

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka adalah pengumpulan referensi yang diambil dari penelitian sebelumnya, tinjauan pustaka terkait journal maupun skripsi yang dijadikan sebagai acuan untuk menyelesaikan proyek akhir ini. Penelitian mengenai penurunan susut dengan metode P2TL ini dijadikan acuan (referensi) dalam pengembangan pembahasan pada tugas akhir ini. Hal ini dilakukan bertujuan untuk menentukan batasan-batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini.

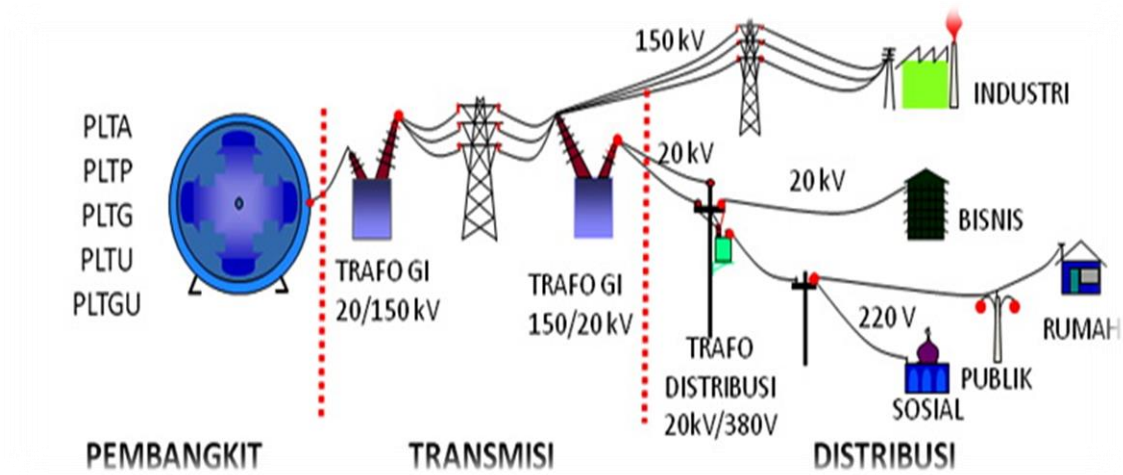
Yayan Rayani Verawati. (2011). Tugas Akhir Teknik Elektro Fakultas Teknik. Sekolah Tinggi Teknik Elektro. Dengan Judul Upaya Penurunan Susut Energi dan Pengurangan Energi Yang Tidak Terjual di PT. PLN (Persero) UPJ Sukoharjo. Menjelaskan penyebab terjadinya susut teknis dan susut non teknis pada jaringan distribusi serta penanggulangannya. Serta melakukan prosedur penertiban pemakaian tenaga listrik dan melakukan penelitian LAB.

Hadisasmita, Oka, 2009. Telaah Staff PLN. Studi Kasus UPJ Benjeng Area Pelayanan dan Jaringan Gesik. Dengan Judul Penekanan Losses Dengan Pemeratan Beban Pada Trafo Distribusi. Menjelaskan tentang perhitungan susut teknis dan non teknis pada jaringan distribusi dengan memperhitungkan besar susut teknis dan non teknis.

Daira, Fajra, 2017. Tugas Akhir Jurusan Administrasi Niaga Program Studi Administrasi Bisnis. Politeknik Negeri Padang. Dengan Judul Prosedur Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL). Melakukan penelitian pemakaian listrik jaringan distribusi yang tidak normal dengan data yang diperoleh dan melakukan prosedur penertiban pemakaian tenaga listrik .

2.2 Landasan Teori

2.2.1. Proses Pendistribusian Energi Listrik



Gambar 2.1. Proses Pendistribusian Energi listrik

Setelah tenaga listrik dibangkitkan oleh suatu pusat pembangkit listrik, selanjutnya tenaga listrik disalurkan (ditransmisikan) melalui jaringan transmisi. Dari jaringan transmisi selanjutnya didistribusikan kepada para konsumen tenaga listrik melalui jaringan distribusi tenaga listrik. Pada PTL (Pembangkit Tenaga Listrik) biasanya membangkitkan energi listrik pada tegangan menengah, yaitu pada umumnya antara 6-20 KV, pada sistem tenaga listrik besar atau jika PTL terletak jauh dari pemakai, maka tegangannya perlu dinaikkan melalui saluran transmisi dari tegangan menengah (TM) menjadi tegangan tinggi (TT) bahkan tegangan ekstra tinggi (TET).

Pada pembangkit tegangan yang dikeluarkan oleh generator yaitu 16 KV kemudian dinaikkan tegangannya melalui Trafo Step-up di GITET hingga tegangannya menjadi 500KV, kemudian disalurkan melalui SUTET untuk menuju ke konsumen pemakai tegangan tinggi, sebelum kekonsumen tegangan tinggi, terlebih dahulu diturunkan dari TET menjadi TT yaitu sekitar 150 KV, tegangan tersebut diturunkan melalui Trafo step-down yang berada di Gardu Induk (GI).

Setelah itu listrik dialirkan melalui SUTT menuju ke konsumen pemakai Tegangan Menengah, sebelum kekonsumen pemakai (TM), tegangan diturunkan kembali oleh Gardu Induk melalui Trafo ste-down, dari (TT) menjadi (TM) yaitu sekitar 20 KV.

Mendekati pusat pemakaian tenaga listrik yang umum, energi listrik yang dialirkan melalui JTM tegangan diturunkan, dari TM menjadi TR oleh Trafo step-down di Gardu Distribusi, tegangannya yaitu 220 dan 380 Volt, yang kemudian didistribusikan ke pemakai oleh Gardu Distribusi melalui JTR.

2.2.2. Jaringan Tegangan Rendah

Secara umum, Jaringan Tegangan Rendah dibedakan menjadi dua. Yaitu Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR) dan Saluran Kabel Tegangan Rendah (SKTR).

1. Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR)

Saluran ini merupakan penghantar yang ditempatkan diatas tiang (di udara). Ada dua jenis penghantar yang digunakan, yaitu penghantar tak berisolasi (kawat) dan penghantar berisolasi (kabel).

Penghantar tak berisolasi memiliki kekurangan, seperti rawan pencurian dan rawan terjadi gangguan antara fasa-fasa maupun fasa-netral. Kelebihannya adalah memiliki keunggulan harga relative murah. Sedangkan penghantar berisolasi memiliki kelebihan dan kekurangan yang berlawanan dengan penghantar yang tak berisolasi

2. Saluran Kabel Tegangan Rendah

Saluran ini menempatkan kabel dibawah tanah. Tujuan utama penempatan dibawah tanah pada umumnya karena alasan kestabilan dan estetika, sehingga penggunaan SKTR umumnya berada didaerah perindustrian.

Keuntungan penggunaan kabel ini adalah tidak terganggu oleh pengaruh cuaca dan estetika yang lebih indah. Kelemahan

gangguan ini adalah jika terjadi gangguan, sulit menemukan lokasinya dan jika terjadi pencurian, petugas P2TL sulit menangkapnya.

3. Panel Hubung Bagi

Panel Hubung Bagi (PHB) terpasang pada gardu distribusi pada sisi tegangan rendah. Fungsinya adalah sebagai alat penghubung, pembagi sekaligus sebagai pengamanan tenaga listrik ke konsumen. Kapasitas panel yang digunakan harus sesuai dengan besarnya trafo distribusi yang digunakan. Panel terdiri dari beberapa jurusan yang akan dibagi-bagi ke pelanggan.

2.2.3. Maksud dan Tujuan Hukum Pelaksanaan P2TL

Penertiban Pelaksaaan Tenaga Listrik (P2TL) adalah penertiban pengguna tenaga listrik yang tidak sesuai dengan standar pemasangan dan SPJBTL. Sedangkan tujuannya adalah untuk menurunkan susut secara non teknis adalah susut yang bukan berasal dari material PLN, sehingga mampu diatasi dengan dilakukannya penertiban. Dengan diadakan P2TL, seluruh kerugian dapat diminimalisirkan sekecil mungkin. Sehingga yang tersisa hanya susut teknis yang secara alami tidak dapat dihilangkan, namun bisa diminimalisir. Selain itu juga tujuan P2TL lainnya yaitu :

1. Menekan susut kWh
2. Menertibkan para pemakai tenaga listrik baik pelanggan maupun non pelanggan
3. Meningkatkan mutu dan keandalan jaringan
4. Terciptanya keselamatan umum
5. Menyelamatkan pemakaian kWh dan daya yang tidak tertagih
6. Meningkatkan citra PLN

Adapun aspek hukum dari pelaksana P2TL tersebut terdapat pada SK DIR No. 1486/2011 tentang P2TL.

Segala sesuatu harus dipersiapkan dengan baik. Begitupun dengan target pelaksana P2TL. Daftar Target Operasi P2TL, didapat dari :

1. Pemakaian tidak wajar selama 3 bulan berturut-turut/ Daftar Langganan Perlu Diperhatikan (DLPD)
2. Informasi cater serta masyarakat
3. Kegiatan rutin P2TL

2.2.4. Tata Cara (SOP) dan Ketentuan P2TL

Prosedur kerja adalah rangkaian tata kerja yang saling berkaitan sehingga menunjukkan adanya suatu urutan tahap demi tahap yang harus dikerjakan dalam rangka penyelesaian suatu pekerjaan.

Didalam prosedur kerja P2TL memiliki skema yang teratur mulai dari awal pelaksanaan sampai akhir pelaksanaan yang memiliki jenis pekerjaan berupa non teknik/administrasi dan teknik.

Organisasi P2TL terdiri dari Penanggung Jawab P2TL (PJ P2TL), Pelaksana Lapangan P2TL (PL P2TL) dan Petugas Administrasi P2TL (PA P2TL) (terdiri petugas transaksi energy, distribusi dan pelayanan pelanggan) serta dapat melibatkan Penyidik/Pengamanan POLRI / PPNS atau instansi terkait lainnya, dan dalam pelaksanaannya dapat disesuaikan dengan kondisi setempat.

Menentukan Target Operasi :

1. TO P2TL ditentukan oleh Pemberi Tugas/Penanggung Jawab P2TL dalam rangka mencapai Sasaran Operasi (SO) atau target P2TL triwulanan/semesteran/tahunan & bersifat rahasia.
2. TO ditentukan berdasarkan pada:
 - a. Pemantauan DLPD, DPM & DPK.
 - b. Pemantauan terhadap pemakaian tenaga listrik bagi pelanggan yang tidak wajar minimum selama 3 bulan berturut-turut.

- c. Pemantauan pembelian stroom/token untuk pelanggan prabayar minimum selama 3 (tiga) bulan berturut-turut.
 - d. Kumpulan data dan informasi dari informan.
 - e. Data & informasi lainnya yang diperoleh PLN dari kegiatan rutin.
 - f. SO atau target P2TL triwulanan/semesteran/tahunan.
3. Untuk menjaga kerahasiaan TO, maka penyerahan TO oleh Pemberi Tugas/Penanggung Jawab P2TL (Pejabat struktural atau fungsional yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas) kepada Pelaksana Lapangan P2TL harus dilakukan beberapa saat sebelum Petugas berangkat ke lokasi.
 4. Jadwal P2TL disusun sebelum pelaksanaan sebagai acuan bagi Petugas P2TL.
 5. Koordinasi dengan Internal PLN dan POLRI (Penyidik atau Pengamanan) atau instansi terkait lainnya dilakukan sejak dini.
 6. Menyiapkan perlengkapan P2TL, baik perlengkapan petugas pelaksana lapangan dan petugas administrasi.

Perlengkapan yang dibawa :

1. Kelengkapan administrasi, meliputi kartu pengenalan, surat tugas, formulir-formulir seperti Berita Acara (BA), serta berseragam resmi PLN
2. Peralatan kerja, meliputi tang ampere, AVO meter, stop watch, tang kW, tang segel timah atau plastic, medan putar, phasa detector, kaca pembesar, kamera Polaroid, kalkulator, tool kit (tang obeng, tespen dan lain-lain) dan lakban

Kewajiban petugas P2TL :

1. Sopan, tertib dalam memasuki persil dan ungkapkan maksud dan tujuan kedatangan
2. Menanyakan identitas/kapasitas yang menyaksikan P2TL.
3. Memperhatikan keamanan instalasi dan keselamatan umum dalam mengambil APP yang rusak atau diduga tidak semestinya

Pemeriksaan teknis (dengan disaksikan pelanggan atau penghuni) :

1. Meminjam rekening terakhir.
2. Mencatat data administrasi.
3. Periksa secara visual APP pelanggan, SMP, dan SLP, serta raba secara merata APP pelanggan.
4. Mencatat data APP.
5. Periksa penyadapan di SMP dengan cara menurunkan alat pembatas, kemudian cek stop kontak dan saklar apakah masih ada tegangan atau tidak.
6. Periksa kapasitas pembatas dengan cara menyalakan seluruh lampu dan alat elektronik lainnya hingga trip.

Hasil temuan harus dibuat dalam Berita Acara, terdiri dari :

1. BA ditandatangani PLN, pelanggan/penghuni dan 2 orang saksi (bila diperlukan).
2. BA dibuat dalam 2 rangkap (pelanggan PLN).
3. Bila pelanggan keberatan, ditanda-tangani oleh 2 orang saksi dan petugas
4. Barang bukti dimasukkan dalam kotak/kantong yang tertutup rapat (dikunci/disimpan) ditempat yang aman dan tertib dan dibuat BA.

Bukti pelaksanaan P2TL :

1. BA jelas dan tidak meragukan.
2. Semua dokumen pemasangan APP (barang bukti) disimpan Baik.
3. Mencatat setiap kejadian dilapangan.
4. Petugas PLN siap menjadi saksi

2.2.5. Jenis Pelanggaran dan Kelainan pada P2TL

1. Jenis Pelanggaran

a. Pelanggaran 1 (P1)

Pelanggaran (P1) adalah pelanggaran yang mempengaruhi batas daya tetapi tidak mempengaruhi pengukuran energy.

Berada disisi pembatas APP. Contohnya kWh tanpa pembatas (MCB), MCB di loss watt, Menghapus tulisan daya MCB.

b. Pelanggaran 2 (P2)

Pelanggaran yang mempengaruhi pengukuran energi tetapi tidak mempengaruhi batas daya. Berada disisi pengukuran APP. Contohnya membalikan pengawatan fasa dan netral PLN, menyatukan phasa PLN dan instalasi, klem tegangan dilepas, mengotak-atik piringan, jumper, melubangkan body terminal dan kWh sehingga terjadi hal tersebut diatas.

c. Pelanggaran 3 (P3)

Gabungan dari P1 dan P2, mempengaruhi batas daya serta pengukuran energy. Contohnya sadapan langsung dari HL, netral PLN tidak difungsikan.

d. Pelanggaran 4 (P4)

Pelanggaran yang dilakukan oleh non konsumen PLN (NK).



Gambar 2.2 Konsumen Kedapatan Pelanggaran

2. Jenis Kelainan

a. Kelainan 1 (K1)

Kelainan adalah bukan kesalahan pelanggan. Terjadi apabila pemakaian tenaga listrik tidak sesuai dengan peruntukan sesuai SPJBTL pelanggan tersebut. Contohnya kekurangan daya pada MCB, tarif rumah namun dipakai untuk industry.

b. Kelainan 2 (K2)

Terjadi kelainan APP dan perlengkapannya akibat kondisi alam diluar wewenang pelanggan maupun PLN. Contohnya kWh rusak, salah pengawatan bukan dari pelanggan, kesalahan faktor kali kWh, dan kelebihan daya pembatas.

c. Kelainan 3 (K3)

Terjadi kelainan APP dan perlengkapannya akibat kondisi alam diluar wewenang pelanggan maupun PLN. Contohnya APP/kelengkapan APP serta segel tera APP belum terpasang atau rusak karena korosi, serta sambungan levering.

2.2.6. Prioritas Sasaran Operasi

1. Pelanggan Industri TM hasil analisa AMR.
2. Pelanggan Industri (sisi TR).
3. Hotel, Diskotik, kafe dan tarif bisnis lainnya.
4. Pelanggan Rumah Tangga.
5. Pelanggan Liar (non konsumen).
6. PJU Liar.

2.2.7. Susut (*Losses*)

Susut (*Losses*) adalah sejumlah energy yang hilang dalam proses pengaliran energy listrik mulai dari gardu induk sampai dengan konsumen. Apabila susut tidak ada pada gardu induk maka susut (*losses*) dimulai dari gardu distribusi sampai dengan pelanggan.

Pengertian susut (*Losses*) menurut **Sofyan Syafri Harahap** dalam bukunya yang berjudul "**Teori Akuntansi**", Mendefinisikan bahwa:

"*Losses* adalah turunnya nilai ekuitas dari transaksi yang sifatnya insidental dan bukan kegiatan utama entitas dan dari seuruh transaksi kejadian lainnya yang mempengaruhi entitas selama periode kecuai yang berasal dari biaya ayai pemberian kepada pemilik (*Owner*)".

Susut (*Losses*) menurut **Surat Keputusan Menteri Keuangan Nomor : 431/KMK/06/2002**, mendefinisikan bahwa :

“Susut (*Losses*) adalah sejumlah energy yang hilang dalam proses pengaliran energy listrik mulai dari Gardu Induk sampai dengan konsumen. Apabila tidak terdapat gardu induk, susut (*Losses*) dimulai dari gardu distribusi sampai dengan konsumen”.

Dari penjelasan diatas susut (*Losses*) adalah suatu bentuk kehilangan energy listrik yang berasal dari selisih sejumlah energy listrik yang tersedia dengan sejumlah energy listrik yang terjual. Susut (*Losses*) ini diakibatkan oleh dua faktor yaitu :

1. Susut Teknis

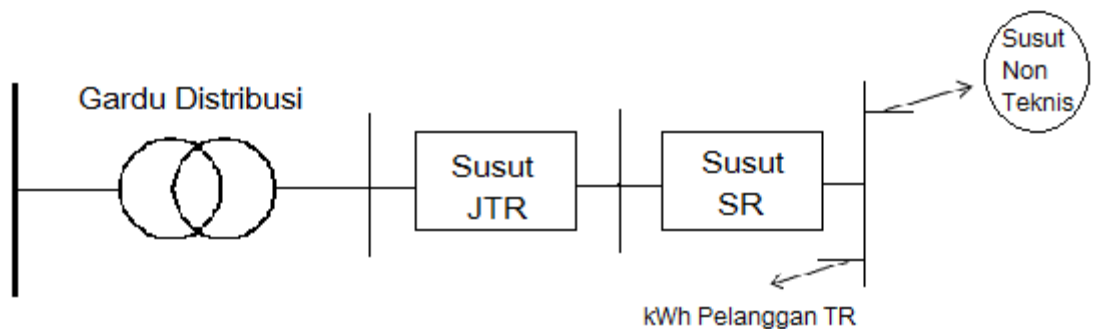
Penyebab susut teknis adalah hilangnya energy listrik yang di bangkitkan pada saat disalurkan karena berubah menjadi energy panas biasanya terjadi pada kabel penghantar pada suatu sistem distribusi. Arus beban dipengaruhi oleh dua faktor utama yakni besarnya beban itu sendiri dan faktor daya ($\cos\phi$) beban.

2. Susut Non Teknis

Yaitu energy yang hilang yang di konsumsi pelanggan maupun non pelanggan dan tidak tercatatnya pada APP. Hal ini biasanya karena pencurian, kesalahan baca meter, kesalahan alat pengukuran yang merupakan bagian eksternal sistem.

2.2.8. Konfigurasi Susut Jaringan Distribusi

Berdasarkan konfigurasi susut di jaringan distribusi, maka kita dapat melihat bahwa susut yang ada terbagi atas 3 macam, yaitu susut JTR, susut SR, susut pelanggan. Adapun susut yang paling sering terjadi akibat konsumen yang tidak bertanggung jawab terletak pada kWh meter pelanggan, dengan cara melakukan kecurangan di kWh meternya sehingga pengukurannya menjaditidak terukur atau lebih lambat.



Gambar 2.3 Konfigurasi Susut di Jaringan Distribusi

1. Penyebab Susut Teknik

Susut ini terjadi karena terdapat beberapa hal, misalnya :

- a. Arus netral terlalu besar.
- b. Luas penampang kawat terlalu kecil.
- c. Panjang jaringan terlalu panjang.
- d. Konektor kurang bagus.

2. Penyebab Susut Non Teknik

Susut ini terjadi karena beberapa faktor, misalnya :

- a. Kesalahan pembacaan meteran pada pelanggan.
- b. Administrasi pelanggan :
 - 1) Keterlambatan proses data pelanggan baru.
 - 2) Keterlambatan proses data pelanggan yang mutase, sehingga rekening lama belum diupdate.
 - 3) Salah pengimputan data.
- c. Penggunaan aliran listrik tidak sah oleh pelanggan maupun non pelanggan.
- d. PJU (Penerangan Jalan Umum) Liar.

3. penanggulangan susut Teknik dan Non Teknik

- a. Mengganti luas penampang dengan yang lebih besar.
- b. Mengganti penghantar netral yang hilang.
- c. Pembersihan jaringan (rebus-rebus) dari pohon, layang-layang, benda asing secara periodik.

- d. Penggantian SR (Sambungan Rumah) rapuh, pada SMP (Sambungan Masuk Pelanggan) dan SLP (Sambungan Luar Pelanggan).
- e. Penggantian kWh macet/ rusak.
- f. Pemeriksaan kWh meter untuk UPJ (Upaya Peningkatan Jaringan).
- g. Pemeliharaan trafo/pemeriksaan fisik dengan pemadaman atau tanpa pemadaman.
- h. Penyisipan trafo.
- i. Mengkalibrasi ulang APP pelanggan.

2.2.9. Strategi Pengendalian Susut (*Losses*)

1. Pengkoordinasian Tugas

- a. Pengkoordinasian tugas adalah merupakan kelanjutan dari kegiatan perenan yang telah disusun untuk selanjutnya menetapkan (5W), siapa yang mengerjakan apa, siapa yang bertanggung jawab kepada siapa, kapan waktu dan lokasinya, bagaimana cara dan dengan apa mengerjakannya, mengapa harus dikerjakan. Semuanya merupakan mata rantai yang tidak boleh putus.
- b. Koordinasi sangat mudah diucapkan, namun dalam prakteknya sering mengalami kegagalan karena dipengaruhi oleh :
 - 1) Sumber daya manusia
 - 2) Material
 - 3) Biaya
 - 4) Peralatan
 - 5) Data statistic dan informasi.

2. Pelaksanaan Kegiatan

- a. Sesuai dengan hasil pengkoordinasian, pelaksanaan kegiatan harus dapat berjalan sesuai dengan kesepakatan, setiap perubahan yang dilakukan hendaknya dikoordinasikan

kembali untuk memastikan bahwa perubahan tersebut memang perlu dilakukan.

- b. Sebelum memulai kegiatan perlu dicatat dan diingat mengenai kondisi awal.

3. Pengendalian dan Evaluasi Hasil Kegiatan

- a. Dengan mengacu dan berpedoman pada rencana kegiatan, maka akan sangat penting bila selama kegiatan berlangsung dilakukan pengendalian dan evaluasi secara terus-menerus atau berkala, sehingga dapat mengetahui posisi akhir langkah demi langkah yang dicapai.
- b. Pengendalian dan evaluasi hasil kegiatan yang dilakukan, baik selama kegiatan maupun setelah kegiatan selesai, dimaksudkan pula sebagai umpan balik (masukan) yang sangat berharga dalam rangka memberikan koreksi, perbaikan dan penyempurna dari perencanaan yang telah disusun, karena setidaknya kekurangan, kelemahan atau kelebihan dari sistem yang dipakai akan tergambar.

4. Perencanaan Lanjutan

Dari hasil evaluasi akhir akan diperoleh pengalaman yang akan dapat mendorong penyempurnaan dalam menyusun perencanaan lanjutan, baik untuk kegiatan yang sama ataupun kegiatan lainnya.

5. Kesimpulan Strategi Pengendalian Susut

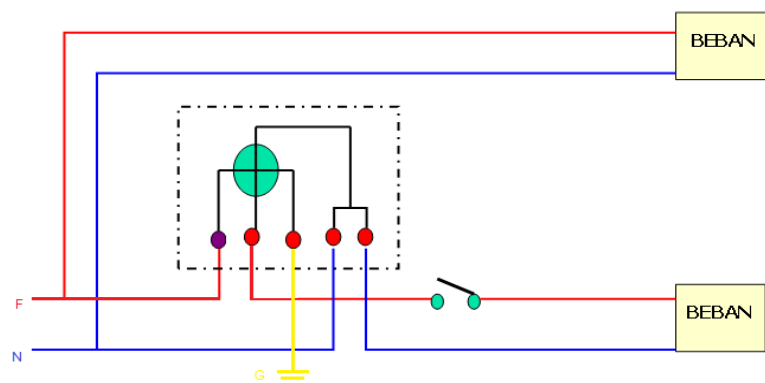
- a. Pengumpulan data dan statistic.
- b. Pengujian dan pengukuran susut.
- c. Pemetaan susut.
- d. Menentukan skala prioritas (dengan AMR = Analisa Manajemen Resiko / GKM = Gugus Kendali Mutu).
- e. Menyusun langkah pengendalian.
- f. Melaksanakan kegiatan pengendalian.
- g. Melakukan evaluasi terhadap hasil kegiatan.

2.2.10. Alat Pengukur dan Pembatas

Untuk mengetahui besarnya tenaga listrik yang digunakan oleh pelanggan listrik (untuk keperluan rumah tangga, social dan usaha), maka perlu dilakukan pengukuran dan pembatas daya listrik.

APP (Alat Pengukur dan Pembatas) merupakan bagian dari pekerjaan dan tanggung jawab pengusaha ketenagalistrikan (PT.PLN Persero), sebagai dasar dalam pembuatan rekening listrik. Pada alat ini pembatas daya yang dikontrak oleh konsumen seperti 450 watt, 900 watt, 1300 watt. Pada jenis Alat Pengukur dan Pembatas itu sendiri biasanya ada banyak cara konsumen untuk melakukan kecurangan seperti :

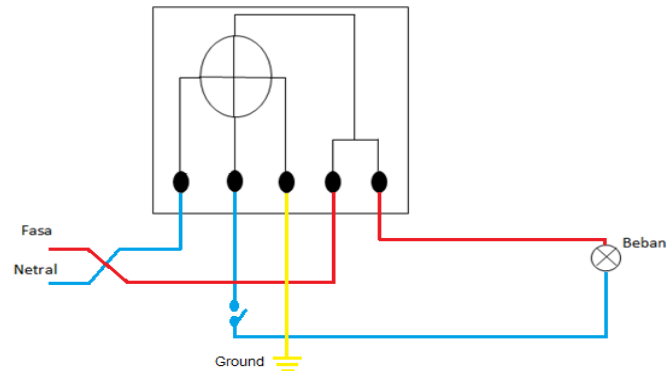
1. Kabel Fasa dan Netral Sebelum KWH Meter



Gambar 2.4 Pemakaian Ilegal Tanpa Terukur

Pada gambar 2.4 dimana dijelaskan bahwa terjadinya penjumlahan illegal yang dilakukan oleh pelanggan yang menggunakan tenaga listrik tanpa terjadinya pengukuran di kWhnya, sehingga pada pengukuran kWh tidak ada pembacaan sama sekali, pelanggaran ini dimaksudkan ke Golongan P3, dimana pelanggan mempengaruhi pengukuran dan pembatasnya.

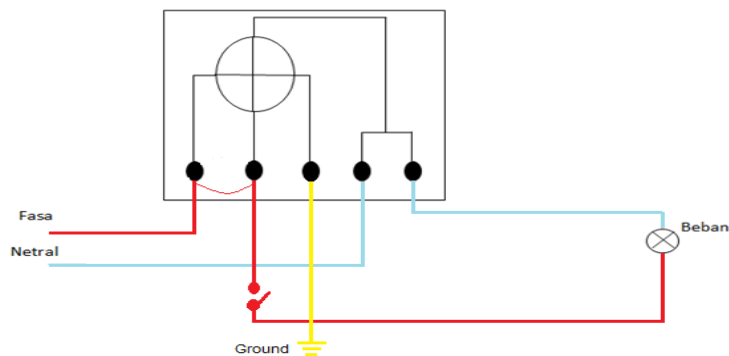
2. Menukar Kabel Fasa dengan Netral



Gambar 2.5 Penukaran Fasa dengan Netral

Pada gambar 2.5 dimana dijelaskan bahwa pelanggan melakukan penukaran antara fasa dengan netral yang mengakibatkan pengukuran menjadi lambat atau hanya sedikit yang terukur, golongan ini dikategorikan pada pelanggaran P2 yang mempengaruhi pengukuran pada kWh meter.

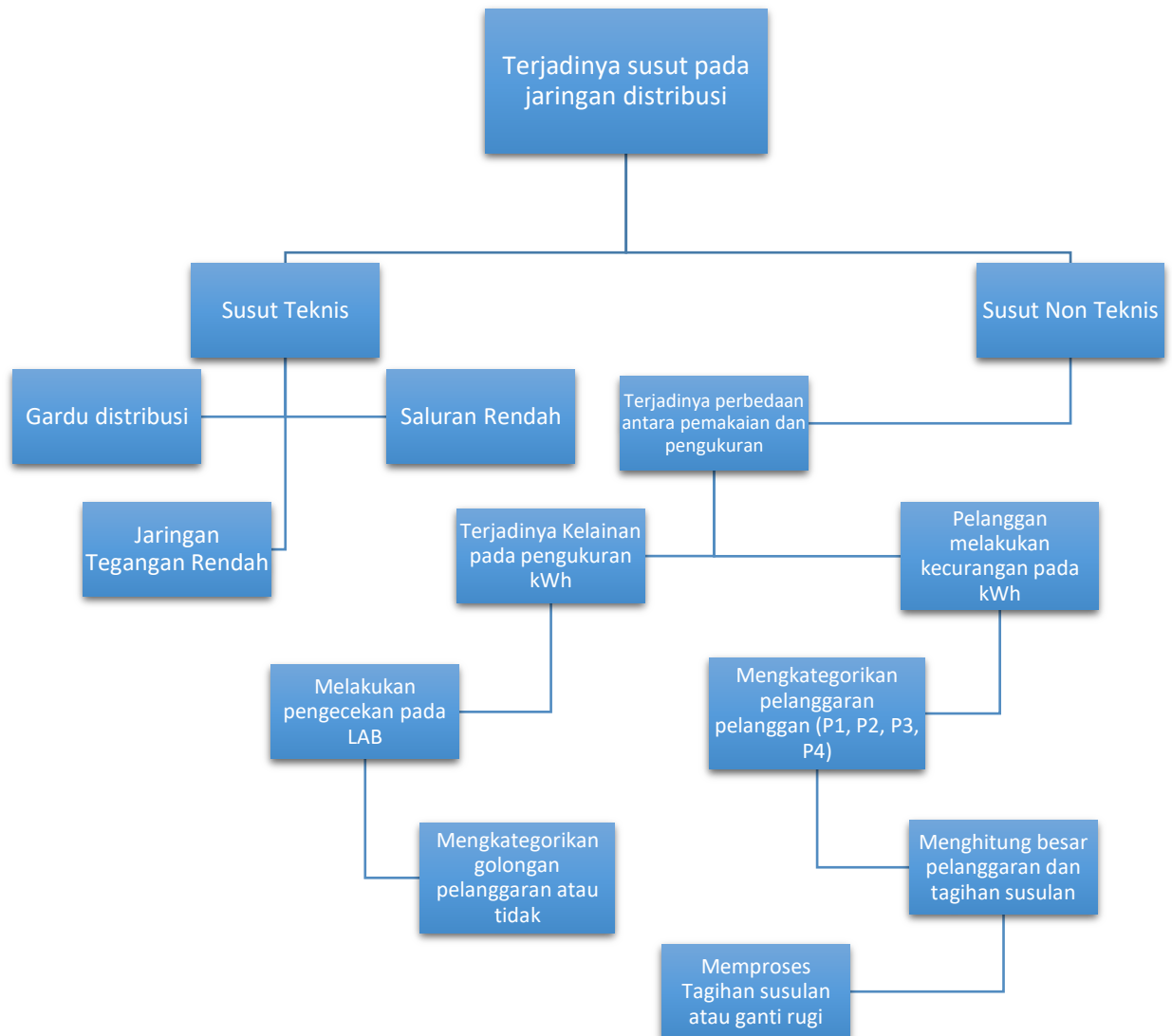
3. Terminal Kwh di Jumper



Gambar 2.6 Kwh Pelanggan di jumper

Pada gambar 2.6 dimana kawat fasanya di jumper langsung ke keluarannya sehingga tidak terjadinya pengukuran di kWh meter atau hanya terbaca sedikit saja, hal ini dapat mempengaruhi pengukuran kWh meter. Pelanggaran ini dikategorikan pada pelanggaran P2 yaitu mempengaruhi pengukuran pada kWh meter.

2.3. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran