

BAB II

TINJUAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Untuk membantu menyelesaikan proses pembuatan skripsi ini, penulis membutuhkan adanya berbagai referensi dari berbagai buku, jurnal ilmiah dan kerangka berfikir sebagai acuan penulis dalam proses penyelesaian proposal proyek akhir ini :

1. Christiono, M Fikri, Samsurizal, Kartika Tresya Mauriraya (2023) *Solar Power Plant Construction Planning at PLN Institute of Technology*. membahas tentang Secara umum, potensi energi surya yang besar di Indonesia merupakan modal utama sebagai sumber energi yang dapat mendukung keamanan energi listrik. Namun, masalah yang dihadapi dalam perencanaan PLTS (PLTS) adalah faktor efisiensi yang berkaitan erat dengan jumlah radiasi harian yang dapat diubah menjadi energi listrik secara optimal. Studi ini meneliti karakteristik radiasi matahari sebagai analisis awal untuk perencanaan pembangunan PLTS di Institut Teknologi PLN (Christiono et al., 2023)
2. Christiono, Dimas Aristyo Rahadian, Santoso Januwarsono, (2020) dalam Jurnalnya yang berjudul “Kajian Jaringan Distribusi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid 10 Mw di Pulau Selayar Sulawesi Selatan” yang membahas tentang Pulau Selayar di Sulawesi Selatan masih memerlukan penambahan suplai daya listrik agar dapat memenuhi kebutuhan daya listrik untuk dapat meningkatkan efisiensi pendistribusian, dari hasil pembahasan kajian penambahan jaringan distribusi baru pada pembangkit listrik tenaga surya. Dengan adanya penambahan jaringan ini perlu diketahui keadaan penyaluran daya seperti jatuh tegangan, rugi daya, dan efisiensi (Christiono, DA Rahadian, S Januwarsono, 2020)
3. Samsurizal. Teknik Elektro Institut Teknologi PLN, Jakarta Tahun 2021 dalam jurnal ini yang berjudul “Akurasi Pengukuran Meter Analog Terhadap Losses Energi Listrik” membahas tentang pengujian kWh meter dengan metode pengukuran teknis dan non teknis, untuk melihat deviasi atau penyimpangan pada kWh meter apakah sesuai aturan yang ditetapkan oleh SPLN (Samsurizal, 2021)

4. Mohammad Wozali. Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang Tahun 2023 dalam proyek akhir ini yang berjudul “Analisis Susut Energy Listrik Non Teknis Pada kWh Meter Prabayar Di PT PLN (Persero) ULP Palopo Kota” membahas tentang pemeriksaan kWh meter prabayar yang mengalami kelainan pengukuran, dan membuat Tagihan Susulan (Tagsus) bagi pelanggan yang tidak membeli token dalam waktu lebih dari enam bulan dan juga menormalkan pengukuran kWh meter prabayar dengan cara peremajaan kWh meter tersebut (Wozali, 2023)
5. Faiz Sabarudin. Staff PLN Rayon Balikpapan Utara Tahun 2017 dalam proyek akhirnya yang berjudul “Menurunkan DLPD Max Daya 450 VA & 900 VA Untuk Meningkatkan Pendapatan Di PT. PLN (Persero) Rayon Balikpapan Utara” membahas tentang pelaksanaan tindak lanjut dalam upaya menurunkan DLPD Max Daya 450 VA & 900 VA di wilayah PT PLN Rayon Balikpapan Utara yang hasil penelitiannya menunjukkan tindak lanjut DLPD Max dapat meningkatkan pendapatan (Sabarudin, 2017)

2.2 Landasan Teori

2.1.1 APP (Alat Pengukur dan Pembatas)

APP (Alat Pengukur dan Pembatas) Transaksi Energi adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur jumlah energi listrik yang digunakan oleh konsumen serta membatasi penggunaan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Alat ini sangat penting dalam sistem kelistrikan, terutama dalam sistem prabayar dan pascabayar. Dalam sistem prabayar, APP berfungsi sebagai meteran listrik digital yang mencatat pemakaian energi dan akan otomatis memutus aliran listrik jika energi yang dibeli telah habis. Konsumen harus mengisi ulang (top-up) token listrik untuk kembali mendapatkan pasokan energi. Sedangkan dalam sistem pascabayar, APP mencatat total konsumsi energi selama periode tertentu dan menjadi dasar penagihan oleh penyedia listrik. (Aziz & Hidayat, 2023)

2.1.2 Kwh Meter

Kwh meter kWh meter (kiloWatt-hour meter) adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah energi listrik yang dikonsumsi oleh suatu beban listrik dalam satuan kilowatt-jam (kWh). Alat ini umumnya dipasang oleh perusahaan penyedia listrik, seperti PLN, di setiap rumah, gedung, atau fasilitas industri untuk mencatat konsumsi listrik pelanggan.

kWh meter bekerja dengan mengukur daya (kW) yang digunakan dan mengalikannya dengan waktu pemakaian (jam). Hasilnya menunjukkan total energi yang telah digunakan. Nilai ini kemudian digunakan sebagai dasar perhitungan tagihan listrik. (Husnawati et al., 2015)

Terdapat dua jenis utama kWh meter, yaitu analog (mekanik) dan digital. Meter analog menggunakan piringan yang berputar, sedangkan meter digital menampilkan angka secara elektronik dan sering dilengkapi fitur tambahan seperti sistem Prabayar (token) dan pembatas daya.

kWh meter sangat penting untuk efisiensi energi dan transparansi dalam transaksi antara penyedia dan konsumen listrik

2.1.3 Jenis – jenis kWh Meter

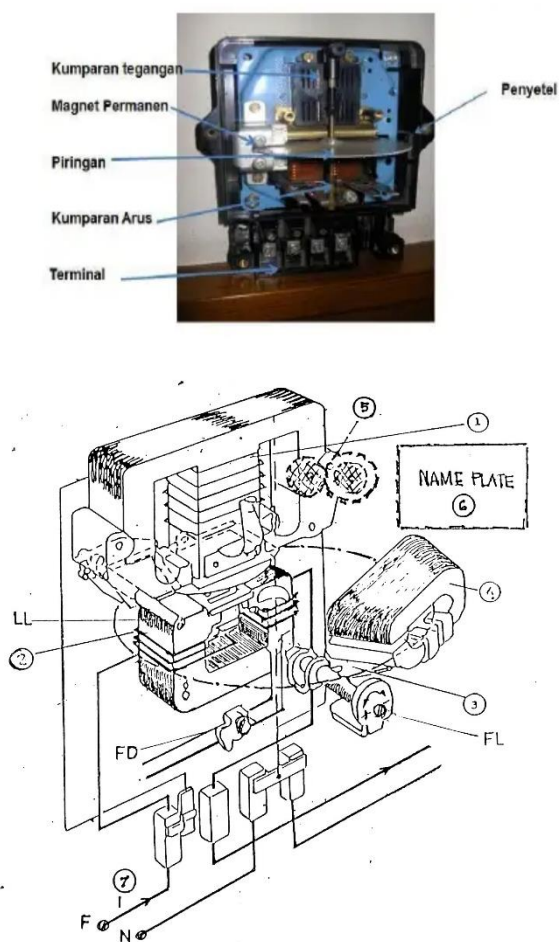
1. Kwh Meter Analog



Gambar 2.1 Kwh Meter Analog

Pada Gambar 2.1 **kWh meter analog** adalah alat ukur listrik yang digunakan untuk mencatat jumlah energi listrik yang digunakan oleh pelanggan dalam

satuan kilowatt-jam (kWh), dengan sistem kerja mekanis. Meter ini biasanya terdiri dari piringan logam yang berputar ketika arus listrik mengalir, serta serangkaian roda gigi yang menggerakkan angka-angka pada tampilan meteran. Semakin besar konsumsi listrik, maka piringan akan berputar lebih cepat. Angka pada kWh meter analog harus dibaca secara manual oleh petugas untuk menentukan jumlah tagihan listrik. Meskipun tergolong teknologi lama, kWh meter analog masih digunakan di beberapa tempat karena harganya relatif lebih murah dan cukup andal dalam kondisi tertentu. Seiring perkembangan teknologi, kWh meter digital mulai menggantikan meter analog karena lebih akurat, praktis, dan dapat mendukung sistem pemantauan listrik secara otomatis. (Nurarp putri · 2019)



Gambar 2. 2 Konstruksi kWh meter

Keterangan gambar :

- Kumparan tegangan
- Kumparan arus
- Elemen penggerak/piringan
- Rem magnet
- Register
- Name plate
- Terminal klemp

Bagian – bagian kWh meter dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Kumparan arus dan Kumparan Tegangan

Kumparan tegangan berfungsi untuk menghasilkan medan magnet yang sebanding dengan tegangan listrik yang mengalir ke beban. Kumparan arus berfungsi menghasilkan medan magnet yang sebanding dengan arus listrik yang mengalir ke beban.

2. Piringan

Piringan kWh meter merupakan bagian utama yang **bergerak (berputar)** saat listrik mengalir.

3. Rem Magnet

Rem magnet berfungsi mengatur dan menstabilkan kecepatan putaran piringan, agar sesuai dengan konsumsi daya sebenarnya.

4. Alat pencatat (Register)

Merupakan mekanisme penghitung (counter) yang mencatat jumlah putaran piringan. Putaran piringan dikonversi menjadi angka konsumsi listrik dalam satuan kWh yang bisa dibaca pengguna.

5. Name plate

Pelat identitas yang menempel di meter. Berisi informasi penting seperti nomor seri meter, kapasitas (arus dan tegangan maksimum), faktor kalibrasi, pabrikan, dan spesifikasi teknis lainnya.

Pada papan nama dari meter energi tercantum data sebagai berikut :

- Nama alat atau merek pabrik

- Tipe atau jenis meter
- Cara pengawatan
- Tegangan
- Arus
- Frekwensi
- Konstanta meter
- Kelas
- Satuan energi listrik

6. Terminal Klemp

Tempat pengklem kabel-kabel listrik yang masuk dan keluar meter. Berfungsi sebagai titik sambungan listrik pada meter dan harus dipasang dengan aman agar koneksi tetap kuat dan tidak mudah lepas.

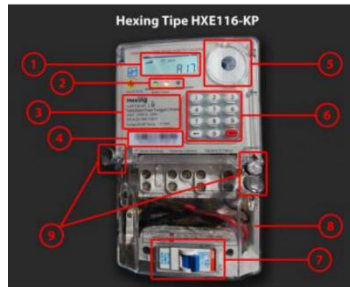
2. Kwh Meter Digital



Gambar 2. 3 Kwh meter digital

Gambar 2.3 **kWh meter digital** adalah alat ukur listrik yang digunakan untuk mencatat jumlah energi listrik yang dikonsumsi oleh pelanggan dalam satuan kilowatt-jam (kWh), dengan sistem kerja berbasis digital. Berbeda dengan kWh meter analog yang menggunakan komponen mekanis, kWh meter digital menggunakan sensor elektronik dan layar digital untuk menampilkan data penggunaan listrik secara lebih akurat dan mudah dibaca. Kelebihan kWh meter digital antara lain adalah keakuratan pengukuran yang lebih tinggi, kemampuan menyimpan data historis penggunaan listrik, serta dapat terhubung dengan sistem monitoring jarak jauh. Beberapa kWh meter digital juga memiliki fitur prabayar, di mana pelanggan harus membeli pulsa listrik

terlebih dahulu sebelum dapat menggunakannya. Selain itu, meter digital lebih sulit dimanipulasi dibanding meter analog, sehingga membantu mengurangi risiko pencurian listrik. Teknologi ini banyak digunakan oleh perusahaan penyedia listrik untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan pengendalian konsumsi listrik pelanggan. (Nurarp putri · 2019)



Gambar 2. 4 Bagian kwh meter digital

Keterangan :

1. Layar LCD, Menampilkan informasi seperti konsumsi listrik (dalam kWh), tegangan, arus, daya, dan parameter listrik lainnya. Ini adalah bagian utama yang memudahkan pengguna untuk membaca data.
2. Lampu LED Indikator, sebagai indikator operasi meter, seperti menunjukkan bahwa alat sedang mengukur atau merekam konsumsi listrik.
3. Spesifikasi Meter, Berisi spesifikasi teknis meteran, tipe meteran dan pabrikan yang memproduksinya.
4. Nomer Meter identitas unik dari KWH meter tersebut
5. Optical Port yaitu Berfungsi untuk mengakses data meter tanpa membuka casing, biasanya untuk pembacaan meter, kalibrasi, atau pemrograman
6. Papan Tombol atau Keypad, Digunakan untuk mengoperasikan meter secara manual.
7. MCB (Miniatur Circuit Breaker) sebagai pemutus arus listrik secara otomatis jika terjadi beban lebih (overload) atau hubung singkat (short circuit).
8. Penutup Terminal, bagian terminal atau sambungan kabel listrik di meter.

9. Penutup Meter disegel menggunakan segel khusus PLN, untuk mencegah pembongkaran atau manipulasi meter secara ilegal.

2.1.4 Susut Energi Listrik

Susut (losses) adalah suatu bentuk kehilangan energi listrik yang berasal dari selisih jumlah energi listrik yang tersedia dengan jumlah energi listrik yang terjual. Rumus untuk menghitung susut yaitu:

$$\frac{kWh\ beli - kWh\ jual}{kWh\ beli} \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

Berdasarkan Keputusan Direkni PT PLN (Persero) No. 217-1.JK/DIR/2005 tentang Pedoman Penyusunan Laporan Neraca Energi (kWh), jenis susut (losses) energi listrik dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan sifatnya yaitu :

1). Susut Teknis

Susut teknis adalah kehilangan energi listrik yang terjadi secara alami dalam proses penyaluran dan distribusi listrik dari pembangkit ke konsumen. Kehilangan ini disebabkan oleh sifat fisik dari jaringan listrik, seperti resistansi pada kabel konduktor, transformator, dan peralatan listrik lainnya. Ketika arus listrik mengalir melalui kabel, sebagian energi berubah menjadi panas akibat hambatan listrik, sesuai dengan hukum Joule. Energi yang hilang ini tidak dapat dimanfaatkan oleh pelanggan, sehingga disebut sebagai susut teknis.

2). Susut Non Teknis

Susut nonteknis adalah kehilangan energi listrik yang terjadi bukan karena faktor teknis jaringan, tetapi akibat kesalahan manusia, kecurangan, atau kelemahan dalam sistem administrasi dan manajemen. Tidak seperti susut teknis yang disebabkan oleh hambatan dalam kabel atau peralatan listrik, susut nonteknis muncul karena energi listrik yang telah disalurkan tidak tercatat atau tidak ditagih dengan benar.

Contoh susut nonteknis antara lain pencurian listrik melalui sambungan ilegal, manipulasi meteran oleh pelanggan, kesalahan pencatatan angka meter, keterlambatan pembacaan meter, hingga data pelanggan yang tidak akurat atau belum diperbarui. Selain itu, lemahnya pengawasan dan kurangnya sistem pengendalian internal juga dapat memperbesar angka susut nonteknis.

Susut nonteknis menjadi tantangan besar bagi perusahaan penyedia listrik karena dapat menyebabkan kerugian finansial yang signifikan dan menurunkan efisiensi operasional. Untuk menanggulangnya, perlu dilakukan berbagai langkah seperti pemasangan meteran listrik prabayar, digitalisasi sistem pencatatan dan pembacaan meter, audit rutin, serta penegakan hukum terhadap pelanggaran. Edukasi kepada masyarakat juga penting agar mereka memahami dampak negatif dari pencurian listrik.

Dengan pengelolaan yang baik, susut nonteknis dapat ditekan sehingga pendistribusian listrik menjadi lebih efisien dan adil. (Rz safitri · 2022)

2.1.5 Jenis – Jenis Pelanggan

PT.PLN (Persero) sebagai perusahaan listrik tentunya membedakan setiap pelanggan berdasarkan daya yang ingin digunakan oleh masing-masing pelanggan. Jenis-jenis pelanggan PT.PLN(Persero) adalah sebagai berikut:

1. Pelanggan Residensial

Merupakan pelanggan rumah tangga biasa, atau masyarakat umum. Golongan ini dibagi menjadi 3, yaitu R1, R2, dan R3.

2. Pelanggan Sosial

Merupakan golongan yang bersifat sebagai sarana sosial, contohnya tempat-tempat ibadah atau puskesmas. Kategori ini juga terbagi menjadi 3 golongan yaitu S1, S2, dan S3.

3. Pelanggan Komersial (Bisnis)

Golongan ini biasa digunakan oleh kantor-kantor ataupun supermarket maupun minimarket, dengan kata lain merupakan bangunan yang bisa menghasilkan uang walaupun tidak memproduksi barang. Ruko bisa termasuk kedalam golongan ini juga. Kategori ini juga terdiri dari 3 golongan yaitu B1, B2, dan B3.

4. Perindustrian

Berbeda dengan pelanggan komersial, bagi pelanggan industry adalah pelanggan bangunan yang dapat menghasilkan uang tetapi harus menghasilkan barang, seperti percetakan atau pabrik. Kapasitas maksimum ketiga kelompok I1, I2, dan I3.

5. Bisnis

Biasa dipakai difasilitas umum, contohnya penerangan lampu. P1 mempunyai kapasitas 450 VA sampai dengan 200 kVA, P2 200kVA, dan untuk penerangan jalan umum adalah P3. (pln.co.id 2025)

Tabel 2. 1 Pengelompokkan Golongan Daya

No	Golongan Tarif	Peruntukkan	Sistem Tegangan	Maksimal Batas Daya
1.	R1	Rumah Tangga Kecil	Rendah	450VA – 2200VA
2.	R2	Menengah	Rendah	2200VA – 6600VA
3.	R3	Rumah Tangga Besar	TR	>6600VA
4.	S1	Kecil Penggunaannya	Rendah	220VA
5.	S2	Badan Sosial Kecil Sampai dengan Menengah	Rendah	450VA – 200kVA
6.	S3	Badan Sosial (Besar)	Menengah	Diatas 200kVA
7.	B1	Bisnis Kecil	Rendah	450VA – 2200VA

8.	B2	Bisnis Menengah	Rendah	200kVA
9.	B3	Bisnis Besar	Menengah	Lebih 200kVA
10.	I1	Industri Kecil/Rumah Tangga	TR	450VA – 14kVA
11.	I2	Industri Sedang	TR	14kVA – 200kVA
12.	I3	Industri Mengah	Menengah	>200kVA
13.	I4	Industri Besar	Tinggi	Diatas 30.000Kv
14.	P1	Gedung Pemerintah kecil,sedang	TR, TM	450VA – 200 kVA
15.	P2	Gedung Pemerintah Besar	TM	>200 kVA
16.	P3	Penerangan Jalan Umum	TM	Diatas 2200VA – 200kVA

2.1.6 Biaya per kWh Golong Tarif Listrik

Dilansir dari laman PLN, berikut tarif listrik per Tahun 225 ;

Tabel 2. 2 Pengelompokan Tarif Tenaga Listrik



PENETAPAN TARIF TENAGA LISTRIK PT PLN (PERSERO) PERIODE TRIWULAN II TAHUN 2025

NO	GOLONGAN TARIF	BATAS DAYA	REGULER (PASCA BAYAR)		PRABAYAR (Rp/kWh)	KETERANGAN
			BIAYA BEBAN (Rp/kVA/Bln)	BIAYA PEMAKAIAN (Rp/kWh) DAN BIAYA KVArh (Rp/kVArh)		
1	R-1/TR	900 VA-RTM	1)	1.352,00	1.352,00	Tarif Tetap
2	R-1/TR	1.300 VA	1)	1.444,70	1.444,70	
3	R-1/TR	2.200 VA	1)	1.444,70	1.444,70	
4	R-2/TR	3.500 VA s.d. 5.500 VA	1)	1.699,53	1.699,53	
5	R-3/TR, R-3/TM	6.600 VA ke atas	1)	1.699,53	1.699,53	
6	B-2/TR	6.600 VA s.d. 200 kVA	1)	1.444,70	1.444,70	
7	B-3/TM, B-3/TT	lebih dari 200 kVA	2)	Blok WBP = $K \times 1.035,78$ Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ⁴⁾	-	
8	I-3/TM	lebih dari 200 kVA s.d. kurang dari 30.000 kVA	2)	Blok WBP = $K \times 1.035,78$ Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ⁴⁾	-	
9	I-4/TT	30.000 kVA atau lebih	3)	Blok WBP dan Blok LWBP = 996,74 kVArh = 996,74 ⁴⁾	-	
10	P-1/TR	6.600 VA s.d. 200 kVA	1)	1.699,53	1.699,53	
11	P-2/TM	lebih dari 200 kVA	2)	Blok WBP = $K \times 1.415,01$ Blok LWBP = 1.415,01 kVArh = 1.522,88 ⁴⁾	-	
12	P-3/TR	-	1)	1.699,53	1.699,53	
13	L/TR, L/TM, L/TT	-	-	1.644,52 ⁵⁾	-	

Catatan:

1) Diterapkan Rekening Minimum (RM):

RM1 = 40 (Jam Nyala) x Daya Tersambung (kVA) x Biaya Pemakaian.

2) Diterapkan Rekening Minimum (RM):

RM2 = 40 (Jam Nyala) x Daya Tersambung (kVA) x Biaya Pemakaian LWBP.

Jam Nyala : kWh per bulan dibagi dengan kVA tersambung.

3) Diterapkan Rekening Minimum (RM):

RM3 = 40 (Jam Nyala) x Daya Tersambung (kVA) x Biaya Pemakaian WBP dan LWBP.

Jam Nyala : kWh per bulan dibagi dengan kVA tersambung.

4) Biaya kelebihan pemakaian daya reaktif (kVArh) dikenakan dalam hal faktor daya rata-rata setiap bulan kurang dari 0,85 (delapan puluh lima per seratus).

5) Dalam mengimplementasikan angka tarif ini dikalikan terhadap faktor pengali "N" dengan mengacu ketentuan Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2024 tentang Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan oleh PT PLN (Persero).

K : Faktor perbandingan antara harga WBP dan LWBP sesuai dengan karakteristik beban sistem kelistrikan setempat ($1,4 \leq K \leq 2$), ditetapkan oleh Direksi PT PLN (Persero).

WBP : Waktu Beban Puncak.

LWBP : Luar Waktu Beban Puncak.

2.1.7 Jenis dan Golongan Pelanggaran Pemakaian Tenaga Listrik

- a. PELANGGARAN GOL I (P-I) : Mempengaruhi batas daya tetapi tidak mempengaruhi pengukuran.
- b. PELANGGARAN GOL II (P-II): Mempengaruhi Pengukuran energi tetapi tidak mempengaruhi batas daya.
- c. PELANGGARAN GOL III (P-III): Mempengaruhi batas daya dan pengukuran.
- d. PELANGGARAN GOL IV (P-IV): Pelanggaran yang dilakukan oleh Bukan Pelanggan yang menggunakan tenaga listrik tanpa alas hak yang sah. (pln.co.id 2025)

2.1.8 Masalah yang timbul pada pelanggan yang masuk daftar pelanggan DLPD max diantara lain dikarenakan :

- a. Angka numpuk
- b. Salah baca
- c. kWh lebih tagih
- d. Pemakaian Max
- e. MCB tidak sesuai/ tidak standar

Dari persolan diatas maka perlu ada tindak lanjut dan perhatian pada data DLPD MAX tersebut, agar tidak banyaknya pelanggan yang masuk daftar pelanggan DLPD MAX.

Adapun beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi DLPD max, yaitu

- a. Kegiatan pembacaan meter

Fungsi pembacaan meter (FPM) adalah fungsi yang melaksanakan perencanaan, persiapan, pelaksanaan dan pengendalian dalam kegiatan pembacaan, pencatatan dan perekaman angka kedudukan meter alat pengukur meter kWh, meter kVARh, meter kVA maksimal pada setiap pelanggan meter serta pembacaan dan pencatatan penunjukan sakelar waktu. Kegiatan pembacaan meter untuk mengetahui pemakaian listrik

pelanggan memiliki tujuan penting karena berkaitan dengan banyak hal. Pentingnya kegiatan ini nampak dari beberapa ketentuan yang dibuat untuk mengatur prosesnya.

b. MCB KWh meter rusak

Kondisi atau keadaan MCB KWh meter yang rusak umumnya disebabkan oleh faktor umur MCB sudah tua.

c. Aplikasi Baca Meter Online (ACMT) (Aplikasi Catat Meter Terpusat)

Program yang digunakan untuk kegiatan baca meter adalah ACMT. Aplikasi ini diinstal di telepon genggam yang dibawa petugas baca meter ke lapangan untuk memotret dan mengentri angka stand meter, memberikan kode kelainan baca meter sesuai kondisi di lapangan, untuk monitoring dari hasil baca meter dinamakan Back Office ACMT yang memonitor adalah koordinator catter dan PLN.

Aplikasi ini secara utama memuat data pelanggan paska bayar maupun prabayar yang dibaca, foto kondisi Kwh meter di lokasi pelanggan dan angka stand KWh nya, serta kode kelainan baca meter di masing-masing pelanggan. Meskipun secara aplikasi sudah online baik di telepon genggam maupun komputer, tetapi yang datang langsung ke lokasi pelanggan masih SDM petugas baca meter secara langsung, sehingga peningkatan kompetensi sangat perlu dilakukan.

DLPD (Daftar Pelanggan Perlu Diperhatikan) menjadi masalah yang berdampak pada kerugian PT PLN (Persero) UP3 Marunda . Kerugian tersebut berasal dari pemakaian listrik pelanggan yang melebihi dari 720 jam nyala, yang artinya pelanggan hanya membayar tagihan maksimal 720 jam nyala. (pln.co.id 2025)

2.1.9 DLPD Maximum

Kondisi ini terjadi ketika penggunaan kWh oleh pelanggan melebihi 720 jam, yang berarti pelanggan menggunakan listrik 24 jam nonstop selama satu bulan. Karena pemakaian yang tidak wajar ini, ada indikasi bahwa pelanggan mungkin melakukan pembesaran daya secara ilegal atau mencapai pemakaian kWh maksimum. Secara matematis jumlah pemakaian kWh dapat dirumuskan:

$$\text{Pemakaian kWh} = (720 \text{ jam} \times \text{Daya Pelanggan}) : 1000$$

Berikut KWh maksimum untuk daya terpasang di pelanggan PLN

Daya Terpasang (VA)	KWH Maximum
450	324
900	648
1300	936
2200	1584
3500	2520
5500	3960

Tabel 2. 3 Batas kWh Maksimum Untuk Daya Terpasang

2.1.10 Penyebab DLPD Max

a. Angka Menumpuk

Angka numpuk adalah angka yang tidak pernah terbaca oleh petugas dikarenakan pagar kunci, kWh meter dalam bangunan, anjing galak kemudian dalam waktu kedepanya terbaca dengan angka stan numpuk.

b. Salah Baca

Petugas catat meter salah baca kWh meter pelanggan, salah memasukkan stan angka kWh dan sebeagainya.

c. kWh Lebih Tagih

kWh lebih tagih dimana stan angka lalu lebih besar dari stan baca saat ini pada kWh meter pelanggan.

d. Pemakaian Max

Pemakaian pelanggan melebihi standard pemakain jam nyala sehingga pemakaian mereka maksimal.

e. MCB tidak sesuai atau tidak sesuai standar

MCB tidak sesuai standard PLN, merubah MCB yang lebih besar tanpa ijin PLN.

2.1.11 Standar Pemeliharaan APP

1. Pengertian Pemeliharaan (Maintenance)

Pemeliharaan adalah aktivitas yang melingkupi pekerjaan pemeriksaan, pencegahan, dan pergantian peralatan, atau mengembalikannya ke dalam kondisi tertentu yang dilakukan secara terjadwal ataupun tanpa terjadwal. Pemeliharaan dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kehandalah pada suatu peralatan dalam rangka mengurangi kerusakan peraraltn yang sifatnya mendadak, menurunkan biaya pemelihraan dan mendapatkan kepuasan pelanggan dalam pelayanan tenaga listrik.

2. Pemeliharaan APP

Pemeliharaan APP bertujuan untuk :

- a. System pengukuran dipastikan berfungsi dengan benar dan berada dalam kelas akurasinya.
- b. Dipastikan bahwa pembatas/pengaman masih berfungsi dengan baik sesuai dengan daya kontrak.
- c. Identifikasi masalah yang terjadi pada APP dan cara penanganannya.

3. Metode Pemeliharaan APP

Pemeliharaan APP meliputi pemeliharaan preventif dan korektif.

a. Pemeliharaan Preventif

Pemeliharaan preventif merupakan pemeriksaan APP secara berkala untuk memastikan fungsi APP bekerja dengan baik. Pemeliharaan ini dilakukan untuk menjaga akurasi pengukuran energi. Seperti alat – alat pada umumnya, kinerja APP juga dipengaruhi oleh usianya, sehingga APP memerlukan perawatan secara berkala agar terjaga akurasinya APP.

b. Pemeliharaan Korektif

Pemeliharaan korektif yaitu Tindakan perbaikan terhadap gangguan atau kerusakan terhadap material APP dengan tujuan agar APP berfungsi kembali dengan baik atau normal. Standar Operasional Prosedur (SOP) yang ada harus diikuti untuk penggantian material APP yang rusak. Setelah perbaikan/penggantian material APP harus dilaksanakan komisioning dan dibuat berita acara disertai dengan perhitungan energi listrik (kWh) tak terukur selama kerusakan peralatan tersebut dengan memperhatikan konsumsi energi listrik rata-rata minimal tiga bulan terakhir. Selanjutnya mutase PDL dilakukan dan energi listrik yang tidak terukur ditagih permenitnya.

2.1.12 Dasar Hukum dan Standar Acuan yang Berlaku

Berikut adalah dasar hukum utama yang berlaku secara nasional dan menjadi acuan operasional di **PLN UP3 Marunda**:

1. Undang-Undang No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan

Ini adalah payung hukum tertinggi. Pasal 29 ayat (1) huruf e menyatakan bahwa konsumen wajib "**menaati syarat-syarat teknis di bidang ketenagalistrikan.**" * **Relevansi:** Batas daya yang disepakati (misal 1300 VA) adalah syarat teknis. Melebihi batas ini tanpa izin merupakan pelanggaran terhadap kewajiban konsumen yang diatur undang-undang.

2. Peraturan Menteri ESDM No. 27 Tahun 2017 (Tentang Tingkat Mutu Pelayanan)

Peraturan ini (beserta perubahannya seperti Permen ESDM No. 18 Tahun 2019) mengatur tentang indikator mutu pelayanan.

Relevansi: PLN wajib menjaga tegangan dan frekuensi tetap stabil. Jika banyak pelanggan yang pemakaiannya melebihi batas (DLPD Max), hal ini dapat merusak profil tegangan di suatu wilayah (seperti Marunda),

sehingga PLN berhak melakukan penyesuaian teknis untuk melindungi mutu pelayanan pelanggan lain.

3. Keputusan Direksi PT PLN (Persero) No. 088-Z.K/DIR/2016 (Tentang P2TL)

Keputusan ini adalah dasar hukum operasional untuk **Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL)**.

Batas Pemakaian: Diatur bahwa alat pembatas (MCB) dan alat pengukur (kWh Meter) adalah milik PLN yang berfungsi membatasi arus sesuai kontrak.

Jenis Pelanggaran: Pelanggaran Golongan II (P-II) secara spesifik membahas tentang **pelanggaran yang memengaruhi batas daya**, seperti penggantian MCB ke kapasitas yang lebih besar atau pengrusakan segel pembatas.

4. Peraturan Menteri ESDM No. 28 Tahun 2016 (Tentang Tarif Tenaga Listrik)

Regulasi ini mengatur tentang struktur tarif dan ketentuan jam nyala.

Jam Nyala Minimum: Mengatur bahwa pelanggan dengan daya tertentu dikenakan ketentuan rekening minimum (40 jam nyala).

Jam Nyala Maksimum (720 Jam): Meskipun tidak ada denda langsung bagi pelanggan yang menyentuh 720 jam selama mereka jujur, secara komersial PLN menggunakan angka ini sebagai batas kewajaran pemakaian untuk mendeteksi adanya potensi kebocoran pendapatan atau penyalahgunaan daya.

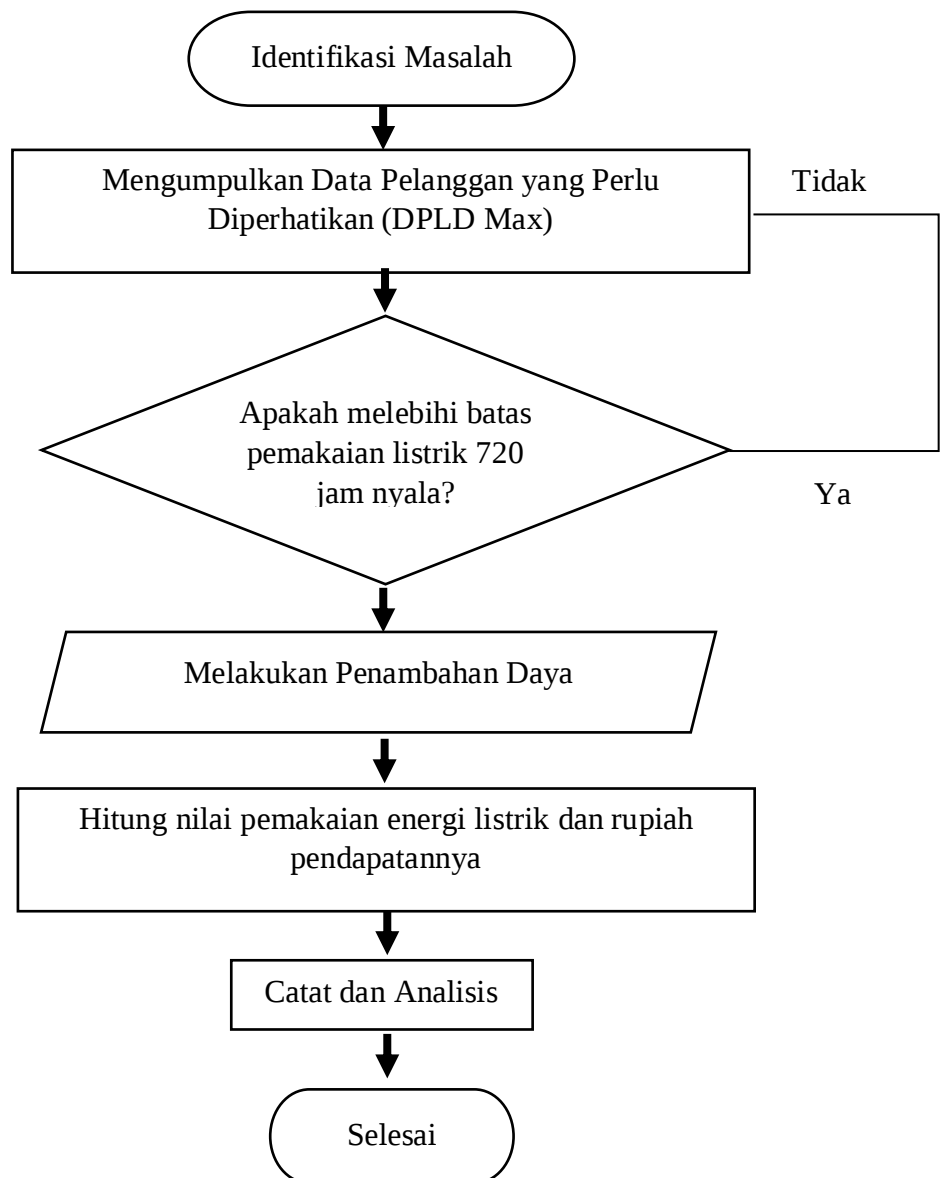
5. Syarat dan Ketentuan SPJBTL (Surat Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik)

Setiap pelanggan PLN menandatangani SPJBTL yang secara hukum merupakan kontrak perdata.

Dalam SPJBTL disebutkan bahwa pelanggan dilarang menggunakan tenaga listrik melebihi daya tersambung.

Sanksi: PLN berhak melakukan pemutusan sementara atau penyesuaian daya secara sepihak jika pelanggan terbukti menggunakan daya di atas batas yang diperjanjikan secara terus-menerus.

2.3 Desain Penelitian/Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 5 Diagram Alir Penelitian

Penjelasan Singkat Tiap Tahapan Flowchart :

Identifikasi Masalah: Terdapat 23 Pelanggan di UP3 Marunda yang menyentuh batas "Stopper 720 jam" yang berisiko pada kerusakan alat dan kerugian pendapatan.

Pengumpulan Data: Mengambil *database* dari sistem internal PLN (APKT/ACMT) untuk memetakan pelanggan mana saja yang masuk kategori kritis.

Verifikasi Lapangan: Melakukan pengecekan fisik (sesuai SOP).

Tindakan Korektif:

- **Penambahan Daya (PD):** Solusi utama untuk meningkatkan pendapatan (*growth sales*).
- **Peneormalan MCB :** Pastikan MCB yang terpasang sesuai dengan daya kontrak.

Evaluasi & Hasil: Membandingkan data sebelum dan sesudah analisis. Jika jumlah DLPD Max berkurang dan jam nyala kembali ke angka wajar dan tidak melebihi batas 720 jam nyala setelah tambah daya, maka strategi berhasil dan tercatat pendapatan di PLN UP3 Marunda setelah penurunan DLPD Max jadi meningkat.