

**OPTIMASI PELAKSANAAN PENERTIBAN PEMAKAIAN TENAGA
LISTRIK (P2TL) SEBAGAI UPAYA PENEKANAN SUSUT NON TEKNIS
DI PT. PLN (PERSERO) UP3 GORONTALO**

**Oleh :
WALUYO
T21 20 003**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**OPTIMASI PELAKSANAAN PENERTIBAN PEMAKAIAN
TENAGA LISTRIK (P2TL) SEBAGAI UPAYA PENEKANAN
SUSUT NON TEKNIS DI PT. PLN (PERSERO) UP3
GORONTALO**

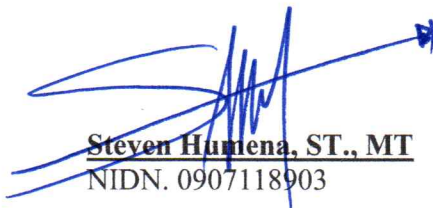
**OLEH
WALUYO
T212003**

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian guna memenuhi gelar sarjana dan telah
disetujui tim pembimbing pada tanggal Mei 2022

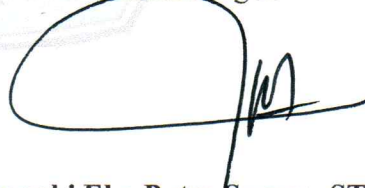
Gorontalo, Mei 2022

Pembimbing I



Steven Humena, ST., MT
NIDN. 0907118903

Pembimbing II



Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT
NIDN. 0906018504

HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMASI PELAKSANAAN PENERTIBAN PEMAKAIAN TENAGA LISTRIK (P2TL) SEBAGAI UPAYA PENEKANAN SUSUT NON TEKNIS DI PT. PLN (PERSERO) UP3 GORONTALO

OLEH

WALUYO
T212003

Di periksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Steven Humena, ST., MT
2. Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT
3. Amelya Indah Pratiwi, ST. MT
4. Ir. Stephan A. Hulukati, ST., MT., M.Kom
5. Muhammad Asri, ST. MT

Gorontalo, Mei 2022

Mengetahui:



Dekan Fakultas Teknik

Amru Siola, ST. MT
NIDN. 0922027502



Ketua Program Studi Teknik Elektro

Frengki Eka Putra Surusa, ST. MT
NIDN. 0906018504

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Waluyo

Nim : T2120003

Kelas : Reguler Sore

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah disebutkan Nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini, serta sangsi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, Mei 2022



Waluyo

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah kami panjatkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kemudahan kepada kami sehingga dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “OPTIMASI PELAKSANAAN PENERTIBAN PEMAKAIAN TENAGA LISTRIK (P2TL) SEBAGAI UPAYA PENEKANAN SUSUT NON TEKNIS DI PT. PLN (PERSERO) UP3 GORONTALO” dengan baik dan tepat waktu.

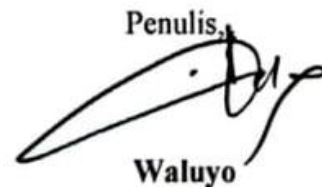
Penulisan Skripsi ini dalam rangka pengusulan penelitian sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi strata satu di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo. Saat penulisan Skripsi ini penulis mendapat banyak masukan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga Skripsi ini dapat kami selesaikan dengan baik, untuk itu kami tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Hj. Juriko Abdussamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Dr. Hi. Abdul Gaffar Latjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Amru Siola, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Unisan Gorontalo.
4. Bapak Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Unisan Gorontalo.
5. Bapak Steven Humena, ST., MT selaku Pembimbing I.

6. Bapak Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT selaku Pembimbing II.
7. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo, Pegawai Staf Administrasi Fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo Khususnya Program Studi Teknik Elektro.
8. Keluarga tercinta, Istri dan Anak-anakku, yang telah banyak memberikan doa, kepercayaan, semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis
9. Semua rekan-rekan di PLN UP3 Gorontalo, yang telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis.
10. Semua rekan-rekan Mahasiswa Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Elektro Universitas Ichsan Gorontalo, yang telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis.

Dalam penulisan tugas Skripsi ini penulis benar-benar menyadari akan adanya kekurangan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat dijadikan penyempurna skripsi ini, dan terakhir penulis berharap sekiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Gorontalo, Mei 2022

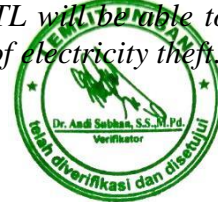
Penulis,

Waluyo

ABSTRACT

WALUYO. T2120003. OPTIMIZATION OF IMPLEMENTATION OF CONTROL OF ELECTRICITY USE (P2TL) AS A NON-TECHNICAL LOSSES EFFORTS AT PT.PLN (PERSERO) UP3 GORONTALO

This study aims to calculate the lost kWh, the number of rupiah additional bills due to violations of electricity usage. The results showed that the total energy loss caused by P1, P2, P3 and P4 violations was 694,855 kWh from 362 customers. The total cost of the follow-up bill is Rp. 821,925,559. After paying the follow-up bill, the electricity line will be activated again. Therefore, the orderly enforcement of P2TL will be able to increase energy savings and can take firm action against violators of electricity theft.

Keywords: Non-Technical Losses, P2TL, Saving kWh.



ABSTRAK

WALUYO. T2120003. OPTIMASI PELAKSANAAN PENERTIBAN PEMAKAIAN TENAGA LISTRIK (P2TL) SEBAGAI UPAYA PENEKANAN SUSSUT NON TEKNIS DI PT.PLN (PERSERO) UP3 GORONTALO

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kWh yang hilang, jumlah rupiah tagihan susulan akibat pelanggaran pemakaian tenaga listrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total kerugian energi yang diakibatkan karena pelanggan P1, P2, P3 dan P4 adalah sebesar 694.855 kWh dari 362 pelanggan. Total biaya tagihan susulan adalah sebesar Rp. 821.925.559. Setelah membayar tagihan susulan maka akan diaktifkan lagi saluran listriknya. Oleh karenanya penindakan P2TL secara tertib akan mampu meningkatkan penghematan energi (*saving energi*) dan dapat meniadakan tegas bagi pelanggan pencurian listrik.

Kata kunci : Susut Non Teknis, P2TL, Saving kWh.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II	
2.1 <i>Literatur Review</i>	7
2.2 Dasar Sistem Tenaga.....	11
2.2.1 Pembangkit.....	11
2.2.2 Transmisi.....	12
2.2.3 Distribusi.....	12
2.3 Beban Listrik.....	13

2.3.1 Klasifikasi Pelanggan Listrik Jaringan Tegangan Rendah.....	14
2.3.2 Kurva Beban dan Beban Puncak.....	15
2.3.2 Manajemen Beban Listrik.....	15
2.4.Susut Energi	16
2.4.1 Klasifikasi Susut Energi.....	16
2.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Susut Energi	17
2.5 Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL).....	20
2.6 Tata Cara (SOP) dan Ketentuan Pelaksanaan P2TL	22
2.7 Jenis dan Penggolongan Pelanggaran dan Kelainan pada P2TL	24
2.7.1 Jenis Pelanggaran.....	24
2.7.2 Jenis Kelainan	25
 BAB III	
3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	26
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.3 Alat dan Bahan.....	28
3.3.1 Alat yang Di gunakan.....	28
3.3.2 Bahan Penelitian.....	28
3.4 Tahapan Alur Penelitian.....	29
3.4.1 Pengambilan Data	29
3.4.2 Analisis Kasus.....	29
3.4.3 Identifikasi Pelaku.....	30
3.4.4 Identifikasi Korban.....	30
3.4.5 Penanganan Kasus.....	30

3.5 Flow Chart Alur Penelitian	31
--------------------------------------	----

BAB IV

4.1 Analisis Kasus.....	32
-------------------------	----

4.2 Analisa Identifikasi Pelaku	34
---------------------------------------	----

4.3 Analisa Kerugian Korban.....	40
----------------------------------	----

4.4 Pengananan Kasus.....	43
---------------------------	----

BAB V

5.1 Kesimpulan	47
----------------------	----

5.2 Saran	47
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA	48
----------------------	----

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan Listrik Negara (PLN) merupakan Badan Usaha Milik Negara yang mempunyai tugas melayani kebutuhan listrik dan penyediaan tenaga listrik bagi masyarakat Indonesia. Hal pokok yang harus dipenuhi oleh PLN dalam pelayanan kebutuhan listrik adalah Kontinuitas dan kualitas. Maksud dari kontinuitas adalah penyaluran energi listrik yang mengalir terus-menerus dengan meminimalisir pemadaman akibat gangguan, karena listrik sangat diperlukan bagi masyarakat untuk menunjang aktivitas sehari-harinya. Sedangkan yang dimaksud kualitas adalah kualitas daya dan kualitas tegangan yang diterima oleh pelanggan harus sesuai standart yang sudah ditentukan yaitu tentang variasi tegangan pelayanan sebesar +5% dan -10% (SPLN No : 1-1995).

Mendapatkan suatu fleksibilitas pelayanan optimum harus dibutuhkan perencanaan sistem distribusi yang matang, sehingga cepat mengantisipasi pertumbuhan akan kebutuhan energi listrik dan kerapatan beban yang dilayani. Sistem distribusi harus dioperasikan dengan biaya minimum, semua beban yang diinginkan dapat dilayani, penurunan tegangan dengan batasan rating yang diijinkan dan rugi-rugi daya seminimal mungkin (B. Astuti, 2006).

Jatuh tegangan dan rugi-rugi daya sangat mempengaruhi pada kualitas tegangan dan efisiensi energi listrik. Besarnya rugi-rugi daya dan jatuh tegangan

pada saluran distribusi tergantung pada jenis dan panjang penghantar, tipe jaringan distribusi, kapasitas trafo, tipe beban, faktor daya, besarnya jumlah daya, faktor daya dan banyaknya pemakaian beban-beban yang bersifat induktif yang menyebabkan meningkatnya kebutuhan daya reaktif (J.K S Ervianto, 2016) dan (A. Tanjung, 2012).

Listrik dalam dunia masyarakat sudah menjadi komponen terpenting dalam kehidupan manusia sekarang ini. Hampir semua aktivitas masyarakat membutuhkan listrik, sehingga tidak dapat dipungkiri bahwa listrik merupakan nyawa bagi kehidupan manusia. Masyarakat saat ini yang menjadi pelanggan akan energi listrik diwajibkan untuk memanfaatkan tenaga listrik dengan baik dan sesuai dengan peruntukannya. Namun pada kenyataannya masih ada masyarakat yang melakukan pelanggaran pemakaian tenaga listrik, oleh karenanya pelaksanaan penertiban pemakaian tenaga listrik sangatlah diperlukan. Pelaksanaan penertiban pemakaian tenaga listrik yang baik diharapkan dapat meningkatkan jumlah saving kWh dan dapat menekan susut non teknis (Irene Ege Novena Putri, 2015).

Rugi daya listrik yang biasa disebut susut atau *Losses* adalah merupakan kerugian energi listrik akibat permasalahan teknis dan non teknis. Masalah teknis banyak disebabkan oleh kualitas daya hantar listrik. Sedangkan susut non teknis banyak diakibatkan oleh kesalahan baca meter, kesalahan alat ukur, pencurian listrik oleh pelanggan, penerangan jalan umum (PJU) yang tidak terlapor (illegal) serta lainnya yang bersifat non teknis. Akibatnya terjadi penyusutan daya yang

menyebabkan kerugian energi listrik tersalurkan. Sehingga susut energi ini menjadi perhatian penting bagi penyedia tenaga listrik dalam hal ini adalah PLN.

Salah satu pelaksanaan penertiban pemakaian tenaga listrik (P2TL) adalah dengan upaya penekanan susut non teknis. Energi listrik seharusnya disalurkan kepada konsumen dan menambah penjualan tenaga listrik malah menjadi tidak tersalurkan dan menurunkan penjualan. Hal inilah menjadi salah satu kerugian utama dari pihak penyedia tenaga listrik, dalam hal ini adalah PT. PLN (Persero) (Novena Putri Subari, 2015).

Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik P2TL adalah rangkaian kegiatan meliputi perencanaan, pemeriksaan, Tindakan teknis dan/atau hukum dan penyelesaian yang dilakukan oleh PLN terhadap instalasi PLN dan/atau instalasi pemakai tenaga listrik dari PLN (Ketentuan Umum Perdir 088-Z.P/Dir/2016). Pelaksanaan P2TL dibagi menjadi 3 tahap yaitu tahap pra P2TL yang merupakan kegiatan tahap persiapan yang dilakukan sebelum dilaksanakannya P2TL, Tahap pelaksanaan P2TL merupakan tahap pelaksanaan P2TL dilapangan, dan tahap pasca P2TL yang merupakan kegiatan tahap tindak lanjut hasil temuan P2TL (Perdir 088-Z.P/Dir/2016).

Berdasarkan action plan penekanan susut Tahun 2020, kegiatan P2TL mampu menyumbang saving kWh yang cukup besar. Pengoptimasian pelaksanaan P2TL sangatlah penting untuk semakin meningkatkan kinerja P2TL yang saat ini sudah baik untuk semakin lebih baik. Hal terpenting yang mendai titik tumpu pemikiran adalah mencari cara meningkatkan kinerja P2TL melalui cara teknis maupun non

teknis. Pendekatan pertama yang dilakukan adalah melalui penjelasan hasil pengamatan P2TL. Kedua adalah pembahasan jumlah dan pelanggaran serta pengaruh pengukuran meter, perhitungan saving kWh, pengaruh saving kWh dalam menurunkan susut dan upaya penanganannya (Arieyansyah, 2021).

Susut Kumulatif pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Gorontalo pada semester 1 Tahun 2020 masih cukup tinggi dengan total 20.293.766,06 kWh dengan total persentase 6,37 %. Untuk target pendapatan kWh P2TL pada semester 1 Tahun 2021 sebesar 1.576.178 kWh naik 42,91% dibandingkan dengan target pendapatan kWh P2TL pada semester 1 Tahun 2020 yaitu 1.102.897 kWh.

Tingginya susut tersebut dapat diidentifikasi yang mempengaruhi susut non teknis pada Pelaksanaan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik P2TL di UP3 Gorontalo adalah belum optimalnya pelaksanaan P2TL di Tahun 2020, masih tingginya potensi pencurian listrik sehingga berpengaruh pada kWh jual, masih kurangnya informan dan evaluasi DLPD sebagai target operasi dan tingginya tuntutan pendapatan kWh P2TL pada Tahun 2021. Pelaksanaan P2TL dilakukan dengan tujuan dapat mengurangi susut non teknis, meningkatkan kWh jual serta pendapatan kWh P2TL dan untuk meningkatkan kualitas pelayanan.

PLN UP3 Gorontalo mendata masih banyak pelanggaran yang dilakukan oleh pengguna tenaga listrik yang akan berdampak pada kerugian energi atau susut energi. Terkait susut energi yang dapat menyebabkan kerugian PLN, maka pelanggaran-pelanggaran yang dilakukan dengan sengaja oleh pengguna dilakukan

pembongkaran dan pencabutan kWh meter. Sudah tentu pihak yang dirugikan adalah pengguna tenaga listrik dan penjualan energi listrik oleh pihak penyedia tenaga listrik. Hal hal inilah yang menyebabkan timbul permasalahan yang serius, sehingga pelanggaran-pelanggaran pemakaian tenaga listrik berupa pencurian listrik segera ditertibkan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti berinisiatif mengangkat judul penelitian yakni ; **“Optimasi Pelaksanaan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) Sebagai Upaya Penekanan Susut Non Teknis di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Gorontalo”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yakni :

1. Berapa kWh yang hilang akibat pencurian listrik?
2. Berapa jumlah rupiah yang bisa ditagihkan ke pengguna tenaga listrik setelah dilakukan P2TL?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian yakni :

1. Mengetahui kWh yang hilang pada setiap bulannya akibat pencurian listrik oleh pengguna tenaga listrik.
2. Mengetahui jumlah rupiah yang bisa dijadikan tagihan susulan akibat pencurian listrik oleh pengguna tenaga listrik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini :

1. Objek penelitian pada pengguna tenaga listrik PLN UP3 Gorontalo tarif rumah tangga
2. Tidak menganalisa (susut) teknis pada jaringan distribusi
3. Upaya penanganan terhadap pelanggaran pencurian listrik oleh pengguna tenaga listrik
4. Perhitungan untuk menekan susut non teknis

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah:

1. Menemukan salah satu penyebab susut non teknis pada PLN UP3 Gorontalo
2. Memberikan wawasan teori, dan bahkan menerapkan teori pengetahuan dalam perkuliahan pada aktivitas di lapangan
3. Menyajikan data yang bisa digunakan secara terus menerus sehingga berikut tidak melakukan pendataan kembali dari awal
4. Implementasi atas Analisa yang dilakukan dapat membantu perusahaan penyedia listrik untuk meningkatkan penjualan terhadap pendapatan PLN UP3 Gorontalo.

BAB II

TINJAUAN PUSATAKA

2.1 *Literature Review*

Menurut Irene dan Arkhan dalam penelitian menjelaskan bahwa dengan pelaksanaan Penertiban Pemakaian Energi Listrik (P2TL) yang baik diharapkan dapat meningkatkan jumlah *saving* kWh dan menekan susut non teknis. Aka tetapi banyak permasalahan yang timbul yakni alur penetapan P2TL yang kurang jelas, pelanggaran yang sulit ditertibkan untuk legalisasi, ketidakpahaman pelanggan dan P2TL tidak optimal, hal ini dikarenakan tidak adanya target action plan penekanan susut. Berdasarkan data action plan penekanan susut, kegiatan P2TL menyumbang saving kWh sebesar 371.641 dari total target saving kWh sebesar 1.344.486 kWh. Saving kWh didapat selama 3 bulan dari pelanggaran P2 dan pelanggaran P3 (Irene Ega, 2016).

Menurut Dyan Ayu dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pelanggaran pemakaian tenaga listrik pada pelanggan dimasa pandemic covid-19 terhitung ada sebanyak 93 pelanggaran di ULP Bumiayu. Dengan pengkalsifikasian pelanggaran berdasarkan golongan yaitu golongan I, II, III, dan IV. Jenis pelanggaran terbanyak terdapat pada Golongan I/K2 yaitu sebanyak 89 pelanggan yaitu melakukan pelanggaran yang mempengaruhi batas daya tetapi tidak mempengaruhi pengukuran listrik. Setiap pelanggan yang didapat melakukan pelanggaran diberikan sanksi berupa tagihan susulan, pembongkaran sementara

maupun bongkar rampung. Setiap sangsi yang diberikan didasarkan oleh setiap jenis pelanggaran (Dyan Ayu Kusuma Intan, 2021).

Menurut Desmira dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pelanggaran pemakaian tenaga listrik pada pelanggan tegangan menengah 20 kV didasarkan pada golongan pelanggaran. Pelanggaran terbesar yaitu terdapat pada golongan I dari data 20 pelanggan. Sedangkan pelanggaran yang terkecil terdapat pada jenis pelanggaran golongan III dan IV. Jenis pelanggaran golongan I (PI) merupakan pelanggaran yang mempengaruhi batas daya tetapi tidak mempengaruhi pengukuran listrik. P2 merupakan pelanggaran yang mempengaruhi pengukuran energi tetapi tidak mempengaruhi batas daya. P3 merupakan pelanggaran yang mempengaruhi batas daya dan pengukuran energi listrik. Sedangkan P4 adalah pelanggaran yang dilakukan oleh yang bukan pelanggan yang menggunakan tenaga listrik tanpa alas dan hak yang sah. Jenis dan golongan pelanggaran ini diberikan sangsi berupa tagihan susulan atau pembongkaran meter listrik (Desmira, 2018).

Menurut Heru Agus Surasa dalam penelitiannya menjelaskan bahwa setiap pendistribusian listrik sering mengalami masalah rugi-rugi energi baik secara teknis maupun non teknis. Hal ini dilihat dari besarnya kerugian energi sebesar 15%. Kerugian energi terjadi diatas kerugian standar yaitu 10%. Faktor pelanggaran yang dilakukan oleh pelanggan memberikan kontribusi didalam kerugian energi yakni pemasangan pengukur daya yang berpengaruh terhadap konsumsi energi yang tidak terukur. Faktor lain juga adalah banyaknya PJU ilegal di perkotaan dan pedesaan yang dipasang oleh oknum yang tidak

bertanggung jawab. Upaya pembongkaran terhadap PJU ilegal dilakukan oleh pihak PLN untuk mengurangi kerugian energi (Heru Agus Surasa, 2007).

Ainur Rohmah dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penekanan susut teknis dan non teknis dilakukan untuk mengurangi kerugian yang diderita pihak PLN akibat kehilangan energi. Metode rumus susut jogja digunakan untuk mengetahui akurasi angka susut didalam melaksanakan action plan penurunan susut. Metode ini secara tren terlihat efektif menurunkan susut dari 11.52% menjadi 7.35%. Upaya upaya yang dilakukan yakni pengecekan sambungan JTM, memeriksa dan memperbaiki kondisi fisik gardu serta menyeimbangkan beban trafo, perbaikan SR deret, penertiban PJU yang tidak terdaftar dan penggantian kWh meter yang macet dan rusak [10].

Yuniar Adi Sabupta dalam penelitiannya menjelaskan bahwa untuk menekan angka susut energi yaitu dengan memisahkan susut teknis dan susut non teknis. Sehingga dapat diidentifikasi penyebab utama dari susut non teknis dan selanjutnya dapat diupayakan solusinya. Pendekatan rumus empiris dan bantuan program ETAP digunakan untuk proses analisis. Rating tertinggi pada struktur susut non teknis yaitu sebesar 63%. PJU ilegal sebesar 16%. Ketelitian alat ukur sebesar 7%. Hasil observasi menjelaskan bahwa kondisi penyediaan tenaga listrik berbading terbalik dengan kebutuhan masyarakat, sehingga terjadi pencurian listrik. Masyarakat banyak memasang PJU langsung dari jaringan PLN, karena menganggap sudah membayar biaya pajak PJU melalaui rekening listrik, dan berhak mendapatkan fasilitas tersebut [11].

Menurut Desmira dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pelaksanaan penertiban pemakaian tenaga listrik yang baik diharapkan dapat meningkatkan jumlah saving kWh dan menekan susut non teknis dalam sistem distribusi. Pengamatan dan observasi adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi pelanggaran pemakaian tenaga listrik pada pelanggan tegangan menengah (20 kV). kegiatan yang dilakukan adalah perencanaan, pemeriksaan, tindakan teknis dan/atau hukum dan penyelesaian. Ditemukan 20 data pelanggan yang melanggar pemakaian tenaga listrik. Jenis pelanggaran golongan P1 (yang mempengaruhi daya) terdapat 9 pelanggan, PII (yang mempengaruhi energi) sebanyak 3 pelanggan, PIII (gabungan P1 dan PII) sebanyak 5 pelanggan dan terakhir adalah PIV yaitu pelanggan yang tidak terdaftar oleh PLN (Non-pelanggan) sebanyak 3 pelanggan. Pelanggaran pelanggan tersebut diberikan tagihan susulan berdasarkan jenis dan golongan pelanggarannya [12].

Menurut Guson dalam penelitiannya menjelaskan bahwa data sistem AMR yang disajikan melalui sistem informasi dapat melihat tren penggunaan listrik dan indikasi jika pelanggan melakukan tindakan curang. Pada sistem AMR ini data profil beban konsumen dapat dibaca dan diunduh menggunakan sistem informasi berbasis web. Sehingga, sistem informasi dipergunakan oleh pihak PT PLN (Persero) guna menganalisis dan mengambil keputusan serta langkah-langkah strategis berkaitan dengan data hasil pembacaan [13].

Menurut Amrina dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kerugian ataupun susut energi yang hilang pada PLN Rayon Koba dalam setahun 2016 adalah sebesar 6.64 % yang terdiri dari susut teknis sebesar 3,66 % dan susut non teknis

sebesar 2,944 %. Berdasarkan data yang diambil kemudian disimulasikan menggunakan formula jogya menunjukkan bahwa susut non teknis terjadi akibat faktor internal berupa kesalahan baca meter dan meter tidak akurat [14].

2.2 Sistem Tenaga Listrik

Sistem pembangkitan, transmisi dan distribusi merupakan bagian yang sangat penting dalam sistem tenaga listrik [15].

Energi listrik dihasilkan dari pusat listrik akan di transmisikan ke trafo *step up* pada sistem pembangkitan, kemudian disalurkan melalui saluran transmisi ke Gardu Induk. Dalam Gardu Induk terdapat trafo *step down* untuk menyalurkan listrik ke saluran distribusi dan didistribusikan ke konsumen pelanggan. Skema penyaluran sistem tenaga listrik dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Penyaluran Sistem Tenaga Listrik

Dari Gambar 2.1 terlihat bahwa sistem distribusi terdapat trafo *step down* lagi untuk disalurkan ke sistem tegangan rendah yaitu pelanggan rumah perumahan, perkantoran dan took.

2.2.1 Pembangkit

Pembangkit listrik merupakan suatu system pembangkitan tenaga listrik yang dapat memproduksi energi listrik untuk disalurkan kepada masyarakat. Proses system pembangkitan energi listrik memerlukan suatu sumber untuk gunakan sebagai tenaga pembangkitnya, energi alam yang berasal dari fossil

seperti batu bara untuk tenaga uap dan tenaga gas, minyak bumi untuk bahan bakar tenaga diesel (PLTD), panas bumi (PLTP) yang dihasilkan dari proses pengeboran pada sumber titik panas yang ada didalam bumi dan energi alam yang berupa bahan galian seperti tenaga nuklir (PLTN).

2.2.2 Transmisi

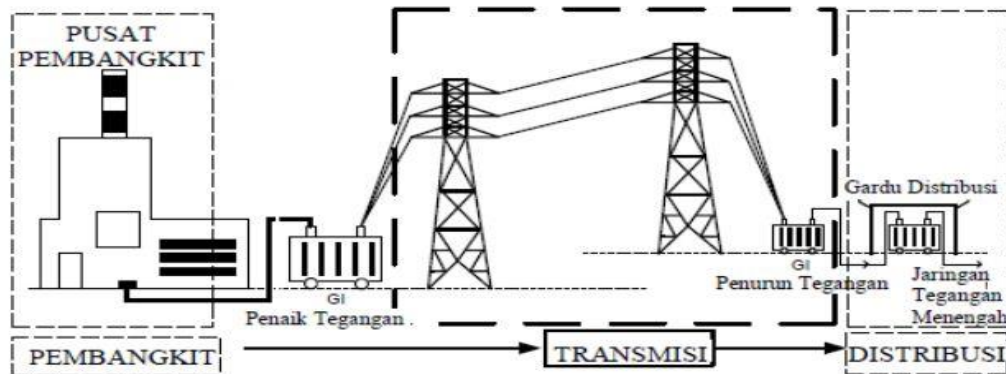
Jaringan transmisi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik yang sangat berperan penting, jaringan transmisi sangat dekat dengan pembangkit-pembangkit yang besar, dan bertugas sebagai penghubung antara gardu induk (GI) yang satu dengan yang lainnya. Untuk menyalurkan energi listrik, tegangan transmisi yang beroperasi adalah Tegangan Tinggi (70 kV sampai dengan 150 kV) dan Tegangan Ekstra Tinggi (275 kV sampai dengan 500 kV) melalui saluran udara atau penghantar tanpa isolasi. Pada sistem transmisi juga terdiri dari Gardu Induk yang berperan untuk memasok energi listrik di daerah-daerah tertentu dengan jumlah konsumen yang banyak.

2.2.3 Distribusi

Setelah tegangan diturunkan, energi listrik kemudian disalurkan kembali ke konsumen dengan tegangan operasi sebesar 380/220 V melalui trafo distribusi yang berfungsi untuk menurunkan tegangan 20 kV. Kemudian dengan sistem tegangan tersebut. Sistem saluran distribusi terdiri dari 2 macam, yaitu:

- Saluran Tegangan Menengah (STM)
- Saluran Tegangan Rendah (STR),

Sistem tegangan distribusi di Indonesia menggunakan 1 phasa 220 volt dan 3 phasa 380 volt. Sistem pendistribusian energy listrik dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Pendistribusian Energi Listrik

Dari Gambar 2.2 terlihat bahwa listrik yang di hasilkan sistem pembangkitan energi listrik dengan tegangan 11 kV sampai 24 kV dinaikkan tegangannya oleh Gardu Induk di pembangkit dengan transformator *step up* menjadi 70 kV, 150 kV, 275 kV, hingga 500 kV). Dari saluran transmisi, tegangan di turunkan trafo *step down* pada Gardu Induk, dan penyaluran energi listrik dilakukan melalui saluran distribusi.

2.3 Beban Listrik

Untuk merencanakan suatu sistem distribusi tenaga listrik maka salah satu hal yang harus diperhatikan merupakan beban listrik. Untuk mengetahui beban listriknya ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, sebagai berikut [16].

1. Klasifikasi pelanggan listrik jaringan tegangan rendah
2. Kurva beban dan beban puncak

3. Manajemen beban listrik

2.3.1 Klasifikasi Pelanggan Listrik Jaringan Tegangan Rendah

Pelanggan listrik yang termasuk pada jaringan tegangan rendah yaitu:

1. Residential

Beban residential adalah beban pelanggan rumah tangga atau masyarakat umum. Pelanggan ini dikelompokkan menjadi 3, yakni; R1 dengan daya 900 VA s.d. 2200 VA., R2 3500 VA s.d. 5500 VA., dan R3 dengan daya terpasang diatas 6600 VA dan biasanya sudah 3 fasa.

2. 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. Kedua golongan pada pelanggan bisnis adalah B2 dan B3. B2 merupakan pelanggan dengan daya 6600 VA s.d. 200 kVA. Sedangkan B3 merupakan pelanggan dengan daya 200 kVA ke atas. Konsumen yang termasuk pada jaringan tegangan rendah hanya pelanggan B2.

3. Pelanggan Publik

Golongan public merupakan kantor pemerintah. Terbagi menjadi dua golongan yaitu P1, P2 dan P3. P1 merupakan keperluan kantor pemerintah sedang dengan daya 6600 VA s.d. 200 kVA. P2 merupakan keperluan kantor pemerintah besar dengan daya di atas 200 kVA. P3 merupakan keperluan penerangan jalan umum. Golongan yang termasuk pada jaringan tegangan rendah hanya P1 dan P3.

2.3.2 Kurva Beban dan BebanPuncak

1. Kurva Beban

Kurva Beban merupakan variasi beban sebagai fungsi dari waktu. Hasil pengukuran didasari oleh Interval waktu pengukuran, seperti interval waktu 15 menit, 30 menit, 60 menit dan satu minggu. Kurva beban menunjukkan permintaan (demand) pada interval waktu yang berbeda. Profil pembebanan gardu dapat dilihat dengan kurva beban.

2. Beban Puncak

Penentuan kubutuhan listrik dapat dilihat dari kepadatan beban dengan satuan MVA/km² atau KVA/m². Beban harian, bulanan maupun tahunan yang tertinggi disebut sebagai beban puncak. Beban puncak harian terjadi pada pukul 17.00 sampai 22.00.

2.3.3 Manajemen Beban Listrik

Pada tingkat makro, naik turunnya pemakaian listrik pada siang hari selama waktu tertentu dapat diatur agar bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Penambahan kapasitas bukanlah hal yang bijak karena mahalnya penambahan kapasitas hanya karena kebutuhan konsumsi yang berubah-ubah setiap waktunya akan menimbulkan kerugian. Langkah yang tepat untuk menyesuaikan peningkatan atau penurunan konsumsi listrik adalah dengan melakukan manajemen pembebanan.

2.4 Susut Energi

Susut (*losses*) adalah sejumlah energi listrik yang hilang dalam proses pengaliran energi listrik mulai dari gardu induk sampai dengan pelanggan. Apabila tidak terdapat gardu induk, susut (*losses*) dimulai dari gardu distribusi sampai dengan pelanggan. Energi listrik adalah banyaknya energi tiap satuan waktu.

Dalam pengukuran energi listrik dapat dilakukan dengan menggunakan kilo watt hours (kwh) meter. Dimana setiap arus yang melalui perangkat dapat dihitung dengan sistem tersebut . Pengembangan KWh meter satu phasa juga msaik berlanjut samapai saat ini . KWh meter dapat menunjukkan jumlah pemakaian energi listrik namun tidak dapat menunjukkan jumlah tagihan pemakaian energi listrik yang harus dibayarkan masyarakat terhadap perusahaan listrik. Sistem analog seringkali digunakan pada pengukuran daya listrik dengan melakukan pengukuran terhadap sirkuit listrik untuk menghitung komponen tegangan dan arus dari kuantitas energi listrik yang digunakan.

Kekurangan suplay energi yang terkirim dari (PLN) kepada konsumen merupakan energi yang hilang akibat losses energi merupakan energi yang terbangkitkan namun tidak terjual. PLN mendapat kerugian yang disebabkan oleh energi yang tidak tersalurkan. Pembahasan mengenai susut energi mencakup dua bagian, sebagai berikut:

1. Klasifikasi susut energi
2. Faktor yang mempengaruhi susut energi

2.4.1 Klasifikasi Susut Energi

Dilihat dari karakteristik rugi energi dibagi dalam dua jenis yakni:

1. Susut konstan, rugi daya yang terjadi secara terus menerus pada saluran distribusi tanpa dipengaruhi fluktuasi beban. Contohnya rugi pada trafo, kWh meter dan bocornya isolasi.
2. Susut variable, rugi daya yang terjadi karena adanya nilai yang berubah-ubah pada saluran distribusi yang dipengaruhi oleh fluktuasi.

Berdasarkan faktor penyebabnya, susut energi dapat dibedakan menjadi:

1. Susut Teknis, rugi-rugi daya yang diakibatkan oleh impedansi komponen pembangkit, transmisi, dan peralatan distribusi yang mengakibatkan daya yang hilang.
2. Susut non teknis, merupakan penyusutan yang terjadi akibat kesalahan dalam baca alat ukur, kalibrasi alat ukur, dan pencurian listrik serta kesalahan administratif

2.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Susut Energi

Susut energi pada saluran distribusi dapat terjadi oleh beberapa hal yakni konduktor phasa penghantar dan faktor energy

1. Beban Pelanggan

Perhitungan beban pelanggan sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi susut energi dapat dilakukan melalui penghitungan arus maksimum, persen pembebanan, dan arus pembebanan, sebagai berikut:

- a. Arus Maksimum (I_{max}) merupakan nominal maksimum trafo dalam menyuplai arus ke beban melalui jaringan 3 fasa.

- b. Persen Pembebanan (%pembebanan) trafo merupakan besarnya arus pembebanan pada saluran distribusi dalam interval waktu tertentu.
- c. Arus pembebanan (I_{pp}) merupakan besar arus yang keluar dari trafo disebabkan oleh beban konsumen.

Ketiga perhitungan tersebut akan menggambarkan seberapa besar beban pelanggan terhadap trafo, dimana semakin besar beban pelanggan maka akan semakin besar energi yang dialirkan sehingga semakin besar pula susut energi yang terjadi.

2. Kabel Distribusi

Secara umum kabel saluran distribusi terdiri dari konduktor fasa, bahan semi konduktor, pelindung kawat netral, dan selubung. Ada dua jenis penghantar yaitu penghantar pada netral yang tersusun konsentrik dan penghantar fasa. Penghantar netral konsentrik terdiri konduktor dari aluminium, isolasi padat, dan netral yang berdiri secara konsentrik. Kabel netral konsentrik terbuat kawat tembaga yang dililit mengitari isolasi.

Penghantar fasa mempunyai konduktor yang terbuat dari tembaga atau aluminium. Saluran penghantar digunakan pada sistem penyulang saluran utama, penyulang rangkaian, dan untuk sistem 3 fasa. Bagian penting isolasi kabel adalah sebagai berikut:

- a. Konstanta Dielektrik
- b. Resistansi Volume
- c. Rugi Dielektrik
- d. Faktor Disipasi

Untuk mengetahui kerugian PLN yang telah terjadi kita dapat menghitung besarnya dengan menggunakan rumus daya yaitu:

a. Daya Aktif

Daya aktif adalah daya sesungguhnya yang dibutuhkan oleh beban dimana satuan daya aktif adalah W (watt)

$$P = V \times I \times \cos \theta \quad 2.1$$

Dimana:

P = Daya Aktif (W)

V = Tegangan (V)

I = Arus Listrik (A)

$\cos \theta$ =Faktor Daya

b. Daya Reaktif

Daya reaktif adalah daya yang dibutuhkan untuk pembentukan medan magnet atau daya yang ditimbulkan oleh beban yang sifatnya induktif.

Adapun persamaannya adalah:

$$Q = V \times I \times \sin \theta \quad 2.2$$

Dimana:

Q = Daya Reaktif (W)

V = Tegangan (V)

I = Arus Listrik (A)

$\sin \theta$ =Faktor Daya

c. Daya Semu

Daya semu merupakan daya yang disalurkan oleh PLN ke konsumen dimana daya semu adalah hasil perkalian dimana dari arus dan tegangan.

Adapun persamaannya adalah

$$S = I_{\text{fasa}} \times V_{\text{fasa}} \quad 2.3$$

Dimana:

V_{fasa} = Tegangan fasa (V)

I_{fasa} = Arus beban fasa (A)

S = Daya semu (VA)

Persamaan yang dipakai untuk mencari rupiah kurang tagih

$$\text{WBP} = K \times \text{total kWh} \times \text{harga per kWh} \quad 2.4$$

Dimana:

WBP = Waktu Beban Puncak (pada pukul 17.00-22.00)

K = Faktor perbandingan antara WBP dan LWBP

Total kWh = Total pemakaian pada WBP

$$\text{LWBP} = \text{total kWh} \times \text{harga per kWh} \quad 2.5$$

LWBP = Luar Waktu Beban Puncak (pada pukul 22.00-17.00)

Total kWh = Total pemakaian pada WBP

$$\text{Biaya Rupiah Kurang Tagih} = \text{Biaya akhir} - \text{Biaya awal} \quad 2.6$$

Dimana:

Biaya rupiah kurang tagih = Biaya yang harus dibayar pelanggan

Biaya Akhir = Biaya yang didapat dengan keadaan normal

Biaya Awal = Biaya yang didapat ketika ada gangguan

2.5 Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL)

Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) adalah penertiban pengguna tenaga listrik yang tidak sesuai dengan standar pemasangan dan SPJBTL. Selain itu P2TL merupakan rangkaian kegiatan yang meliputi perencanaan, pemeriksaan, tinjauan dan penyelesaian yang dilakukan oleh pihak PLN terhadap instalasi PLN dan/atau instalasi pemakai tenaga listrik dari PLN. Beberapa istilah dalam Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik, yaitu :

1. Jaringan Tenaga Listrik (JTL) adalah system penyaluran/pendistribusian tenaga listrik yang dapat dioperasikan dengan Tegangan Rendah (TR), Tegangan Menengah (TM), Tegangan Tinggi (TT) atau Tegangan Ekstra Tinggi (TET)
2. Sambungan Tenaga Listrik (STL) yang merupakan penghantar bawah atau atas tanah termasuk peralatannya sebagai bagian instalasi PLN yang merupakan sambungan antara JTL milik PLN dengan Instalasi pelanggan
3. Instalasi Pelanggan adalah instalasi ketenagalistrikan milik pelanggan sesudah alat pembatas atau alat pengukur atau APP
4. Alat Pembatas dan Pengukur (APP) merupakan alat milik PLN yang dipakai untuk membatasi daya listrik dan mengukur energi listrik baik system prabayar maupun pasca bayar.

Tujuan P2TL adalah untuk menurunkan susut secara non teknis adalah susut yang bukan berasal dari material PLN, sehingga mampu diatasi dengan dilakukan dengan penertiban. Adanya P2TL seluruh kerugian dapat di minimalisir

sekecil mungkin, sehingga yang tersisa hanya susut teknis yang secara alami tidak dapat dihilangkan, namun dapat diminimalisir.

Adapun tujuan lain dari pelaksanaan kegiatan P2TL yaitu :

1. Menekan susut kWh
2. Menertibkan 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

Pelaksana P2TL memiliki aspek hukum sesuai dengan SK DIR No. 088-Z/2016 tentang P2TL. Segala sesuatu harus dipersiapkan dengan baik. Begitupun dengan target pelaksanaan P2TL. Daftar Target Operasi didapat dari pemakaian tidak wajar selama 3 bulan berturut-turut/daftar langganan perlu diperhatikan (PLPD), informasi cater serta masyarakat, kegiatan rutin P2TL.

2.5 Tata Cara (SOP) dan Ketentuan Pelaksanaan P2TL

Standar Operasional Prosedur yang harus dilaksanakan oleh tim P2TL adalah dengan menyiapkan perlengkapan yang akan dibawa ke lapangan yaitu berupa kelengkapan administrasi yang meliputi kartu tanda pengenal, surat tugas, formulir-formulir seperti BA, serta berseragam resmi PLN. Diamping itu juga mempersiapkan perangkat kerja seperti tang amper, AVO meter, stopwatch, tang kW, tang segel timah atau plastic, medan putar, phasa

detector, kaca pembesar, kamera polaroid, kalkulator, toolkit dan lakban.

Kewajiban petugas P2TL adalah sebagai berikut :

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 disaksikan pelanggan atau penghuni rumah yang meliputi :

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

Petugas P2TL adalah petugas lapangan yang terdiri dari pejabat/petugas-petugas PLN yang melaksanakan pemeriksaan P2TL dilapangan dengan memiliki kewenangan yaitu melakukan pemutusan sementara STL dan/atau APP pada pelanggan yang harus dikenakan Tindakan pemutusan sementara,

melakukan pembongkaran rampung atas STL pada pelanggan dan non pelanggan, melakukan pengambilan barang bukti berupa APP dan peralatan lainnya.

2.6 Jenis dan Penggolongan Pelanggaran dan Kelainan pada P2TL

2.6.1 Jenis Pelanggaran

1. Pelanggaran I (P1)

Pelanggaran (P1) adalah pelanggaran yang mempengaruhi batas daya tetapi tidak mempengaruhi pengukuran energi. Berada disisi pembatas APP. Contohnya kWh metere tanpa pembatas (MCB), MCB di loss watt dan menghapus tulisan daya MCB.

2. Pelanggaran II (P2)

Pelanggaran (P2) adalah pelanggaran yang mempengaruhi pengukuran energi tetapi tidak mempengaruhi batas daya. Berada disisi pengukuran APP. Contohnya membalikkan pengawatan fasa dan netral PLN, menyatukan fasa PLN dan Instalasi, klem tegangan dilepas, mengotak-atik piringan, jumper, melubangkan bodi terminal dan kWh sehingga terjadi hal tersebut.

3. Pelanggaran III (P3)

Pelanggaran (P3) adalah pelanggaran yang dilakukan berdasarkan gabungan P1 dan P2, mempengaruhi batas daya serta pengukuran energi. Contohnya sadapan langsung dari HL, netral PLN tidak difungsikan.

4. Pelanggaran IV (P4)

Pelanggaran P4 adalah pelanggaran yang dilakukan oleh non konsumen PLN.

2.6.2 Jenis Kelainan

1. Kelainan I (K1)

Kelainan K1 adalah kelainan bukan kesalahan pelanggan. Terjadi apabila pemakaian tenaga listrik tidak sesuai dengan peruntukan SPJBTL pelanggan tersebut. Contohnya kekurangan daya pada MCB, tarif rumah namun dipakai untuk industry.

2. Kelainan II (K2)

Kelainan K2 adalah kelainan yang terjadi pada APP dan perlengkapannya akibat kondisi alam diluar wewenang pelanggan maupun PLN. Contohnya kWh rusak, salah satu pengawatan bukan dari pelanggan, kesalahan factor kali kWh, dan kelebihan daya pembatas.

3. Kelainan III (K3)

Kelainan K3 adalah kelainan yang terjadi pada 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.

Selain itu juga pengawasan terhadap PJU legal dan illegal. Dilakukan dengan cara checklist PJU. Prioritas sasaran operasi oleh tim P2TL adalah pelanggan Industri TM hasil Analisa AMR, pelanggan industry (sisi TR), hotel

diskotik, café, tarif bisnis lainnya, pelanggan rumah tangga, pelanggan liar (non konsumen) dan PJU liar.

BAB III

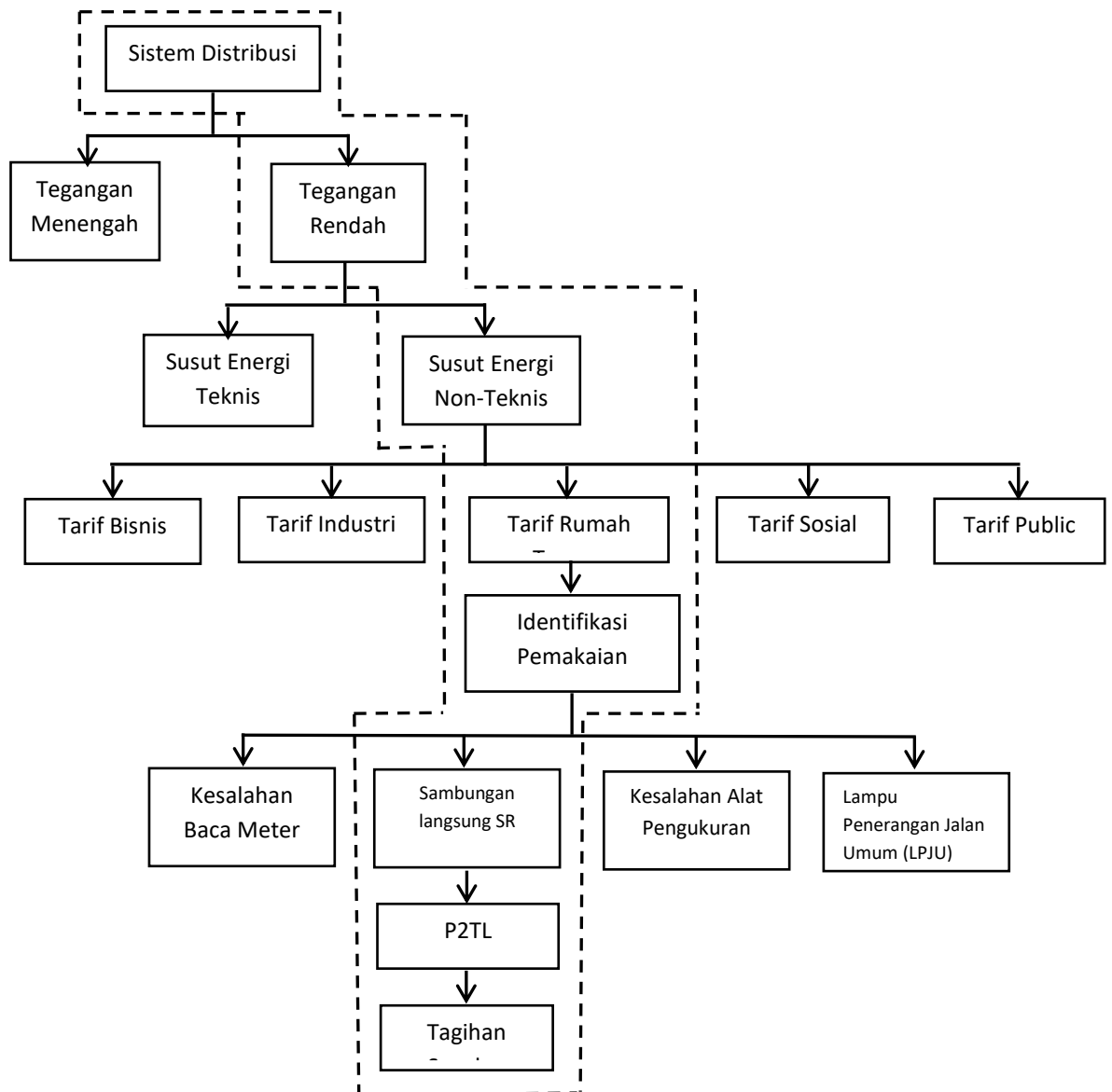
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep penelitian dalam bentuk diagram alir di perlihatkan pada Gambar 3.1. Pada diagram alir di jelaskan tentang konsep dari penelitian ini yaitu analisis susut energi non teknis akibat pelanggaran sambungan langsung saluran rendah SR di PT. PLN (Persero) UP3 Gorontalo. Sistem kelistrikan yang di analisis adalah sistem distribusi pada jaringan tegangan rendah yang menyuplai penerangan rumah tangga dalam artian yang tidak tertagih oleh pihak PLN. Berbagai jenis pelanggan yakni pelanggan dengan tarif bisnis, tarif industry, tarif rumah tangga, tarif pemerintah dan tarif sosial. Analisis dilakukan pada pelanggaran penggunaan tenaga listrik dengan tarif rumah tangga. Hal ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi pemakaian energi pada pemakaian listrik rumah tangga tersebut, sehingga dibutuhkan Penertiban Pemanfaatan Tenaga Listrik (P2TL). Pihak PLN akan melakukan pengamatan langsung dan penyisiran terhadap pelanggan listrik yang tidak masuk dalam kontrak pelanggan dalam hal ini adalah tanggung jawab dari pengguna tenaga listrik.. Penyisiran ini dilakukan guna menekan susut non teknis yang diakibatkan oleh pencurian listrik.

Pada analisis susut non teknis diperlukan data historis penggunaan pelanggan yang masuk dalam kontrak guna mengetahui apabila terjadi penyimpangan penggunaan energi listrik dan mencari energi yang tidak terukur oleh kWh meter. Disamping itu analisis susut energi di perlukan untuk

mengetahui besarnya kerugian pihak PT. PLN (Persero) dari kesalahan akibat pencurian listrik sector rumah tangga.



Gambar 3.1 kerangka konsep penelitian

3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini berlokasi di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Gorontalo dan waktu penelitian akan dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2022.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat yang digunakan untuk penelitian

1. Alat Ukur Tang Amper
2. Tespen/obeng
3. Toolkit/Tang
4. Alat Perekam Suara
5. Kamera
6. laptop

3.3.2 Bahan Penelitian

1. Laporan Pendapatan P2TL
2. Data A1-CR laporan pelaksanaan P2TL
3. Data Listrik Pra bayar
4. Data jumlah pelanggan
5. Data persentase susut 3 bulan target dan realisasi
6. Data target susut
7. Data DPLD kWh Max

3.4 Tahapan Alur Penelitian

3.4.1 Pengambilan Data

Penulis melakukan pengambilan data berdasarkan pada alat dan bahan penelitian. Mengevaluasi data pengguna tenaga listrik yang teridentifikasi menjadi TO (Target Operasi) dari kegiatan pemeriksaan P2TL. Penelitian ini akan dilakukan sesuai dengan prosedur yang ada di UP3 Gorontalo melakukan pelaksanaan P2TL, sehingga dapat mengelompokkan golongan pelanggaran beserta sangsi yang didapat.

Metode pengambilan data menggunakan observasi dan dokumentasi yang dilakukan di persil masing-masing pelanggan PT. PLN Persro UP3 Gorontalo yang terindikasi sebagai target operasi. Melalui petugas catat meter (Cater) dan AMR (Automatic Current Meter) merupakan system yang digunakan untuk memonitoring kualitas daya, kesalahan dan pelaporan pemadaman, manajemen beban, serta merupakan metode perlindungan terhadap pencurian listrik, karena dapat melakukan pengawasan, pengaturan, serta pengambilan data pemakaian tenaga listrik pelanggan secara akurat. Dokumentasi yang diambil yaitu berupa gambar peralatan yang digunakan untuk P2TL, Berita acara, target operasi, dan dokumen lainnya.

3.4.2 Analisis Kasus

Dalam analisis kasus ini dengan melihat dan berfokus pada pelanggaran penggunaan energi berdasarkan bahan penelitian berupa data target operasi. Menggali informasi kepada seluruh pegawai terkait target operasi P2TL. Menggali informasi kepada seluruh tenaga alih daya. Menggali informasi kepada

biro, atau pihak lainnya terkait P2TL. Melakukan briefing guna memberi edukasi pemahaman terkait. Memperhatikan jenis dan golongan pelanggaran serta kelainan penggunaan tenaga listrik.

3.4.3 Identifikasi Pelaku

Mengidentifikasi jumlah pengguna tenaga listrik yang teridentifikasi melakukan pelanggaran. Dasar pelanggaran dapat diketahui dengan melihat target operasi pengguna tenaga listrik apakah sudah sesuai atau tidak dengan kelayakan sebagai pengguna tenaga listrik.

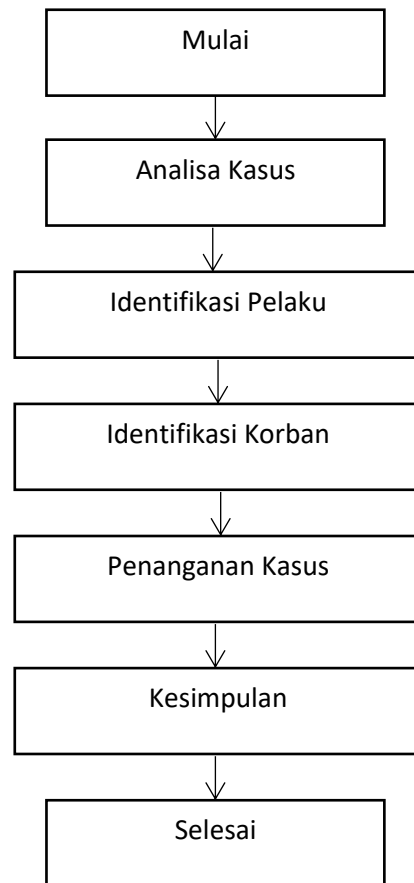
3.4.4 Identifikasi Korban

Pihak PT. PLN (Persero) UP3 Gorontalo merupakan korban, sehingga menyebabkan ketidaksesuaian beban pemakaian energi listrik dengan data jumlah pengguna tenaga listrik yang dilaporkan. Hal ini menyebabkan kerugian energi listrik pada penyedia listrik.

3.4.5 Penanganan Kasus

Untuk menangani kasus ini dilakukan pengamatan langsung dilapangan dengan cara melakukan evaluasi data DPLD untuk mendapatkan target operasi. Apabila terdapat pelanggaran akan pencurian listrik maka akan dibuatkan berita acara dan pengamanan barang bukti beserta pembuatan panggilan pertama. Selanjutnya dilakukan tindak lanjut berupa tagihan susulan terhadap pemakaian energi sebelumnya. Tagihan susulan tersebut akan ditagih kepada pengguna tenaga listrik.

3.5 *Flow Chart* Alur Penelitian



Gambar 3.3 *flowchart* alur penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kasus

Analisa kasus pada penelitian ini adalah meningkatnya tingkat kehilangan daya (susut energi) baik karena faktor teknis maupun non teknis. Nilai susut bulanan UP3 Gorontalo pada bulan Januari sampai dengan Maret 2022 yaitu dari 11.27%, 8.15% dan 10.71%. Realisasi susut komulatif dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret Tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Realisasi Susut Komulatif

Unit	Uraian	Satuan	Realisasi			
			Jan	Feb	Mar	TW 1
UP3 Gorontalo	Siap salur	kWh	58.480.339	51.794.902	59.728.100	170.003.342
	Jual	kWh	51.466.399	47.144.577	52.900.637	151.511.614
	P2TL	kWh	203.632	222.379	329.710	755.721
	Multiguna	kWh	181.768	749.991	241.431	1.173.196
	Susut Energi	kWh	1.242.206	832.357	1.262.971	3.337.534
	Susut Kom	%	11,27%	9,80%	10,12%	10,12%
	Susut Bulanan	%	11,27%	8,15%	10,71%	

Pada Tabel 4.1 realisasi susut komulatif untuk UP3 Gorontalo mengalami kenaikan bersamaan dengan kenaikan susut bulanan. Dengan kenaikan susut bulanan sebesar 2,56% dari bulan Februari sampai dengan Maret memberikan perhatian khusus bagi penyedia energi listrik. Susut bulanan ini merupakan perhitungan gabungan dari susut teknis dan non teknis. Susut teknis terjadi karena alasan teknis dimana energi listrik menyusut berubah menjadi panas pada Jaringan Tegangan Menengah (JTM), Gardu Distribusi, Jaringan Tegangan Rendah (JTR), Sambungan Rumah (SR) dan Alat Pengukur dan Pembatas (APP). Sedangkan susut non teknis

terjadi karena alasan ketidakakuratan alat ukur energi. Persentase susut teknis dan non teknis pada UP3 Gorontalo dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Persentase Susut UP3 Gorontalo

Bulan	Susut %	
	Teknis	Non Teknis
Januari	9.09	2,26
Februari	8.79	0,64
Maret	8,99	1,72
TW 1	8,94	1,19

Dari Tabel 4.2 terlihat bahwa untuk persentase susut teknis dan susut non teknis terbesar terdapat pada susut akibat yang bersifat teknis adalah pada bulan Januari yaitu 9,09% dan terendah pada bulan Februari yaitu 0,64% susut akibat non teknis. Pada penelitian ini difokuskan pada penekanan susut non teknis yang diakibatkan adanya kenaikan persentase susut dari bulan Februari ke bulan Maret. Salah satu kasusnya adalah ditemukan pelanggaran pemakaian energi pada pelanggan rumah tangga yang mempengaruhi batas daya, pengukuran energi dan pelanggaran yang dilakukan oleh non konsumen PLN. Hal ini disebabkan oleh kwh meter tanpa pembatas (MCB), membalikkan pengawatan fasa dan netral PLN, menyatukan fasa PLN dan instalasi, sadapan langsung dari HL, netral PLN tidak difungsikan. Kwh meter dan pembatas (MCB) merupakan alat pengukur energi listrik dan pembatas yang bersifat umum bagi pengguna listrik dan biasanya dipasang pada setiap pengguna energi listrik. Untuk mendapatkan analisa kasus tersebut dilakukan survey legalitas penggunaan alat pengukur dan pembatas (APP) terhadap pelanggan energi listrik PLN.

4.2 Analisa Identifikasi Pelaku

Alat Pengukur dan Pembatas (APP) ini dipasang, dipelihara dan dibayar rekeningnya oleh pengguna energi listrik (pelanggan) sesuai kontrak yang telah disepakati dengan PLN sebagai penyedia listrik. Setiap pelanggan membayarkan rekening listriknya ke PLN. Sesuai dengan prosedur pelaksanaan P2TL, petugas lapangan saat melakukan pemeriksaan harus disertai dengan data target operasi (TO). Seperti terlihat pada Tabel 4.3 Target Operasi (TO) pada pelanggan.

Tabel 4.3 Target Operasi Pelanggan

Target Operasi (TO)/Pelanggan			
Unit/Bulan	Januari	Februari	Maret
ULP Telaga	210	180	220
ULP Limboto	210	180	220
ULP Marisa	105	90	110
ULP Kwandang	105	90	110
UP3	630	540	660

Pada Tabel 4.3 terlihat bahwa Target Operasi (TO) untuk masing-masing unit ULP yaitu ULP Telaga, ULP Limboto, ULP Marisa dan ULP Kwandang memiliki terbesar ada pada bulan Maret yaitu 660 pelanggan rumah tangga. Data pelanggan rumah tangga TO bulan Maret 2022, penggolongan tarif/daya bertujuan untuk mengetahui perbedaan perhitungan tagihan susulan (TS) pelanggan. Standar pelaksanaan P2TL yang baik adalah apabila dapat memenuhi target saving kwh pada tahun 2022 dan dapat membantu penekanan susut agar mencapai angka 1%. Berdasarkan action plan penekanan susut 2022 baik itu susut teknis maupun non teknis. Pelaksanaan P2TL merupakan salah satu pekerjaan untuk menekan susut non teknis dengan target saving kwh sebesar 755.721 kwh untuk tahun 2022, maka sudah mampu menyumbang lebih dari seperlima total target saving kwh tahun 2022. Lebih

tepatnya kegiatan P2TL menyumbang 22,6% dari total saving kwh yang sebesar 3.337.534 kwh.

Pelaksanaan P2TL untuk jenis pelanggaran berdasarkan Golongan terhadap pelanggan rumah tangga di UP3 Gorontalo sudah sesuai standar. Hasil pelaksanaan P2TL dapat dilihat pada Tabel 4.4 jumlah pelanggan jenis temuan P1

Tabel 4.4 Jumlah Pelanggan Jenis Temuan P1

Bulan	Jenis Temuan P1
	Pelanggan
Januari	65
Februari	54
Maret	80

Dari Tabel 4.4 untuk jenis temuan pelanggaran golongan 1 (P1) pada tiga bulan yaitu bulan Januari, Februari dan Maret terdapat ada 199 pelanggan. Temuan kasus pelanggaran golongan 1 dikarenakan mempengaruhi batas daya tapi tidak mempengaruhi pengukuran energi yaitu dengan merubah atau mengganti batas ukur (MCB) tanpa melapor ke pihak PLN. Untuk Gambar jenis temuan P1 dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Jenis Temuan P1

Pada Gambar 4.1 jenis temuan P1 terlihat seperti pemasangan MCB illegal 6 A pada daya 900 VA. Seharusnya pembatas arus yang seharusnya terpasang pada daya 900 VA adalah 4 A, dengan perhitungan menggunakan persamaan 2.3 sebagai berikut :

$$S = I_{\text{fasa}} \times V_{\text{fasa}}$$

$$900 = I_{\text{fasa}} \times 220$$

$$I_{\text{fasa}} = 900/220 = 4,09 \text{ Ampere} = 4 \text{ A}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka seharusnya pembatas arus yang digunakan adalah MCB CL4 dengan arus pengenal 4 Ampere yang sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh PT. PLN (Persero). Jadi apabila pelanggan ingin menggunakan pembatas arus dengan arus pengenal 6 A secara legal, pelanggan seharusnya melakukan penambahan daya sebesar 1300 VA. Temuan P1 ini tidak menyebabkan adanya kerugian energi bagi pihak penyedia energi listrik dalam hal ini adalah PLN. Untuk jumlah pelanggan jenis temuan kasus P2 dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Jumlah Pelanggan Jenis Temuan P2

Bulan	Jenis Temuan P2
	Pelanggan
Januari	9
Februari	13
Maret	10

Pada Tabel 4.5 jenis temuan P2 terlihat pada tiga bulan yaitu bulan Januari, Februari dan Maret terdapat ada 32 pelanggan. Temuan kasus pelanggaran golongan 2 dikarenakan dengan mempengaruhi pengukuran energi listrik tapi tidak mempengaruhi batas daya. Seperti terlihat pada Gambar 4.2 jenis temuan P2



Gambar 4.2 Jenis Temuan P2

Pada Gambar 4.2 jenis temuan P2 terlihat pada kWh meter dengan melakukan menyatukan fasa PLN dan Instalasi pelanggan, seperti membuka segel PLN kemudian menyatukan kabel fasa PLN dengan fasa yang ada pada batas ukur (MCB) yang kemudian dari keluaran fasa batas ukur masuk ke instalasi rumah milik pelanggan. Untuk jumlah pelanggan jenis temuan P3 dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Jumlah Pelanggan Jenis Temuan P3

Bulan	Jenis Temuan P3
	Pelanggan
Januari	31
Februari	37
Maret	41

Pada Tabel 4.6 jenis temuan P3 terlihat pada tiga bulan yaitu bulan Januari, Februari dan Maret terdapat ada 109 pelanggan. Temuan kasus pelanggaran golongan 3 dikarenakan dengan mempengaruhi pengukuran energi listrik dan mempengaruhi batas daya. Seperti terlihat pada Gambar 4.3 jenis temuan P3



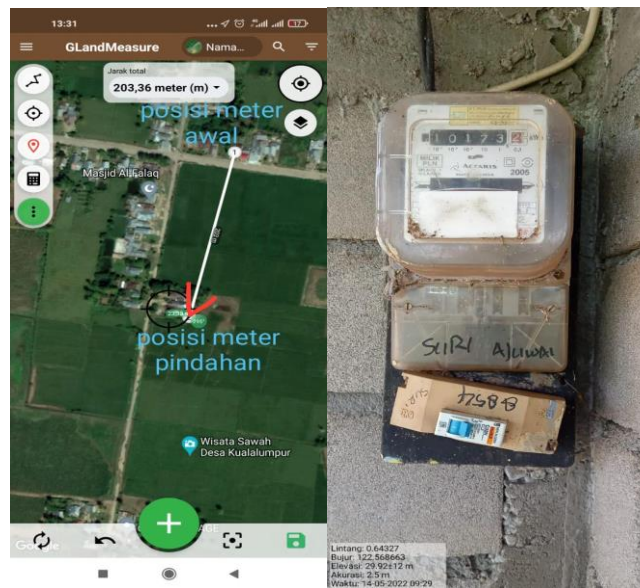
Gambar 4.3 Jenis Temuan P3

Pada Gambar 4.3 jenis temuan P3 terlihat pelanggan melakukan sadapan langsung dari HL. Terdapat ada satu penghantar fasa dan netral disambung langsung dengan listrik PLN tanpa melewati kWh meter dan MCB, sehingga mempengaruhi pengukuran energi listrik dan batas daya. Dalam hal ini pihak pelanggan sangat diuntungkan oleh pemakaian akan energi listrik. Untuk jumlah pelanggan jenis temuan P4 dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Jumlah Pelangan Jenis Temuan P4

Bulan	Jenis Temuan P4
	Pelanggan
Januari	3
Februari	8
Maret	11

Pada Tabel 4.7 jenis temuan P4 terlihat pada tiga bulan yaitu bulan Januari, Februari dan Maret terdapat ada 22 pelanggan. Temuan kasus pelanggaran golongan 4 dikarenakan oleh pelanggan non konsumen PLN. Seperti terlihat pada Gambar 4.4 jenis temuan P4



Gambar 4.4 Jenis Temua P4

Pada Gambar 4.4 jenis temuan P4 terlihat kWh meter sudah dipindahkan oleh pelanggan yang bukan konsumen PLN tanpa ada pemberitahuan awal ke pihak PLN. Sehingga dikategorikan sebagai pelanggaran yang dilakukan oleh non konsumen PLN (pelanggan liar).

Namun setelah dilakukan penertiban pemakaian tenaga listrik (P2TL) oleh pihak PLN ditemukan adanya pelanggaran baik itu pelanggaran P1, Pelanggaran P2, Pelanggaran P3 dan Pelanggaran P4 maka akan diberikan yang namanya TS (Tagihan Susulan) terhadap energi yang tidak terukur atau tidak tertagih. Jenis jenis Pelanggaran ini disebabkan oleh inisiatif seseorang/sekelompok orang untuk menghemat pembayaran akan pemakaian energi listrik. Sehingga membuat susut masih tinggi dalam hal susut yang non teknis.

4.3 Analisa Kerugian Korban

Analisa kerugian korban dalam hal ini adalah pihak penyedia energi listrik yaitu PLN yang mengalami penyusutan energi akibat dari susut non teknis tersebut. Banyaknya pelanggaran pencurian listrik yang tidak terukur disebabkan oleh inisiatif individu atau kelompok orang untuk menghemat pemakaian energi listrik. Demi menghemat pemakaian energi listrik tersebut maka dilakukan pelanggaran yang tidak seharusnya dilakukan oleh konsumen listrik atau kata adalah tanpa konfirmasi atau pemberitahuan awal kepada pihak PLN, sehingga menyebabkan kerugiann energi (susut). Berdasarkan data P2TL hasil pemeriksaan dilapangan sesuai jenis pelanggaran dan jumlah pelanggan maka kerugian energi atau energi yang tidak terukur/tertagih di wilayah kerja UP3 Gorontalo dapat dilihat pada Tabel 4.8 untuk jenis temuan P1.

Tabel 4.8 Jumlah kWh Jenis Temuan P1

Bulan	Jenis Temuan P1	
	Pelanggan	kWh
Januari	65	-
Februari	54	-
Maret	80	-

Dari Tabel 4.8 Jumlah kWh jenis temuan P1 terlihat bahwa untuk pemakaian energi listrik tidak terbaca namun terdapat energi listrik yang tersalur diluar dari batas daya yang terpasang berdasarkan surat perjanjian jual beli listrik (SPTJBL) pelanggan tersebut, sehingga dapat menimbulkan selisih akan pemakaian energi listrik. Contohnya kekurangan daya pada MCB, tarif rumah tangga namun dipakai pada tarif industry. Kerugian energi listrik yang diakibatkan oleh jenis temuan P1 mengakibatkan sussut energi listrik di UP3 Gorontalo mengalami peningkatan. Hal

ini yang perlu ditekan agar susut energi bersifat non teknis dapat dikurangi. Dengan perhitungan jenis temuan P1 ini pihak PLN membuat tagihan susulan untuk pelanggan yang dikenakan biaya beban yaitu berdasarkan watt lampu, 2 x daya tersambung kVa, biaya beban Rp/kVa. Sedangkan tagihan susulan untuk pelanggan yang dikenakan biaya rekening minimum yaitu berdasarkan watt lampu, 2 x rekening minimum (rupiah) pelanggan sesuai tarif tenaga listrik. Jumlah kWh jenis temuan P2 dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Jumlah kWh Jenis Temuan P2

Bulan	Jenis Temuan P2	
	Pelanggan	kWh
Januari	9	27.267
Februari	13	42.139
Maret	10	39.383

Pada Tabel 4.9 Jumlah kWh jenis temuan P2 terlihat bahwa untuk pemakaian energi listrik terbaca selama bulan Januari, Februari dan Maret. Jumlah energi yang tidak terukur atau tertagih sebesar 108.789 kWh dari 32 pelanggan. Kerugian energi listrik yang diakibatkan oleh jenis temuan P2 mengakibatkan sussesut energi listrik di UP3 Gorontalo mengalami penurunan. Hal ini yang perlu ditekan agar susut energi bersifat non teknis dapat dikurangi lagi. Dengan perhitungan jenis temuan P2 ini pihak PLN membuat tagihan susulan berdasarkan watt lampu, jam nyala, daya tersambung, cos phi, harga per kWh yang tertinggi pada golongan tarif pelanggan. 9 x 720 jam x daya tersambung x 0,85 x harga per kWh tertinggi pada golongan tarif pelanggan sesuai tarif tenaga listrik. Jumlah kWh jenis temuan P2 dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Jumlah kWh Jenis Temuan P3

Bulan	Jenis Temuan P3	
	Pelanggan	kWh
Januari	31	156.977
Februari	37	155.330
Maret	41	216.743

Pada Tabel 4.10 Jumlah kWh jenis temuan P3 terlihat bahwa untuk pemakaian energi listrik terbaca selama bulan Januari, Februari dan Maret. Jumlah energi yang tidak terukur atau tertagih sebesar 529.050 kWh dari 109 pelanggan. Kerugian energi listrik yang diakibatkan oleh jenis temuan P3 mengakibatkan suseut energi listrik di UP3 Gorontalo mengalami peningkatan. Hal ini yang perlu ditekan agar suseut energi bersifat non teknis dapat dikurangi. Dengan perhitungan jenis temuan P3 ini pihak PLN membuat tagihan susulan berdasarkan pelanggaran golongan P1 ditambah dengan pelanggaran golongan P2. Jumlah kWh jenis temuan P4 dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Jumlah kWh Jenis Temuan P4

Bulan	Jenis Temuan P4	
	Pelanggan	kWh
Januari	3	7.437
Februari	8	22.310
Maret	11	27.269

Pada Tabel 4.11 Jumlah kWh jenis temuan P4 terlihat bahwa untuk pemakaian energi listrik terbaca selama bulan Januari, Februari dan Maret. Jumlah energi yang tidak terukur atau tertagih sebesar 57.016 kWh dari 22 pelanggan. Kerugian energi listrik yang diakibatkan oleh jenis temuan P3 mengakibatkan suseut energi listrik di UP3 Gorontalo mengalami peningkatan. Hal ini yang perlu ditekan agar suseut energi

bersifat non teknis dapat dikurangi. Dengan perhitungan jenis temuan P4 ini pihak PLN membuat tagihan susulan berdasarkan perhitungan untuk pelanggaran non pelanggan dengan daya kedapatan sampai 900 VA adalah watt lampu, lama jam nyala, factor daya, daya kedapatan (kVa), biaya beban dan tarif tertinggi pada golongan tarif tenaga listrik. $\{(9 \times (2 \times (\text{daya kedapatan (kVa)} \times \text{biaya beban (Rp/kVa)})))\} + \{(9 \times 720 \text{ jam} \times (\text{daya kedapatan (kVa)} \times 0,85 \times \text{tarif tertinggi pada golongan tarif}))\}$. Sedangkan untuk daya kedapatan lebih besar dari 900 VA adalah $\{(9 \times (2 \times 40 \text{ jam nyala} \times (\text{daya kedapatan (kVa)} \times \text{tarif tertinggi pada golongan tarif})))\} + \{(9 \times 720 \text{ jam} \times (\text{daya kedapatan (kVa)} \times 0,85 \times \text{tarif tertinggi pada golongan tarif}))\}$.

Perhitungan besarnya tagihan susulan bagi pelanggan prabayar yang melakukan pelanggaran diperlakukan sama dengan pelanggan regular, dengan ketentuan untuk pelanggan yang mempengaruhi daya, maka perhitungannya adalah $6 \times \{2 \times \text{daya tersambung} \times 40 \text{ jam}\} \times \text{harga per kwh pada golongan tarif pelanggan sesuai tarif tenaga listrik}$.

4.4 Penanganan Kasus

Untuk semua jenis pelanggaran berdasarkan golongan yang dilakukan oleh pelanggan, petugas pelaksana lapangan P2TL menyerahkan hasil temuan dalam bentuk dokumen dan barang bukti ke petugas administrasi P2TL. Kewenangan petugas pelaksana lapangan P2TL adalah melakukan pemutusan sementara atas STL dan/atau APP pada pelanggan, melakukan pembongkaran rampung atas STL pada pelanggan dan bukan pelanggan serta melakukan pengambilan barang bukti berupa APP atau peralatan lainnya. Sedangkan kewenangan dari petugas administrasi

P2TL adalah menerima dan/atau membuat panggilan kepada pemakai tenaga listrik dalam rangka tindak lanjut hasil temuan, menghitung besarnya tagihan susulan dan biaya P2TL lainnya. Jumlah tagihan susulan untuk jenis temuan P1 dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Jumlah Tagihan Susulan Jenis Temuan P1

Bulan	Jenis Temuan P1		
	Pelanggan	kWh	Tagihan Susulan
Januari	65	-	8.415.822
Februari	54	-	13.060.676
Maret	80	-	12.669.419

Pada Tabel 4.12 jumlah tagihan susulan pada jenis temuan P1 terlihat bahwa dari bulan Januari ke bulan Februari mengalami peningkatan tagihan sesulan, sedangkan pada bulan Maret terjadi penurunan tagihan susulan. Jumlah keseluruhan tagihan susulan dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret (Triwulan I) adalah sebesar 34.145.917 dari 199 pelanggan yang melakukan pelanggaran P1. Untuk jumlah tagihan susulan jenis temuan P2 dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Jumlah Tagihan Susulan Jenis Temuan P2

Bulan	Jenis Temuan P2		
	Pelanggan	kWh	Tagihan Susulan
Januari	9	27.267	15.328.204
Februari	13	42.139	34.403.938
Maret	10	39.383	33.658.968

Pada Tabel 4.13 jumlah tagihan susulan pada jenis temua P2 terlihat bahwa dari bulan Januari ke bulan Februari mengalami peningkatan tagihan sesulan, sedangkan dari Februari ke bulan Maret terjadi penurunan tagihan susulan. Jumlah keseluruhan tagihan susulan dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret (Triwulan I) adalah

sebesar 83.391.110 dari 32 pelanggan yang melakukan pelanggaran P2. Untuk jumlah tagihan susulan jenis temuan P3 dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Jumlah Tagihan Susulan Jenis Temuan P3

Bulan	Jenis Temuan P3		
	Pelanggan	kWh	Tagihan Susulan
Januari	31	156.977	223.273.565
Februari	37	155.330	176.618.931
Maret	41	216.743	269.076.027

Pada Tabel 4.14 jumlah tagihan susulan pada jenis temua P3 terlihat bahwa dari bulan Januari ke bulan Februari mengalami penurunan tagihan sesulan, sedangkan dari bulan Februari ke bulan Maret terjadi peningkatan tagihan susulan. Jumlah keseluruhan tagihan susulan dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret (Triwulan I) adalah sebesar 668.968.523 dari 109 pelanggan yang melakukan pelanggaran P3. Untuk jumlah tagihan susulan jenis temuan P4 dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Jumlah Tagihan Susulan Jenis Temuan P4

Bulan	Jenis Temuan P4		
	Pelanggan	kWh	Tagihan Susulan
Januari	3	7.437	3.969.954
Februari	8	22.310	16.893.557
Maret	11	27.269	14.556.498

Pada Tabel 4.15 jumlah tagihan susulan pada jenis temua P4 terlihat bahwa dari bulan Januari ke bulan Februari mengalami peningkatan tagihan sesulan, sedangkan dari bulan Februari ke bulan Maret terjadi penurunan tagihan susulan. Jumlah keseluruhan tagihan susulan dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret

(Triwulan I) adalah sebesar 32.420.009 dari 22 pelanggan yang melakukan pelanggaran P4.

Berdasarkan laporan hasil triwulan I (TW 1) yaitu pada bulan Januari, Februari dan Maret bahwa jenis temuan dari petugas pelaksana P2TL PT. PLN UP3 Gorontalo pelanggan yang paling banyak melakukan pelanggaran ada pada golongan pelanggaran P1. Hal ini disebabkan karena penggunaan MCB yang rusak atau melebihi batas daya kontrak yang tidak sesuai dengan surat perjanjian jual beli tenaga listrik (SPJBTL). Sebagai tindak lanjut petugas pelaksana P2TL PLN adalah melakukan pembongkaran rampung, pembongkaran sementara dan melakukan sangsi berupa penagihan susulan. Sedangkan jenis golongan pelanggaran lain juga dikenakan sanksi dengan memutus saluran listriknya yang dilakukan oleh petugas pelaksana P2TL sampai dengan membayar biaya tagihan susulan. Setelah membayar tagihan susulan maka akan diaktifkan lagi saluran listriknya. Oleh karenanya penindakan P2TL secara tertib akan mampu meningkatkan penghematan energi (*saving energi*) dan dapat menindak tegas bagi pelanggar pencurian listrik.

BAB V

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Terhitung Januari - Maret 2022 terdapat sebanyak 362 pelanggan tenaga listrik di PT. PLN (Persero) UP3 Gorontalo, dengan pelanggaran P1 sebanyak 199 pelanggan; pelanggaran P2 sebanyak 32 pelanggan; pelanggaran P3 sebanyak 109 pelanggan dan pelanggaran P4 sebanyak 22 pelanggan.
2. Kerugian energi yang diakibatkan oleh pelanggaran pemakaian energi listrik oleh pelanggan di PT. PLN (Persero) UP3 Gorontalo pada bulan Januari adalah sebesar 191.681 kWh, bulan Februari adalah sebesar 219.779 kWh dan pada bulan Maret adalah sebesar 283.395 kWh. Sehingga total laporan triwulan 1 (3 bulan) kerugian energi adalah sebesar 694.855 kWh.
3. Tagihan susulan yang akan ditagih kepada pelanggar berdasarkan semua jenis temuan P1, P2, P3 dan P4 adalah sebesar Rp. 821.925.559,-

4.2 Saran

1. Diharapkan agar ada perhitungan tentang susut teknis pada transformator distribusi
2. Perlu adanya pendataan pelanggan per trafo dan pemasangan meter tiap trafo
Agar berguna dalam penentuan awal pelanggaran

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SPLN No : 1-1995 tentang Variasi Tegangan Pelayanan.
- [2] B. Astuti, S. P. Hadi, and Soedjatmiko, "Model Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Berdasar Konfigurasi dan Konstruksi Jaringan menggunakan Algoritma Genetik," *J. Teknoin*, vol. 11, no. 02, pp. 99–108, 2006.
- [3] J. K. S and E. Ervianto, "Analisa Rekonfigurasi Pembebanan Untuk Mengurangi Rugi-rugi Daya pada Saluran Distribusi 20 KV," *Jom FTEKNIK*, vol. 3, no. 2, pp. 1–10, 2016.
- [4] A. Tanjung, "Analisis Sistem Distribusi 20 kV Untuk Memperbaiki Kinerja Dan Keandalan Sistem Distribusi Menggunakan Electrical Transient Analysis Program," 2012.
- [5] Kementrian ESDM, Pengelolaan Sistem PJU Efisiensi Energi, Jakarta, 2013.
- [6] Arieyansyah, R. Mukhaiyar, "Penekanan Susut Non Teknis dengan cara optimalisasi pelaksanaan P2TL di PT. PLN Persero ULP Indarung", *Ranah Research. Journal of Multidisciplinary Research and Development*. Vol. 2. No. 4, Agustus 2021. Universitas Negeri Padang, 2021.
- [7] Irene Ega Novena Putri and Arkhan Subari. 2015. "Optimasi Pelaksanaan Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) Sebagai Upaya Peningkatan Saving kWh dan Penekanan Susut Non Teknis di PT. PLN (Persero) Rayon Semarang Selatan". *Gema Teknologi*. Vol.18. No.2.
- [8] Dyan Ayu Kusuma Intan, Rizjy Noor Prasetyono. 2021. "Analisis Pelanggaran Pemakaian Tenaga Listrik pada Pelanggan di PT. PLN Persero ULP Bumiayu di Masa Pandemi Covid-19 ". *Journal of Electronic and Electrical Power Application (JE2PA)*. Universitas Peradaban Bumiayu.
- [9] Heru Agus Surasa. 2007. "Analisa Penyebab Losses Energi Listrik Akibat Gangguan Jaringan Distribusi Menggunakan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis di PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan Sumberlawang." Skripsi. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [10] Ainur Rahmah dan Ir. Edy Erviato. 2017. "Manajemen Susut PT. PLN (Persero) Rayon Siak dengan Menggunakan Metode Perhitungan Rumus Susut Jogja." *Jom FTEKNIK*. Volume 4. No.2.
- [11] Yuniar Adi Sabputra. 2011. "Analisis Susut Energi Non Teknis pada Jaringan Distribusi PT. PLN (Persero) UPJ Kendal." Materi Seminar Hasil. Teknik Elektro. Universitas Diponegoro.Semarang.
- [12] Desmira, Didik A, Rini A. 2018. "Analisis Pelanggaran Pemakaian Tenaga Listrik pada Pelanggan Tegangan Menengah (20 kV) di PT. PLN (Persero) Distribusi Banten Area Cikupa." *Jurnal Prosisko* Vol. 5, No. 2. Teknik Elektro FKIP. Universitas Sultan Agung Tirtayasa. Serang.
- [13] Kuntarto, Guson Prasamuarso. 2011. "Distribusi Data Listrik Pelanggan

Melalui Sistem Informasi Berbasis Web.” *Ultimatics* 3(1): 131–39.

- [14] Putri, Amrina Tiara, Muhammad Jumnahdi, and Rika Favoria Gusa. 2017. “Analisis Susut Energi Non Teknis Pada Jaringan Distribusi PLN Rayon Koba.”
- [15] Cahyanto, Restu Dwi. 2008. “Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Pupur Dan Studi Perbaikan Kualitas Tegangan Dan Rugi-Rugi Daya Pada Penyulang Pupur Dan.” *DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA*.
- [16] S, Julen Kartoni, and Edy Ervianto. 2016. “Analisa Rekonfigurasi Pembebanan Untuk Mengurangi Rugi-Rugi Daya Pada Saluran Distribusi 20 KV.” *Jom FTEKNIK* 3(2): 1–10.
- [17] Kemeterian Ketenagakerjaan R.I. 2015. "Buku Informasi Menginspeksi Penerangan Jalan Umum (PJU) KTL.II02.117.01". Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas. Direktorat Bina Standardisasi Kompetensi dan Pelatihan Kerja.
- [18] PT. PLN (Persero). 2007. "Laporan Akhir Jasa Konsultan Independen untuk Pekerjaan Perhitungan Susut Jaringan". Konsorsium Perguruan Tinggi Jurusan Teknik Elektro (ITB, UI, UGM, UNDIP, ITS, UNUD).

Tabel Lampiran 1. Realisasi Susut PLN UP3 Gorontalo

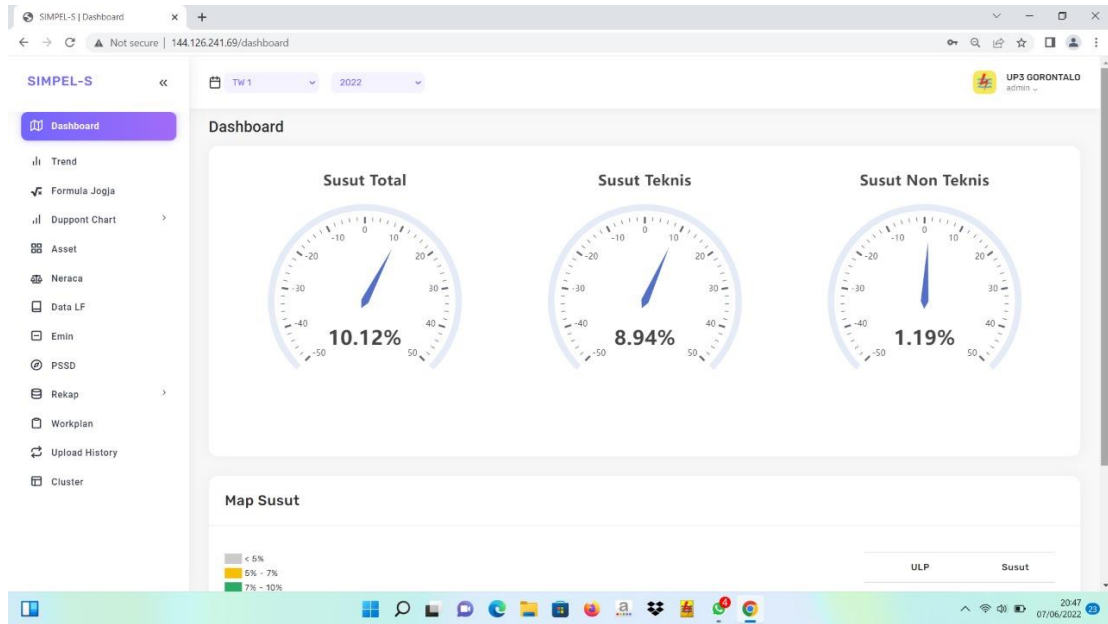
UNIT	URAIAN	SAT	REALISASI SEMESTER I			
			Jan	Feb	Mrt	TW I
UP3 GORONTALO	Siap salur	kWh	58.480.339,11	51.794.902,46	59.728.100,43	170.003.342,00
	Jual	kWh	51.466.399,04	47.144.577,72	52.900.637,64	151.511.614,40
	P2TL	kWh	203.632,00	222.379,00	329.710,00	755.721,00
	Multiguna	kWh	181.768,00	749.991,00	241.437,00	1.173.196,00
	Susut Kom	%	11,27%	9,80%	10,12%	10,12%
	Susut Bulana	%	11,27%	8,15%	10,71%	
ULP TELAGA	Siap salur	kWh	29.863.552,24	25.979.805,73	30.007.635,61	85.850.993,58
	Jual	kWh	26.958.941,51	24.007.364,91	27.040.215,03	78.006.521,46
	P2TL	kWh	68.760,00	62.687,00	96.563,00	228.010,00
	Multiguna	kWh	62.406,00	83.038,00	103.721,00	249.165,00
	Susut Kom	%	9,13%	8,10%	8,51%	8,51%
	Susut Bulana	%	9,13%	6,91%	9,29%	
ULP LIMBOTO	Siap salur	kWh	14.746.750,67	13.170.067,73	15.167.035,22	43.083.853,62
	Jual	kWh	12.973.906,18	11.717.406,85	13.477.774,30	38.169.087,33
	P2TL	kWh	40.576,00	101.852,00	116.353,00	258.781,00
	Multiguna	kWh	33.910,00	23.830,00	44.466,00	102.206,00
	Susut Kom	%	11,18%	10,66%	10,54%	10,54%
	Susut Bulana	%	11,18%	10,08%	10,31%	
ULP MARISA	Siap salur	kWh	9.180.438,60	8.556.722,00	9.712.228,80	27.449.389,40
	Jual	kWh	7.584.920,65	7.339.480,91	8.304.236,31	23.228.637,87
	P2TL	kWh	60.928,00	39.660,00	109.357,00	209.945,00
	Multiguna	kWh	2.354,00	7.920,00	28.365,00	38.639,00
	Susut Kom	%	16,52%	14,97%	14,51%	14,51%
	Susut Bulana	%	16,52%	13,30%	13,68%	
ULP KWANDANG	Siap salur	kWh	4.689.597,60	4.088.307,00	4.841.200,80	13.619.105,40
	Jual	kWh	3.948.630,71	4.080.325,05	4.078.411,99	12.107.367,74
	P2TL	kWh	33.368,00	18.180,00	7.437,00	58.985,00
	Multiguna	kWh	83.098,00	635.203,00	64.885,00	783.186,00
	Susut Kom	%	14,82%	7,49%	10,09%	10,09%
	Susut Bulana	%	14,82%	-0,93%	14,81%	

Tabel Lampiran 2. Realisasi P2TL PLN UP3 Gorontalo Tahun 2022

REALISASI P2TL UP3 GORONTALO 2022									
JENIS TEMUAN	JANUARI			FEBRUARI			MARET		
	PELANGGAN	KWH	TAGIHAN SUSULAN	PELANGGAN	KWH	TAGIHAN SUSULAN	PELANGGAN	KWH	TAGIHAN SUSULAN
P1	65	-	8.415.822	54	-	13.060.676	80	-	12.669.419
P2	9	27.267	15.328.204	13	42.139	34.403.938	10	39.383	33.658.968
P3	31	156.977	223.273.565	37	155.330	176.618.931	41	216.743	269.076.027
P4	3	7.437	3.969.954	8	22.310	16.893.557	11	27.269	14.556.498

Tabel Lampiran 3. Target Operasi P2TL PLN UP3 Gorontalo

TARGET OPERASI			
UNIT / BULAN	JANUARI	FEBRUARI	MARET
ULP TELAGA	210	180	220
ULP LIMBOTO	210	180	220
ULP MARISA	105	90	110
ULP KWANDANG	105	90	110



Gambar Lampiran 1. Susut Triwulan I (TWI) UP3 Gorontalo

Tabel Lampiran 4. Rekap Realisasi P2TL Januari – Maret 2022 (Temuan)

UNIT	TEMUAN	JANUARI			FEBRUARI			MARET		
		JUMLAH	KWH	RUPIAH	JUMLAH	KWH	RUPIAH	JUMLAH	KWH	RUPIAH
KWANDANG	P1	4	-	Rp 487.588	0	-	Rp -	0	-	Rp -
	P2	4	14.872	Rp 7.443.236	0	-	Rp -	0	-	Rp -
	P3	4	17.350	Rp 18.762.410	2	14.597	Rp 20.562.770	3	7.437	Rp 3.925.133
	P4	0	-	Rp -	1	2.479	Rp 1.323.318	0	-	Rp -
LIMBOTO	P1	23	-	Rp 2.933.611	9	-	Rp 2.082.448	25	-	Rp 4.393.689
	P2	3	7.437	Rp 4.535.976	11	32.225	Rp 19.963.820	5	19.829	Rp 15.349.941
	P3	5	26.990	Rp 37.307.621	15	61.690	Rp 69.851.708	16	94.462	Rp 112.156.052
	P4	1	2.479	Rp 1.323.318	3	7.437	Rp 3.969.954	0	-	Rp -
MARISA	P1	3	-	Rp 300.747	10	-	Rp 1.491.648	12	-	Rp 1.659.496
	P2	0	-	Rp -	1	4.957	Rp 7.220.059	4	17.075	Rp 16.635.031
	P3	13	60.863	Rp 87.592.814	9	29.745	Rp 29.173.587	8	31.949	Rp 33.367.028
	P4	0	-	Rp -	2	4.958	Rp 2.646.636	7	17.353	Rp 9.263.226
TELAGA	P1	35	-	Rp 4.693.876	35	-	Rp 9.486.580	43	-	Rp 6.616.234
	P2	2	4.958	Rp 3.348.992	1	4.957	Rp 7.220.059	1	2.479	Rp 1.673.996
	P3	9	51.774	Rp 79.610.720	11	49.298	Rp 57.030.866	14	82.895	Rp 119.627.814
	P4	2	4.958	Rp 2.646.636	2	7.436	Rp 8.953.649	4	9.916	Rp 5.293.272
TOTAL UP3 GORONTALO		108	191.681	Rp 50.987.545	112	219.779	Rp 40.977.102	142	283.395	Rp 329.960.912