer ke besaran sekunder
2. Relai detector hanya bekerja dengan arus kecil (akurat)
3. Perlu sumber tegangan searah (DC) untuk tripping PMT pada saat terjadi gangguan .
4. Karakteristik bisa dipilih

Arus gangguan hubung singkat mengalir di jaringan, karena arus tersebut lebih besar dari rasio transformator arus, pada sekunder transformator arus mengalir arus dan masuk ke relai arus lebih kemudian

relai memberi sinyal ke *tripping coil* PMT dan kemudian PMT membuka (Trip)

1.7 Trafo Arus

1. Pengetian trafo arus

Transformator Arus adalah suatu alat yang berfungsi merubah suatu besaran arus yang masuk (primer) menjadi keluaran yang lebih kecil (sekunder) yang digunakan untuk keperluan proteksi maupun pengukuran.

Fungsi CT :

- a. Memperkecil besaran arus pada sistem tenaga listrik menjadi besaran arus untuk sistem pengukuran.
- b. Mengisolasi rangkaian sekunder terhadap rangkaian primer.
- c. Standarisasi rating arus untuk peralatan sisi sekunder.

Pada transformator arus lilitan primernya dihubungkan seri dengan rangkaian beban, sedangkan pada lilitan sekundernya dihubungkan seri dengan alat ukur, misalnya :

- a. Meter – meter listrik
- b. Relai
- c. Alat kontrol

2. Prinsip kerja trafo arus

Kumparan primer yang dihubungkan seri dengan suatu rangkaian daya, dan rangkaian sekundernya membentuk suatu rangkaian tertutup

bersama ampere meter atau peralatan lain seperti kumparan arus dari relai pengaman. Keadaan sesungguhnya pada kumparan sekunder dililit secara *uniform* agar supaya kebocoran fluksi di antara kumparan-kumparan tetap rendah.

Prinsip kerja dari transformator arus tidak berbeda dengan transformator daya. Hal-hal utama yang membedakan hanya terletak pada kondisi kerjanya.

Perbedaan-perbedaan tersebut adalah :

- a. Transformator arus bekerja pada kondisi hampir mendekati keadaan hubung singkat, karena beban sekunder (burden) merupakan impedansi yang sangat rendah.
 - b. Arus sekunder ditentukan oleh arus primer dan bukan oleh impedansi rangkaian sekunder. Arus primer ditentukan oleh beban rangkaian daya dari sistem arus bolak-balik dan perbandingan besarnya arus primer, dan arus sekunder hampir sama dengan perbandingan kumparan sekunder dengan kumparan primer.
3. Transformator arus ini memisahkan rangkaian pengukuran dan proteksi dengan sisi primer.

Secara fungsi trafo arus dibedakan menjadi dua yaitu :

- a. Trafo arus pengukuran

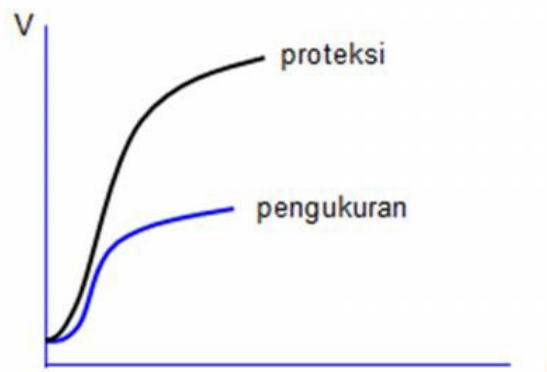
Trafo arus pengukuran untuk metering memiliki ketelitian tinggi daerah kerja (daerah pengenalannya) 5% - 120 % arus nominalnya tergantung dari kelasnya dan tingkat kejenuhan yang relatif rendah dibandingkan trafo arus untuk proteksi. Penggunaan trafo arus

pengukuran untuk amperemeter, watt-meter, VARh-meter, dan cos meter.

b. Trafo arus proteksi

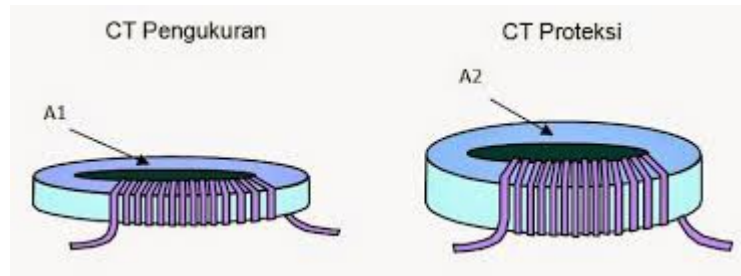
Trafo arus untuk proteksi, memiliki ketelitian tinggi pada saat terjadi gangguan dimana arus yang mengalir beberapa kali dari arus pengenalnya dan tingkat kejenuhan cukup tinggi. Penggunaan trafo arus proteksi untuk relai arus lebih (OCR dan GFR), relai beban lebih, relai differensial relai daya dan relai jarak.

Perbedaan mendasar trafo arus pengukuran dan proteksi adalah pada titik saturasi dibawah :



Gambar 2.5 Kurva Kejenuhan Trafo Arus untuk Pengukuran dan Proteksi

4. Trafo arus untuk pengukuran dirancang supaya lebih cepat jenuh dibandingkan trafo arus proteksi sehingga konstruksinya mempunyai luas penampang inti yang lebih kecil



Gambar 2.6 luas penampang inti trafo arus

5. Konstruksi Dasar Transformator Arus

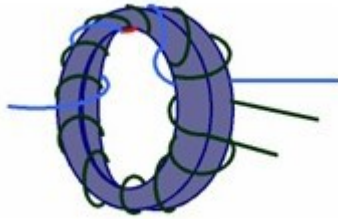
Konstruksi dasar transformator arus ini hampir sama dengan transformator-transformator pada umumnya, hanya saja pada transformator arus sisi primernya ada yang merupakan batang maupun yang merupakan belitan.

- a. Sisi primer merupakan batang



Gambar 2.7 Sisi Primer Tipe Batang

- b. Sisi primer merupakan belitan



Gambar 2.8 Sisi primer Tipe Belitan

Berdasarkan penggunaannya transformator arus dapat dibedakan menjadi dua kelompok dasar, yaitu :

- 1). Transformator arus untuk pengukuran
 - a). Mempunyai ketelitian tinggi pada daerah kerja 5 – 120 %
(daerah pengenalnya)
 - b). Cepat jenuh
 - c). Kelas kesalahan 0,5 ; 1
- 2). Transformator arus untuk proteksi
 - a). Mempunyai daerah ketelitian yang luas
 - b). Tidak cepat jenuh
 - c). Kelas kesalahan 5 – 10 %

6. Jenis trafo arus berdasarkan pemasangan

Berdasarkan lokasi pemasangannya, trafo arus dibagi menjadi dua kelompok, yaitu :

- a. Trafo arus pemasangan luar ruangan (*outdoor*)

Trafo arus pemasangan luar ruangan memiliki konstruksi fisik yang kokoh, isolasi yang baik, biasanya menggunakan isolasi minyak untuk rangkaian elektrik internal dan bahan keramik/porcelin untuk isolator eksternal.



2.9 Trafo arus luar ruangan

- b. Trafo arus pemasangan dalam ruangan biasanya memiliki ukuran yang lebih kecil dari pada trafo arus pemasangan luar ruangan, menggunakan isolator dari bahan resin.



2.10 Trafo Arus dalam ruangan

7. Karakteristik trafo arus

Umumnya hubungan dari trafo arus terdiri dari 3 (tiga) hubungan, yaitu :

- a. Hubungan ini terdiri dari sebuah lilitan primer dan lilitan sekunder, yang mempunyai rasio, misalnya :

- 50 / 5 A
- 150 / 5 A
- 300 / 5 A

- b. Hubungan trafo arus dengan 2 buah lilitan sekunder

Hubungan ini terdiri dari sebuah lilitan primer dan 2 buah lilitan sekunder yang bekerja masing – masing lilitannya dengan inti ganda (double core). Satu lilitan sekundernya untuk alat pengaman dan satu lagi untuk alat – alat pengukur, misalnya trafo arus rasio :

- 50 / 5-5 A
- 200 / 5-5 A
- 300 / 5-5 A

- c. Hubungan trafo arus dengan dua buah lilitan primer dan dua buah lilitan sekunder.

Hubungan ini terdiri dari dua buah lilitan primer yang sama dan dapat dihubungkan seri atau paralel sedangkan masing – masing lilitan sekundernya terpisah. Bilamana lilitan primernya dihubungkan seri (klem a dan b dihubungkan) sehingga didapat batas ukur yang lebih rendah kalau lilitan primernya dihubungkan paralel (klem P1 dengan a dan P2 dengan b dihubungkan sehingga didapat batas ukur yang besar. Sistem ini lebih menguntungkan karena jika diadakan perluasan elektrifikasi maka tidak perlu mengganti trafo arus lagi, misalnya trafo arus dengan rasio :

- 150 - 300 / 5-5 A

- 250 - 500 / 5-5 A
- 500 – 1000 / 5-5 A

8. Pengenal Burden

Pengenal burden adalah pengenal dari beban trafo dimana akurasi trafo arus masih bisa dicapai dan dinyatakan dalam satuan VA. Umumnya bernilai 2,5, 5, 7.5, 10, 15, 20, 30 dan 40 VA

9. Kelas Akurasi

Kelas ketelitian transformator arus untuk proteksi dibedakan dari kejenuhan transformator arus tersebut.

a. Batas Kesalahan Untuk Pengukuran

Untuk pengukuran diusahakan cepat jenuh karena penggunaannya hanya di daerah kerja atau dibawah pengenal arus primernya, dalam hal ini diperlukan ketelitian yang tinggi.

Tabel 2.1 Batas Kesalahan Arus dan Kesalahan Sudut Untuk Kelas 0,1 – 1,0 sesuai IEC 60044-1

Kelas ketelitian	+/- % kesalahan ratio arus pada % dari arus pengenal				+/- % pergeseran fasa pada % dari arus pengenal, menit (centiradians)			
	5	20	100	120	5	20	100	120
0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	15	8	5	5
0,2	0,75	0,35	0,2	0,2	30	15	10	10
0,5	1,5	0,75	0,5	0,5	90	45	30	30
1,0	3,0	1,5	1,0	1,0	180	90	60	60

Tabel 2.2 Batas Kesalahan Sudut Untuk Transformator Arus Keperluan Khusus

Klas keteliti an	+/- % kesalahan rasio arus pada % dari arus pengenal					+/- pergeseran fasa pada % dari arus pengenal menit (1/60°)				
	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120
0,2S	0,75	0,35	0,2	0,2	0,2	30	15	10	10	10
0,5S	1,5	0,75	0,5	0,5	0,5	90	45	30	30	30

b. Batas Kesalahan Untuk Proteksi

Untuk proteksi harus mempunyai kejenuhan yang tinggi karena bekerjanya jauh diatas arus pengenal primernya, sebab arus gangguan pada umumnya jauh lebih besar dari arus gangguan pada umunya jauh lebih besar dari arus pengenal primernya.

Klas Keteliti an	Pada arus pengenal		Kesalahan Komposit pada batas ketelitian arus primer pengenal
	Kesalahan	Kesalahan	
	rasio	sudut	
5P	+/- 1%	+/- 60	5%
10P	+/- 3%	-	10%

Tabel 2.3 Batas Kesalahan Accuracy Kelas Proteksi

