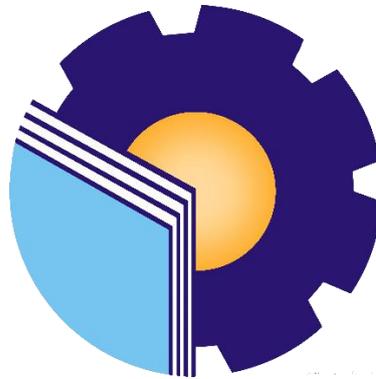


SKRIPSI
ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV
PENYULANG SOLO DI PT PLN
(PERSERO) ULP BENGKALIS MENGGUNAKAN SAIDI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma IV Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro



Oleh:

FARID ARDIANSYAH HARAHAHAP
3204211455

PROGRAM STUDI D4-TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
2025

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PENYULANG SOLO DI PT PLN (PERSERO) ULP BENGKALIS MENGGUNAKAN SAIDI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan
Jurusan Teknik Listrik

Oleh:

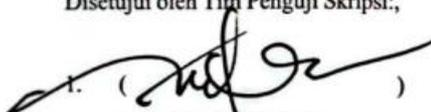
FARID ARDIANSYAH HARAHAP
3204211455

Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi;

Tanggal Ujian : 05 Agustus 2025

Periode XXII

(Pembimbing)

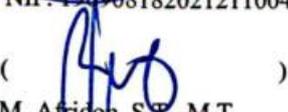
1. ()

Zulkifli, S.Si., M.Sc.
NIP.197409112014041001

2. ()

Zainal Abidin, S.T., M.T.
NIP. 196908182021211004

(Penguji I)

3. ()

M. Afrizon, S.T., M.T.
NIP. 197906262014041001

(Penguji II)

4. ()

Wan Muhammad Faizal, S.T., M.T.
NIP. 197404032014041001

(Penguji III)

Bengkalis, 05 Agustus 2025
Ketua Program Studi D-IV Teknik Listrik



Muharriz, S.T., M.T.
NIP. 197302042021212004

HALAMAN PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari Laporan Skripsi, dan kami berpendapat bahwa Laporan Skripsi ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik.

Tanda tangan : ()
Nama Penguji I : Zainal Abidin, S.T., M.T.
Tanggal Pengujian : 05 Agustus 2025

Tanda tangan : ()
Nama Penguji II : M. Afridon, S.T., M.T.
Tanggal Pengujian : 05 Agustus 2025

Tanda tangan : ()
Nama Penguji III : Wan Muhammad Faizal, S.T., M.T.
Tanggal Pengujian : 05 Agustus 2025

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Penulis menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain. Kecuali secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Bengkalis, 05 Agustus 2025



FARID ARDIANSYAH HARAHAP
3204211455

ABSTRAK

Nama : Farid Ardiansyah Harahap
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Penyulang Solo Di Pt Pln (Persero) Ulp Bengkalis Menggunakan SAIDI.

Penelitian ini menganalisis keandalan sistem distribusi listrik 20 kV pada Penyulang Solo di PT PLN (Persero) ULP Bengkalis menggunakan indikator *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI). Data yang digunakan mencakup jumlah gangguan, durasi padam, dan jumlah pelanggan terdampak selama periode Februari–Juni 2025. Nilai SAIDI dihitung untuk setiap bulan dan dibandingkan dengan standar SPLN 68-2:1986 yang menetapkan batas maksimum 105 menit/pelanggan/bulan. Hasil perhitungan menunjukkan nilai SAIDI berkisar antara 2 hingga 102 menit/pelanggan, seluruhnya berada di bawah batas standar, sehingga sistem distribusi dinyatakan andal. Meskipun demikian, pengurangan durasi gangguan dan pemeliharaan preventif, seperti pemangkasan pohon dan optimalisasi sistem proteksi, disarankan guna meningkatkan kualitas pelayanan.

Kata Kunci – Keandalan Sistem Distribusi, SAIDI, Perhitungan SAIDI.

ABSTRACT

Name : Farid Ardiansyah Harahap
Study Program : Electrical Engineering
Titel : Reliability Analysis Of The 20 kV Solo Feed Distribution System At Pt Pln (Persero) Ulp Bengkalis Using SAIDI

This study analyzes the reliability of the 20kV distribution system on the Solo Feeder at PT PLN (Persero) ULP Bengkalis using the System Average Interruption Duration Index (SAIDI) indicator. The data used includes the number of outages, outage durations, and the number of affected customers during the period of February–June 2025. The SAIDI value was calculated for each month and compared with the SPLN 68-2:1986 standard, which sets a maximum limit of 105 minutes/customer/month. The results show that the SAIDI values ranged from 2 to 102 minutes/customer, all of which were below the standard limit, indicating that the distribution system is reliable. Nevertheless, reducing outage durations and implementing preventive maintenance, such as tree trimming and optimization of protection systems, are recommended to further improve service quality.

Keywords – Distribution System Reliability, SAIDI, SAIDI calculations.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualiakum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah Subhanawataala atas segala karunia rahmat juga segala petunjuk dan kemudahan Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan buat Nabi junjungan alam Nabi Muhammad Shallahu'alaihiwasallam beserta para keluarga, sahabat dan pengikutnya. Dalam penulisan dan penyusunan laporan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan saya kekuatan, rahmat dan hidayah nya sehingga saya mampu menyelesaikan Magang ini.
2. Orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi dengan doa terbaik dalam pelaksanaannya Magang ini.
3. Bapak Johny Custer, S.T., M.T. Selaku Wali Dosen Teknik Listrik 8C yang telah memberikan masukan dan dukungan selama masa studi.
4. Zulkifli, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Muharnis, S.T., M.T. Selaku Kaprodi Teknik Listrik yang telah memberikan masukan dan dukungan selama masa studi berlangsung.
6. Bapak M. Nur Faizi, S.ST., M.T. Selaku Kajar di Teknik elektro yang telah memberikan masukan dan dukungan selama masa studi.
7. Bapak Muhamad Ashqalany Aulia Rahman selaku Manager PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis.
8. Bapak Ramos Siagian selaku Team Leader K3L PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis.
9. Bapak Bobby Eka Saputra selaku Team Leader Pelayanan Pelanggan PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis.

10. Rekan-rekan seperjuangan Polbeng Boys yang senantiasa mendorong penulis untuk selalu optimis selama ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan Jurusan Teknik Listrik Politeknik Negeri Bengkalis yang senantiasa memberikan semangat dan motifasi kepada penulis.
12. Semua pihak yang turut membantu dan memberikan saran. Penulis memohon maaf jika terdapat ketidak sempurnaan dalam penyajian laporan skripsi ini. Penulis juga menyadari bahwa dalam pengerjaan laporan skripsi ini mungkin masih banyak terdapat kekurangan. Akhir kata semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi para pembaca dan pihak yang membutuhkan, Aamiin.

Bengkalis, 05 Agustus 2025

Penulis



Farid Ardiansyah Harahap
3204211455

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	1
1.1. Sejarah singkat perusahaan PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis.....	1
1.2. Visi dan Misi.....	4
1.2.1. Visi:.....	4
1.3. Struktur organisasi perusahaan.	5
1.4. Ruang lingkup perusahaan.....	5
BAB II DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PERAKTEK (KP)	6
2.1. Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan	6
2.2. Target Yang Diharapkan.....	10
2.3. Peralatan Yang Digunakan	10
2.4. Data – Data Yang Diperlukan.....	10
2.5. Dokumen – Dokumen Dan File – File Yang Diperlukan	10
2.6. Kendala - Kendala Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas.....	11
BAB III PENDAHULUAN.....	12
3.1. Sistem kerja secara umum	12

3.1.1. Evaluasi Capaian SAIDI Dan SAIFI PLN terhadap Standar SPLN, IEEE, dan WCS	12
3.1.2. <i>Singel Line</i> Penyulang Solo	14
3.2. <i>Blok diagram</i>	19
3.3. <i>Flowchart</i>	20
BAB IV ANALISA DATA GANGGUAN	23
4.1. Data Penelitian	23
4.1.2. Data Jumlah Pelanggan Setiap Penyulang	23
4.1.3. Data Gangguan Padam Setiap Penyulangan	23
4.2. Analisa Hasil	26
BAB V PENUTUP	29
5.1. Kesimpulan.	29
5.2. Saran.	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	33
1. Lampiran 1 surat pengantar magang kerja di PLN Bengkulu	33
2. Lampiran 2 foto kegiatan magang kerja di PLN Bengkulu.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jadwal kegiatan kerja praktek.....	6
Tabel 4. 1 Data Jumlah Pelanggan Setiap Penyulang	23
Tabel 4. 2 Data Pelanggan Februari 2025	23
Tabel 4. 3 Data Pelanggan Maret 2025	24
Tabel 4. 4 Data Pelanggan April 2025	25
Tabel 4. 5 Data Pelanggan Mei 2025	25
Tabel 4. 6 Data Pelanggan Juni 2025	26
Tabel 4. 7 Analisa Hasil 2025	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Struktur Organisasi PT. PLN (Persero) ULP Bengkulu	5
Gambar 2. 1 Tata Cara Penggunaan Aplikasi Pendataan Aset	7
Gambar 2. 2 <i>Breafing</i> di Lapangan	8
Gambar 2. 3 Pendataan Asset Register	8
Gambar 2. 4 Pemutusan Sementara pada Penerangan Jalan Umum	9
Gambar 3. 1 <i>Singel Line</i> P. SOLO Bengkulu	15
Gambar 3. 2 <i>Blok diagram</i>	19
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i>	20

BAB I

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

1.1. Sejarah singkat perusahaan PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis.

Kelistrikan di Indonesia dimulai pada akhir abad ke-19, pada saat beberapa perusahaan Belanda, antara lain pabrik gula dan pabrik telah mendirikan pembangkit tenaga listrik untuk keperluan sendiri. Kelistrikan untuk pemanfaatan umum mulai pada saat perusahaan swasta Belanda yaitu NV. NIGN yang semula bergerak di bidang gas memperluas usahanya di bidang listrik.

Dengan menyerahnya pemerintah Belanda kepada Jepang dalam Perang Dunia II maka Indonesia dikuasai Jepang dan semua personil dalam perusahaan listrik tersebut diambil oleh orang-orang Jepang. Dengan jatuhnya Jepang ketangan sekutu, dan diproklamasikan kemerdekaan Indonesia pada tanggal 17 Agustus 1945, maka kesempatan yang baik ini dimanfaatkan oleh pemuda dan buruh listrik dan gas untuk mengambil alih perusahaan-perusahaan listrik dan gas yang dikuasai Jepang pada bulan September 1945 dan diserahkan kepada pemerintah Republik Indonesia.

Sejalan dengan meningkatnya perjuangan bangsa Indonesia untuk membebaskan Irian Jaya dari cengkraman penjajahan Belanda maka dikeluarkan Undang-Undang No. 86 Tahun 1958 tanggal 27 Desember 1958 tentang nasionalisasi semua perusahaan Belanda, dan peraturan pemerintah No. 18 Tahun 1958 tentang nasionalisasi perusahaan listrik dan gas milik Belanda.

Sejarah ketenagaan listrik di Indonesia mengalami pasang surut sejalan dengan pasang surutnya perjuangan bangsa, pada tanggal 27 Oktober 1945 kemudian dikenal sebagai hari listrik dan gas. Hari tersebut telah memperingati untuk pertama kali pada tanggal 27 Oktober 1946 bertempat di gedung Badan Pekerja Komite Nasional Pusat (BPKNIP), Yogyakarta. Penempatan secara resmi tahun 1945 sebagai hari listrik dan gas berdasarkan keputusan menteri pekerjaan umum dan tenaga No. 20 tahun 1960, namun kemudian berdasarkan keputusan menteri pekerjaan umum dan tenaga listrik No. 235/KPTS/1975 tanggal 30

September 1975 peringatan hari listrik dan gas digabung dengan hari kebangkitan pekerja umum dan tenaga listrik yang jatuh pada tanggal 03 Desember.

Mengingat pentingnya dan nilai-nilai hari listrik maka berdasarkan keputusan menteri pertambangan dan energi No.134/43.PE/1992 pada tanggal 31 Agustus 1992 ditetapkanlah bahwa tanggal 27 Oktober sebagai Hari Listrik Nasional. Secara garis besar sejarah perkembangan PLN berdasarkan pembagian-pembagian kurun waktu tertentu dapat dibagi kedalam enam periode, yaitu:

a. Periode Sebelum Tahun 1943

Perusahaan kelistrikan Indonesia dirintis oleh perusahaan-perusahaan swasta Belanda, yaitu oleh pabrik-pabrik pengusaha kelistrikan untuk umum yang dinilai menguntungkan, maka bermunculah perusahaan-perusahaan listrik swasta milik Belanda seperti:

1) NV ANIFM

2) NV GRBRO

3) NV OGRML

b. Periode Tahun 1943-1945

Pada waktu pendudukan Jepang perusahaan-perusahaan listrik swasta tersebut dikuasai secara keseluruhan oleh Jepang dan dikelola menurut situasi suatu kondisi suatu daerah-daerah tertentu seperti perusahaan listrik Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatra dan lain-lain.

c. Periode Tahun 1945-1966

Perusahaan listrik dan gas disebut dari Jepang dan melalui ketetapan Presiden RI. No. 1/Sd/.1945 Tanggal 27 Oktober 1945, membentuk jawatan listrik dan gas yang berkedudukan di Yogyakarta. Pada masa Agresi Belanda ke 1, perusahaan-perusahaan listrik yang dibentuk dengan ketetapan Presiden di atas, dikuasai kembali oleh pemiliknya semula. Pada Agresi Belanda ke-2 (19 Desember 1948) sebagian besar kantor-kantor jawatan listrik dan gas direbut oleh pemerintah kolonial Belanda, kecuali daerah Aceh. Tahun 1950 jawatan listrik dan gas diubah menjadi listrik dan gas milik pemerintah Colonial Belanda, sedangkan perusahaan listrik

swasta diserahkan kembali kepada pemiliknya semula hasil Konferensi Meja Bundar (KMB).

Berdasarkan keputusan Presiden No. 163. 3 Oktober 1953 tentang Nasionalisasi Perusahaan listrik Milik Bangsa Belanda yaitu jika konsesi perusahaan telah berakhir, maka beberapa perusahaan listrik milik swasta tersebut diambil dan digabungkan ke jawatan tenaga. Diubah menjadi perusahaan Listrik Negara melalui surat keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga No. P.25/45/17 Tanggal 23 September 1959 setelah Dewan Direktur Perusahaan Listrik (DD. PLN) terbentuk.

Berdasarkan undang-undang No.19 Tahun 1996 tentang “Perusahaan Negara” dan melalui peraturan pemerintah RI (Republik Indonesia) No. 67 tahun 1961 dibentuk Badan Pimpinan Umum perusahaan listrik Negara (BPU-PLN), yang mengelola semua perusahaan listrik dan gas, dan berada di dalam satu wadah organisasi.

d. Periode Tahun 1967 – 1985

Dalam kabinet Pembangunan I, PLN dan Lembaga Masalah Ketenagaan (LMK) dialihkan ke departemen PUTL No.6/PRT/1970. Tahun 1972, PLN ditetapkan sebagai perusahaan umum melalui peraturan pemerintah No.18. Pemerintah juga memberikan tugas-tugas pemerintah di bidang kelistrikan kepada PLN untuk mengatur, membina, mengawasi dan melaksanakan perencanaan umum di bidang kelistrikan nasional di samping tugas-tugas sebagian perusahaan. Mengingat kebijaksanaan energi perlu untuk ditetapkan secara nasional maka kabinet Pembangunan III dibentuk Departemen Pertambangan dan Energi dan PLN serta PGN berpindah lingkungan dari Departemen PUTL ke Departemen Pertambangan di bidang ketenagaan selanjutnya ditangani oleh direktorat jenderal ketenagaan (1981). Dalam Kabinet Pembangunan IV, Ditjen ketenagaan diubah menjadi Ditjen Listrik Energi Baru (LEB). Perubahan nama ini untuk memperjelas tugas dan fungsinya yaitu:

- a) Pembinaan Program kelistrikan
- b) Pembinaan perusahaan Kelistrikan

c) Pengembangan energi baru

Terlihat bahwa tugas-tugas pemerintah yang semula di kumpulkan oleh PLN (secara bertahap dikembalikan ke departemen). Sehingga PLN dapat lebih memuaskan fungsinya sebagai perusahaan.

e. Periode Tahun 1985 sampai sekarang

Mengingat tenaga listrik sangat penting bagi peningkatan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat secara umum serta untuk mendorong peningkatan ekonomi masyarakat secara khusus, dan oleh karena itu usaha penyediaan tenaga listrik, pemanfaatan dan pengelolaanya perlu ditingkatkan agar tersedia tenaga tenaga listrik dalam jumlah yang cukup merata dengan mutu pelayanan yang baik Kemudian dalam rangka peningkatan pembangunan yang berkesinambungan diperlukan upaya-upaya.

1.2. Visi dan Misi.

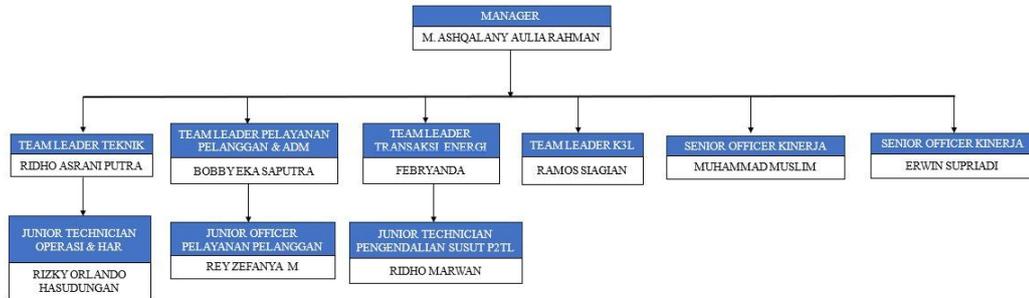
1.2.1. Visi:

Menjadi perusahaan Global top 500 dan menjadi 1 pilihan pelanggan untuk solusi energi

1.2.2. Misi:

1. Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang berkait, dan bidang lain yang terkait, Berorientasi pada keputusan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.
2. Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas terhadap kehidupan di masyarakat.
3. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.
4. Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

1.3. Struktur organisasi perusahaan.



Gambar 1. 1 Struktur Organisasi PT. PLN (Persero) ULP Bengkulu
Sumber: (data olahan 2025)

Tugas dan masing-masing struktur organisasi adalah sebagai berikut:

1. Direktur utama PT. PLN (Persero) ULP Bengkulu memiliki tanggung jawab utama.
2. Ahli K2 dan K3 tugasnya memberikan arahan kepada karyawan pelayanan teknik (Yantek) agar selalu menggunakan safety saat melakukan pekerjaan.
3. *Entry Data* tugasnya menginput data-data perusahaan.
4. Koordinator pelayanan teknik (Yantek) tugasnya mengawasi setiap karyawan pelayanan teknik dalam mengatasi gangguan dan target yang diberikan.
5. Karyawan pelayanan teknik (Yantek) tugasnya mengatasi atau memperbaiki gangguan jaringan tegangan menengah, gangguan rumah pelanggan, dan target.

1.4. Ruang lingkup perusahaan.

PT. PLN (PERSERO) BENGKALIS adalah sebuah perusahaan BUMN yang bergerak di bidang jasa pelayanan teknik (Yantek) di bidang kelistrikan yang terletak di jalan Antara Bengkulu. Sistem pelayanan yang diterapkan adalah mengatasi gangguan-gangguan di jaringan tegangan menengah (JTM) jaringan tegangan rendah (JTR) dan rumah pelanggan.

BAB II

DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PERAKTEK (KP)

2.1. Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan

Pelaksanaan kerja praktek di PT. PLN (Persero) ULP Bengkulu penulis melaksanakan kerja praktek selama lebih kurang 6 bulan terhitung sejak tanggal 13 Januari 2025 sampai dengan 13 Juni 2025 ditempatkan kantor PLN di Jl. Antara dan penulis diberikan tugas sebagai petugas pendataan aset dan staf kantor. Berikut ini merupakan jadwal masuk selama pelaksanaan kerja praktek pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Jadwal kegiatan kerja praktek

Hari	Jam
Senin	07:30 – 16:00
Selasa	07:30 – 16:00
Rabu	07:30 – 16:00
Kamis	07:30 – 16:00
Jumat	07:30 – 17:30

Sumber: Data Olahan 2025

Berikut uraian kegiatan selama magang kerja di PT PLN (persero) ULP Bengkulu yang telah penulis rangkum sebagai berikut:

1. Uraian kegiatan Selama Magang Kerja

Pada minggu pertama pelaksanaan program magang kerja, penulis mengikuti kegiatan pembukaan magang kerja di PT. PLN (Persero) ULP Bengkulu. Penulis juga turut serta dalam sesi briefing bersama manager dan tim pendataan aset register. Pada kesempatan tersebut, tim pendataan aset memberikan penjelasan mengenai alur kerja serta tata cara penggunaan aplikasi pendataan aset. Setelah sesi pemaparan, kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung di lapangan. Pemaparan tentang penggunaan aplikasi pendataan aset register dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Dilanjutkan pada minggu kedua hingga minggu ke-empat pada bulan pertama penulis secara konsisten melaksanakan kegiatan pendataan aset register pada

jaringan distribusi listrik dengan lokasi yang berbeda setiap harinya. Kegiatan ini meliputi pendataan dan pencatatan detail terhadap komponen-komponen utama jaringan distribusi tegangan menengah 20 kV, yang mencakup antara lain tiang distribusi, transformator distribusi dan serta titik sambungan pelanggan.



Gambar 2. 1 Tata Cara Penggunaan Aplikasi Pendataan Aset
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

Proses pendataan dilakukan secara sistematis sesuai dengan prosedur yang telah diajarkan. Pendataan dilakukan dengan menggunakan aplikasi khusus yang disediakan, serta didukung oleh dokumentasi lapangan dan koordinat geografis untuk memastikan akurasi posisi setiap aset yang dicatat. Setiap sebelum melakukan pekerjaan di lapangan tim pendataan *asset* melakukan *Breafing* di mana bertujuan untuk memberikan arahan yang jelas, menyamakan persepsi antar anggota tim, membagi tugas dan tanggung jawab, serta mengantisipasi potensi risiko agar kegiatan dapat berjalan dengan efektif, aman, dan sesuai dengan rencana. *Breafing* di lapangan dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Breafing di Lapangan
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

Pada bulan kedua sampai seterusnya penulis bekerja sesuai tugas yang diberikan. Pekerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan kegiatan pendataan aset register pada jaringan distribusi listrik dengan lokasi pendataan di berbagai daerah seperti Kecamatan Bengkalis, Kecamatan Siak Kecil, dan Kecamatan Bantan. Proses pendataan dilakukan secara sistematis sesuai dengan prosedur yang telah diajarkan. Pendataan dilakukan dengan menggunakan aplikasi khusus yang disediakan, serta didukung oleh dokumentasi lapangan dan koordinat geografis untuk memastikan akurasi posisi setiap aset yang dicatat. Dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Pendataan Aset Register
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2. Penulis ikut partisipasi dalam kegiatan pemutusan sementara pada kWh meter pascabayar, di mana hal tersebut diberlakukan ketika pelanggan pascabayar melakukan keterlambatan pembayaran tagihan setelah jatuh tempo dan PLN akan melakukan pemutusan sementara dengan cara memutus aliran listrik melalui *miniature circuit breaker* (MCB) dan akan dihubungkan lagi apabila pelanggan telah melakukan pembayaran tagihan listrik. Pemutusan tersebut berlaku juga terhadap pihak instansi pemerintah. Proses ini membutuhkan koordinasi yang baik antara tim administrasi, teknik lapangan dan pelanggan, serta harus memperhatikan keselamatan kerja dan kepatuhan terhadap *standard operating procedure* (SOP). Dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Pemutusan Sementara pada Penerangan Jalan Umum
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

Setelah pelanggan menyelesaikan kewajiban pembayaran, sistem PLN secara otomatis akan memberikan notifikasi ke petugas untuk segera melakukan penyambungan kembali. Tujuan dari kegiatan tersebut untuk mendorong pelanggan untuk membayar tagihan listrik tepat waktu, menjaga kelangsungan pelayanan dan kelancaran operasional PLN, mencegah akumulasi tunggakan yang dapat merugikan perusahaan sehingga mengganggu sistem keuangan operasional.

2.2. Target Yang Diharapkan

1. Dapat melihat, mengetahui, memahami secara langsung dan penerapan ilmu yang didapatkan di bangku kuliah maupun yang tidak didapatkan di bangku kuliah.
2. Dapat melatih diri dalam bekerja, berdisiplin, jujur, dan bertanggung jawab.
3. Belajar untuk membiasakan diri terhadap suasana dan pekerjaan di suatu perusahaan agar bisa bekerja dengan profesional.

2.3. Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang digunakan selama kerja praktek di PT.PLN (Persero) ULP Bengkalis adalah sebagai berikut:

1. Alat Pelindung Diri (sepatu *safety*, helm *safety*, rompi, masker, kaca mata, sarung tangan).
2. Laptop dan Handphone.

2.4. Data – Data Yang Diperlukan

Data-data yang penulis perlukan sebagai kelancaran dalam penyusunan skripsi di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Data tentang jenis gangguan.
2. Data jumlah terjadinya gangguan.
3. Data jumlah pelanggan,
4. Struktur Organisasi PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis.

2.5. Dokumen – Dokumen Dan File – File Yang Diperlukan

Beberapa dokumen dan file yang diperlukan untuk mendukung penulisan skripsi, yaitu:

1. Dokumen pendukung untuk penyusunan laporan.
2. Dokumen panduan penulisan skripsi dari kampus.
3. Memperoleh file-file dari PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis.

2.6. Kendala - Kendala Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas

Beberapa kendala yang dihadapi selama pelaksanaan kerja praktek di ULP

Bengkalis, yaitu:

1. Pengetahuan yang di dapat di kampus kurang teraplikasikan di lapangan.
2. Menunda atau membatalkan kegiatan lapangan dikarenakan hujan atau kondisi cuaca buruk.
3. Beberapa lokasi pelanggan berada di daerah terpencil sehingga akses menuju lokasi sulit di jangkau dan jaringan internet tidak maksimal.
4. Kurangnya pengarahan awal yang jelas, sehingga mahasiswa bingung dengan tugas dan tanggung jawabnya.
5. Tidak memiliki kendaraan pribadi sehingga mengalami kesulitan saat harus mengikuti kegiatan lapangan atau mengunjungi lokasi pelanggan di luar kantor.

BAB III

PENDAHULUAN

3.1. Sistem kerja secara umum

Dalam sebuah sistem ketenagalistrikan, fungsi utama dari *sistem* distribusi adalah untuk menyalurkan energi listrik secara andal dan terus menerus dari jaringan transmisi kepada pelanggan. Tenaga listrik yang merupakan komponen penting dalam kehidupan masyarakat untuk memenuhi berbagai kebutuhan serta dalam rangka peningkatan kualitas hidup masyarakat tentu penting untuk terus dilakukannya peningkatan kualitas mutu kelistrikan oleh penyedia jasa yang bersangkutan. Dalam hal ini, PT. PLN (Persero) merupakan satu-satunya perusahaan milik negara yang bertanggung jawab atas jasa penyediaan listrik sampai penyaluran energi listrik kepada konsumen. Faktor keandalan perlu menjadi perhatian dalam mengoperasikan *sistem* jaringan distribusi. Gangguan yang banyak terjadi pada jaringan distribusi saat ini tentu saja dapat mempengaruhi keandalan dalam penyaluran energi listrik. Indeks-indeks keandalan yang sering dipakai dalam suatu sistem distribusi adalah SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*). Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode RIA (*Reliability Index Assesment*) dan Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) untuk mendapatkan indeks keandalan sistem tenaga listrik. Indeks keandalan akan diperhitungkan untuk mendapatkan keandalan sistem berdasarkan SPLN 68- 2: 1986 dan Standar IEEE Std.1366-2003. Penelitian ini juga akan membahas mengenai nilai ekonomi yaitu *Energy Not Supply* (ENS) berupa nilai rupiah dari energi listrik yang tidak tersalurkan saat terjadi gangguan.

3.1.1. Evaluasi Capaian SAIDI Dan SAIFI PLN terhadap Standar SPLN, IEEE, dan WCS

Berdasarkan data perbandingan standar dan target yang tersedia, terlihat bahwa Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai penyedia utama energi listrik di Indonesia telah menetapkan target nasional SAIDI tahun 2021

sebesar 271 menit/pelanggan/tahun dan SAIFI sebesar 9,50 pemadaman/pelanggan/tahun. Capaian aktual tahun 2021 menunjukkan SAIDI sebesar 210 menit/pelanggan/tahun. Hal ini menandakan bahwa dari sisi durasi rata-rata gangguan, PLN telah melampaui target yang ditetapkan, meskipun untuk mencapai standar internasional atau standar nasional yang lebih ketat masih diperlukan peningkatan signifikan.

Jika dibandingkan dengan SPLN 59:1985 (SAIDI \leq 83,64 menit; SAIFI \leq 2,415), capaian aktual PLN masih berada jauh di atas batas yang ditentukan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun terjadi perbaikan kinerja, durasi dan frekuensi gangguan masih tergolong tinggi jika mengacu pada standar lama yang lebih konservatif.

Standar SPLN 68-2:1986 menetapkan SAIDI sebesar 192 menit dan SAIFI sebesar 3,2. Capaian aktual tahun 2021 berada sedikit di atas ambang SAIDI ini, menunjukkan adanya kemajuan, namun masih belum sepenuhnya memenuhi standar tersebut.

Dari perspektif internasional, IEEE 1366-1998 memberikan tolok ukur median Amerika Utara dengan SAIDI sekitar 66 menit (~1,10 jam) dan SAIFI sekitar 1,10, sementara *World Class Service* (WCS) menetapkan batas ideal SAIDI 45 menit dan SAIFI 3,0. Dibandingkan dengan standar tersebut, capaian PLN masih cukup jauh, baik dari sisi durasi maupun frekuensi gangguan.

Perbedaan angka ambang antara standar nasional, standar lama, dan standar internasional mencerminkan perbedaan pendekatan, target ambisi, serta kapasitas teknis yang dimiliki suatu wilayah dalam menyediakan layanan listrik yang andal. Standar nasional yang lebih longgar, seperti target PLN 2021, mungkin ditetapkan dengan mempertimbangkan kondisi aktual infrastruktur dan tantangan operasional di lapangan, sedangkan standar internasional cenderung lebih ambisius sebagai tolok ukur kualitas layanan kelas dunia.

Secara keseluruhan, meskipun capaian aktual PLN tahun 2021 menunjukkan tren positif dengan melampaui target nasional yang telah

ditetapkan, upaya peningkatan tetap diperlukan agar durasi dan frekuensi gangguan dapat diturunkan lebih mendekati bahkan melampaui standar internasional.

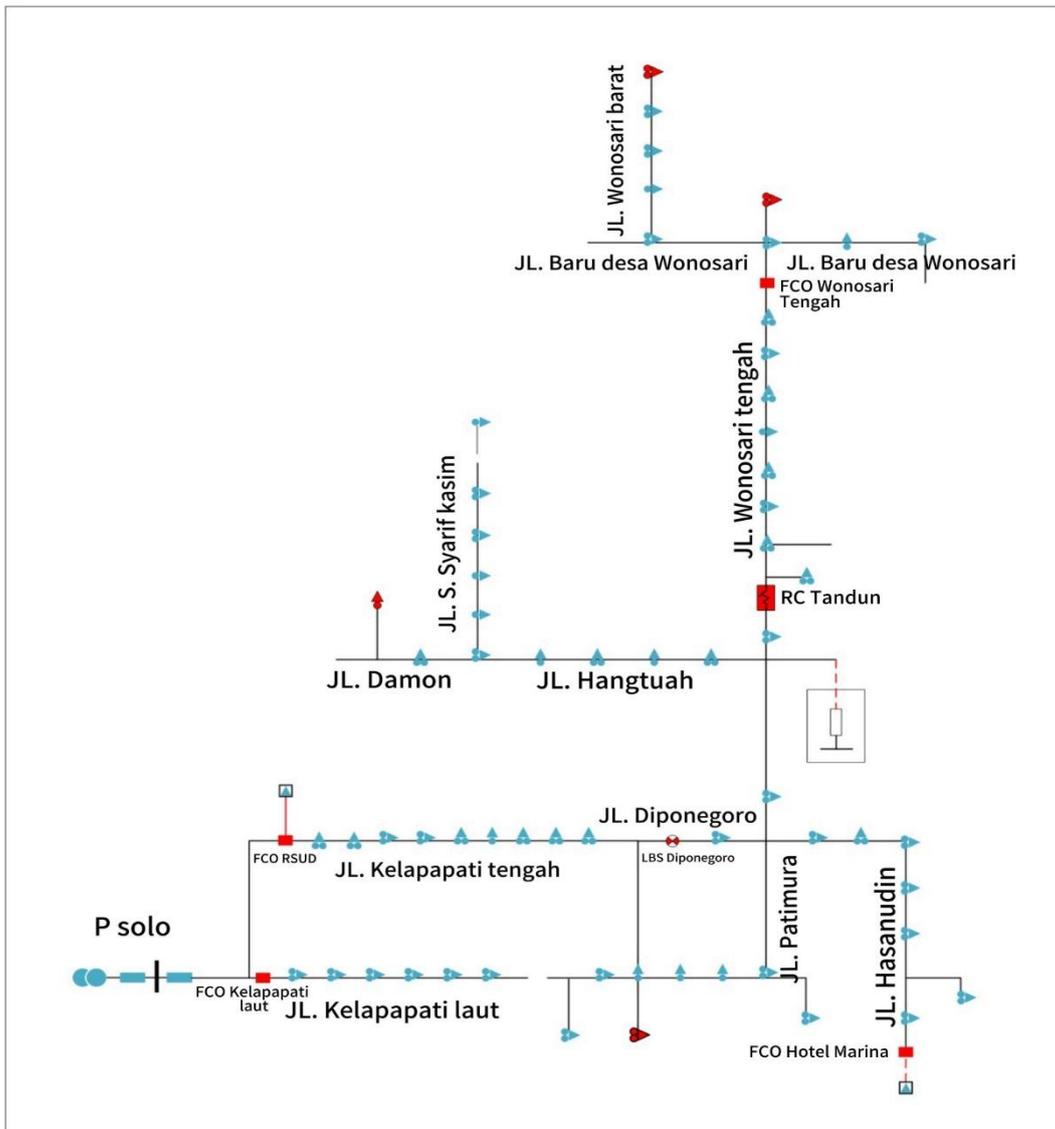
Tabel 3. 1 Evaluasi Capaian SAIDI Dan SAIFI PLN terhadap Standar SPLN, IEEE, dan WCS

Sumber / Standar	Nilai SAIDI (menit/pelanggan/tahun)	Nilai SAIFI (pemadaman/pelanggan/tahun)	Catatan
IEEE 1366-1998	~1,10 jam (± 66 menit)	~1,10	Tolok ukur internasional umum (median wilayah Amerika Utara)
SPLN 68-2:1986	3,2 jam (192 menit)	3,2	Standar utama nasional PLN (sering digunakan sebagai acuan evaluasi keandalan)
SPLN 59:1985	83,64 menit	$\leq 2,415$	Standar nasional terdahulu, dianggap lebih konservatif
WCS (World Class Service)	45 menit	3,0	Standar ideal layanan distribusi listrik kelas dunia
Target PLN 2021	210 menit	9,50	Target nasional PLN untuk keandalan distribusi tahun 2021

Sumber: Data Olahan 2025

3.1.2. Singel Line Penyulang Solo

Ini merupakan area yang penulis lakukan pengambilan data penelitian di area ULP Bengkalis mulai dari Februari hingga Juni 2025 di wilayah kerja PLN bengkalis.



Gambar 3. 1 Singel Line P. SOLO Bengkalis

(Sumber: PLN Bengkalis 2025)

Gambar 3.1 merupakan *Single Line Diagram* (SLD) dari jaringan distribusi listrik Penyulang Solo. titik P Solo, kemudian mengalir melalui FCO Kelapapati Laut ke arah Jl. Kelapapati Laut. Dari sini, aliran listrik bercabang menjadi dua jalur utama. Jalur pertama mengarah ke Utara melalui Jl. Patinura hingga Jl. Hasanudin, yang berakhir di FCO Hotel Marina. Jalur ini juga melayani beban-beban di sepanjang Jl. Patinura. Jalur kedua dari Jl. Kelapapati Laut bergerak ke arah timur menuju Jl. Kelapapati Tengah melalui FCO RSUD, lalu terus ke arah Jl. Diponegoro yang

dilengkapi LBS Diponegoro sebagai pemutus beban untuk pemeliharaan jaringan. Dari Jl. Hangtuah, aliran listrik bergerak ke arah utara melalui Jl. Wonosari Tengah. Di jalur ini terdapat RC Tandun sebagai proteksi otomatis, dan bercabang menuju Jl. Baru Desa Wonosari serta Jl. Wonosari Barat. Pada cabang ini terdapat FCO Wonosari Tengah sebagai pemisah beban. Selain itu, terdapat cabang lain dari Jl. Hangtuah ke arah barat melalui Jl. S. Syarif Kasim yang melayani beberapa titik beban. Diagram ini memudahkan dalam memahami alur distribusi listrik dan membantu proses pemeliharaan atau perbaikan ketika terjadi gangguan.

a. Spesifik pada Penyulang Solo

1. FCO (*Fuse Cut Out*)

- a. Fungsi: Peralatan proteksi pada jaringan distribusi tegangan menengah yang menggabungkan fungsi pemutus (*cut-out*) dan sekering (*fuse*) untuk melindungi transformator atau peralatan jaringan dari arus lebih dan hubung singkat.
- b. Kegunaan: Memutus aliran listrik secara otomatis jika terjadi gangguan arus lebih atau hubung singkat, melindungi transformator distribusi dan peralatan lainnya dari kerusakan akibat gangguan, memungkinkan pemutusan manual untuk pemeliharaan atau isolasi jaringan.

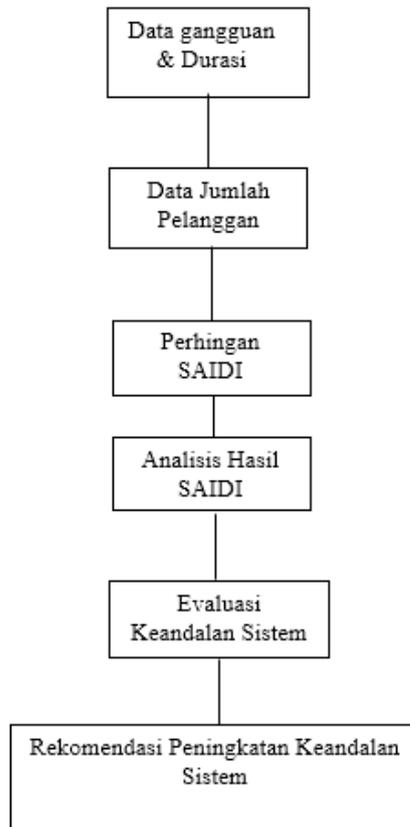
2. LBS (*Load Break Switch*)

- a. Fungsi: LBS adalah saklar pemutus beban yang dirancang untuk memutus atau menyambung aliran listrik dalam kondisi berbeban ringan (biasanya pada tegangan menengah, 20 kV).
- b. Kegunaan: Memungkinkan operasi *switching* tanpa mematikan seluruh jaringan, digunakan saat perawatan jaringan atau isolasi bagian tertentu dari sistem.
- c. Tidak bisa digunakan untuk memutus arus hubung singkat, karena tidak memiliki kapasitas pemutusan gangguan besar seperti pemutus tenaga (*circuit breaker*).

3. OCR (*Over Current Relay*)
 - a. Fungsi: OCR berfungsi sebagai alat proteksi terhadap arus lebih, seperti saat terjadi hubung singkat (*short circuit*) atau beban lebih (*overload*).
 - b. Cara kerja: Mengukur besar arus listrik yang mengalir, jika melebihi batas setelan, OCR akan memerintahkan pemutus tenaga untuk membuka *sirkuit* dan menghentikan aliran listrik, mencegah kerusakan lebih lanjut.
 - c. Biasanya bekerja bersamaan dengan CT (*Current Transformer*).
 4. CT (*Current Transformer*) dan PT (*Potential Transformer*)
 - a. CT (*Transformator Arus*): Mengubah arus besar pada jaringan listrik menjadi arus kecil yang aman untuk alat ukur dan proteksi (seperti OCR), digunakan untuk pengukuran arus dan proteksi sistem.
 - b. PT (*Transformator Tegangan*): Mengubah tegangan tinggi menjadi tegangan rendah untuk keperluan pengukuran dan proteksi, Memastikan alat ukur seperti voltmeter dan *relay* proteksi bisa bekerja dengan aman dan akurat.
 5. Arrester (*Surge Arrester*)
 - a. Fungsi: Melindungi peralatan dari lonjakan tegangan akibat petir atau *switching* transien.
 - b. Cara kerja: Saat terjadi tegangan lebih, arrester akan mengalirkan lonjakan tersebut ke tanah, sehingga tidak merusak peralatan seperti transformator, CT/PT, dan *relay*, berfungsi sebagai “katup pelindung” dari gangguan eksternal.
- b. Penyaluran Energi ke Wilayah Penerima (P.SOLO)
1. Setelah melalui sistem proteksi dan pengukuran, energi listrik dari panel utama disalurkan ke area P.SOLO.
 2. Penyaluran dilakukan melalui:

- a. JTM (Jaringan Tegangan Menengah): Biasanya 20 kV, digunakan untuk menghubungkan gardu ke gardu atau dari panel utama ke gardu distribusi
 - b. JTR (Jaringan Tegangan Rendah): 220/380 V, digunakan untuk menyalurkan listrik langsung ke rumah pelanggan atau fasilitas komersial kecil.
3. Pemilihan antara JTM dan JTR tergantung pada:
- a. Kapasitas daya yang dibutuhkan pelanggan.
 - b. Jenis pelanggan (rumah tangga, industri, komersial).

3.2. Blok diagram



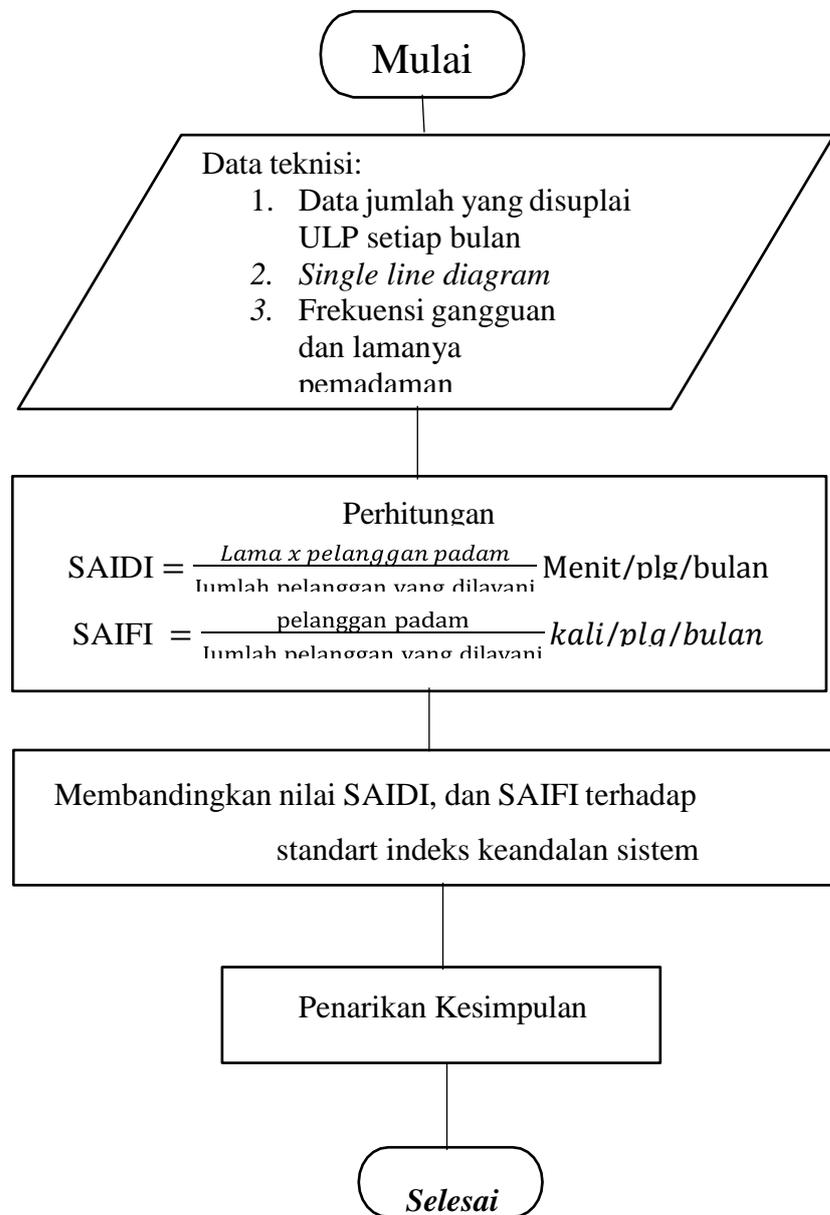
Gambar 3. 2 Blok diagram
(Sumber: PLN Bengkulu 2025)

Dari *Blok Diagram* di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Langkah pertama melibatkan pengumpulan data terkait gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi, termasuk jumlah kejadian serta durasi masing-masing gangguan.
2. Tahap berikutnya adalah mencatat total jumlah pelanggan yang terdampak oleh gangguan. Data ini dibutuhkan sebagai dasar perhitungan indeks keandalan.
3. Setelah data terkumpul, dilakukan perhitungan nilai SAIDI dengan membagi total durasi gangguan terhadap jumlah pelanggan terdampak. Nilai ini menggambarkan rata-rata waktu gangguan per pelanggan dalam satuan menit.
4. Nilai SAIDI yang memperoleh analisa dan dibandingkan dengan standar yang ditetapkan, untuk mengetahui apakah sistem distribusi berada dalam kategori andal atau tidak.

5. Berdasarkan analisis SAIDI, dilakukan evaluasi terhadap performa keandalan sistem distribusi. Evaluasi ini menjadi dasar penilaian kinerja sistem secara keseluruhan.
6. Sebagai langkah akhir, disusun rekomendasi strategis guna meningkatkan keandalan sistem, baik dari sisi teknis, dan pemeliharaan.

3.3. Flowchart



Sumber: Data Olahan 2025

Gambar 3. 3 Flowchart

Flowchart ini menggambarkan tahapan dalam menganalisis keandalan sistem distribusi tenaga listrik berdasarkan dua parameter utama, yaitu SAIDI dan SAIFI.

Masing-masing langkah dijelaskan sebagai berikut:

1. Mulai

Proses analisis diawali dari tahap inisiasi, di mana seluruh kegiatan evaluasi keandalan distribusi listrik dimulai.

2. Pengumpulan Data Teknis Data yang dikumpulkan mencakup:

- a. Jumlah pelanggan yang mendapatkan pasokan listrik dari ULP setiap bulan.
- b. Diagram *Single Line*, yang memperlihatkan konfigurasi jaringan distribusi.
- c. Frekuensi gangguan dan durasi pemadaman listrik, yang terjadi selama periode analisis.
- d. Faktor penyebab gangguan listrik pada tahun 2025.

Informasi ini merupakan dasar untuk melakukan analisis lebih lanjut terhadap tingkat keandalan sistem distribusi.

3. Perhitungan Nilai Indeks

Langkah berikutnya adalah menghitung dua indeks keandalan, yaitu:

- a. SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*):

$$SAIDI = \frac{\text{Lama X Pelanggan Padam}}{\text{Jumlah Pelanggan Yang Dilayani}}$$

Indeks ini mengukur rata-rata waktu gangguan yang dialami pelanggan setiap bulan.

- b. SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*):

$$SAIFI = \frac{\text{Jumlah Kejadian Padam}}{\text{Jumlah Pelanggan}}$$

Indeks ini menunjukkan seberapa sering pelanggan mengalami gangguan dalam satu bulan.

4. Evaluasi terhadap Standar

Nilai-nilai yang telah dihitung kemudian dibandingkan dengan standar keandalan yang berlaku, baik standar nasional (misalnya SPLN) maupun standar internasional (seperti WCS atau IEEE). Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem distribusi telah memenuhi kriteria keandalan yang ditetapkan.

5. Kesimpulan

Setelah melakukan analisis dan perbandingan, diambil kesimpulan terkait kondisi keandalan sistem distribusi. Termasuk di dalamnya identifikasi penyebab utama gangguan serta usulan untuk peningkatan kinerja sistem di masa mendatang.

6. Selesai

Tahapan terakhir menandakan bahwa seluruh proses analisis telah diselesaikan dan hasilnya dapat digunakan sebagai bahan laporan atau evaluasi lanjutan.

BAB IV

ANALISA DATA GANGGUAN

4.1. Data Penelitian

Perhitungan SAIDI dilakukan untuk mengetahui seberapa lama rata-rata pelanggan mengalami gangguan selama periode tertentu.

perhitungan SAIDI adalah:

$$SAIDI = \frac{\text{Lama X Pelanggan Padam}}{\text{Jumlah Pelanggan Yang Dilayani}} \text{Menit/plg/bulan}$$

4.1.2. Data Jumlah Pelanggan Setiap Penyulang

Data nama penyulang dan jumlah pelanggan pada ULP Bengkalis Penyulang Solo dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4. 1 Data Jumlah Pelanggan Setiap Penyulang

No	PMT/KEYPOINT	Jumlah Pelanggan
1	Penyulang Solo	1.893

(Sumber: Data ULP Bengkalis, 2025)

4.1.3. Data Gangguan Padam Setiap Penyulangan

Data gangguan padam ULP Bengkalis wilayah Penyulang Solo dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini:

a. Data Pelanggan padam Februari 2025

Tabel 4. 2 Data Pelanggan Februari 2025

No	Tanggal Padam	Lama Padam (Menit)	Pelanggan Padam	Posisi Gangguan			Produk SAIDI
				JTM	JTR	ISOLATOR	
1	05/02/2025	4 Menit	1.893	✓			7.572 Menit/ Pelanggan
2	09/02/2025	30 Menit	1.893	✓		✓	56.793 Menit/Pelanggan
3	15/02/2025	66 Menit	1.893	✓			124.938 Menit/Pelanggan
4	27/02/2025	2 Menit	1.893	✓			3.786 Menit/Pelanggan
Total Lama Padam							193.089

(Sumber: PLN Bengkalis 2025)

Total Lama Padam: 193.089

Jumlah Pelanggan Penyulang Solo = 1.893

Dari data tabel 4.2 dapat di alanisa dengan rumus sebagai berikut:

1. SAIDI = $4 * 1.893 = 7.572$ Menit/pelanggan
2. SAIDI = $30 * 1.893 = 56.793$ Menit/pelanggan
3. SAIDI = $66 * 1.893 = 124.938$ Menit/pelanggan
4. SAIDI = $2 * 1.893 = 3.786$ Menit/pelanggan

$$\text{SAIDI} = \frac{193.089}{1.893} = 102 \text{ Menit/pelanggan}$$

Nilai SAIDI sebesar 102 Menit/Pelanggan menunjukkan bahwa selana bulan Februari 2025, Rata-rata pelanggan di Penyulang Solo mengalami padam selama 102 Menit.

b. Data Pelanggan padam Maret 2025

Tabel 4. 3 Data Pelanggan Maret 2025

No	Tanggal Padam	Lama Padam (Menit)	Pelanggan Padam	Posisi Gangguan			Produk SAIDI
				JTM	JTR	ISOLATOR	
1	03/03/2025	2 Menit	1.893	✓			3.786 Menit/ Pelanggan
Total Lama Padam							3.786

(Sumber: PLN Bengkulu 2025)

Total Lama Padam: 3.786 menit/pelanggan

Dari data tabel 4.3 dapat di alanisa dengan rumus sebagai berikut:

1. SAIDI = $2 * 1.893 = 3.786$ Menit/pelanggan

$$\text{SAIDI Maret} = \frac{3.786}{1.893} = 2 \text{ Menit/pelanggan}$$

Nilai SAIDI sebesar 2 Menit/Pelanggan menunjukkan bahwa selama bulan Maret 2025, rata-rata pelanggan di Penyulang Solo mengalami padam selama 2 Menit.

c. Data Pelanggan Padam April 2025

Tabel 4. 4 Data Pelanggan April 2025

No	Tanggal Padam	Lama Padam (Menit)	Pelanggan Padam	Posisi Gangguan			Produk SAIDI
				JTM	JTR	ISOLATOR	
1	11/04/2025	1 Menit	1.893	✓			1.893 Menit/ Pelanggan
2	12/04/2025	1 Menit	1.893	✓			1.893 Menit/Pelanggan
Total Lama Padam							3.786

(Sumber: PLN Bengkulu 2025)

Total Lama Padam: 3.786 menit/pelanggan

Jumlah Pelanggan Penyulang Solo: 1.893

Dari data tabel 4.4 dapat di analisa dengan rumus sebagai berikut:

$$1. SAIDI = 1 * 1.893 = 1.893 \text{ Menit/pelanggan}$$

$$2. SAIDI = 1 * 1.893 = 1.893 \text{ Menit/pelanggan}$$

$$SAIDI \text{ April} = \frac{193.089}{1.893} = 2 \text{ Menit/pelanggan}$$

Nilai SAIDI sebesar 2 Menit/Pelanggan menunjukkan bahwa selama bulan April 2025, rata-rata pelanggan di Penyulang Solo mengalami padam selama 2 Menit.

d. Data Pelanggan Padam Mei 2025

Tabel 4. 5 Data Pelanggan Mei 2025

No	Tanggal Padam	Lama Padam (Menit)	Pelanggan Padam	Posisi Gangguan			Produk SAIDI
				JTM	JTR	ISOLATOR	
1	02/05/2025	7 Menit	1.893	✓			13.251 Menit/ Pelanggan
2	03/05/2025	83 Menit	1.893	✓			157.119 Menit/Pelanggan
3	11/05/2025	2 Menit	1.893	✓		✓	3.786 Menit/Pelanggan
Total Lama Padam							174.156

(Sumber: PLN Bengkulu 2025)

Total Lama Padam: 174.156 menit/pelanggan

Jumlah Pelanggan Penyulang Solo: 1.893

Dari data tabel 4.5 dapat di alanisa dengan rumus sebagai berikut:

$$1. SAIDI = 7 * 1.893 = 13.251 \text{ Menit/pelanggan}$$

$$2. SAIDI = 38 * 1.893 = 157.119 \text{ Menit/pelanggan}$$

$$3. SAIDI = 2 * 1.893 = 3.786 \text{ Menit/pelanggan}$$

$$SAIDI \text{ April} = \frac{174.156}{1.893} = 92 \text{ Menit/pelanggan}$$

Nilai SAIDI sebesar 92 Menit/Pelanggan menunjukkan bahwa selama bulan Mei 2025, rata-rata pelanggan di Penyulang Solo mengalami padam selama 92 Menit.

e. Data Pelanggan Padam Juni 2025

Tabel 4. 6 Data Pelanggan Juni 2025

No	Tanggal Padam	Lama Padam (Menit)	Pelanggan Padam	Posisi Gangguan			Produk SAIDI
				JTM	JTR	ISOLATOR	
1	02/05/2025	5 Menit	1.893	✓			9.465 Menit/ Pelanggan
Total Lama Padam							9.465

(Sumber: PLN Bengkulu 2025)

Total Lama Padam: 174.156 menit/pelanggan

Jumlah Pelanggan Penyulang Solo: 1.893

Dari data tabel 4.5 dapat di alanisa dengan rumus sebagai berikut:

$$1. SAIDI = 5 * 1.893 = 9.465 \text{ Menit/pelanggan}$$

$$SAIDI \text{ April} = \frac{9.465}{1.893} = 5 \text{ Menit/pelanggan}$$

Nilai SAIDI sebesar 5 Menit/Pelanggan menunjukkan bahwa selama bulan Juni 2025, rata-rata pelanggan di Penyulang Solo mengalami padam selama 5 Menit.

4.2. Analisa Hasil

pada halaman ini penulis melakukan beberapa analisa di antaranya analisis perhitungan SAIDI selama 5 bulan di PT ULP Bengkulu dan analisa jenis gangguan berdasarkan data yang terbatas. Analisa hasil Sebagai berikut:

1. Analisis diambil dari data hasil perhitungan SAIDI yang akan dibandingkan dengan standar kinerja ULP Bengkalis. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4. 7 Analisa Hasil 2025

No	Bulan	SAIDI	Standar Kinerja SAIDI (105)/menit
1	Februari	102	✓
2	Maret	2	✓
3	April	2	✓
4	Mei	92	✓
5	Juni	5	✓

(Sumber: PLN Bengkalis 2025)

Dari hasil Tabel 4.2 pada nilai SAIDI menurut Data Standar (Aslami et al., 2024) menjelaskan bahwa Standar SPLN 68-2:1986 menetapkan batas maksimum SAIDI sebesar 21 jam per pelanggan per tahun. Jika dibagi per bulan, nilai ini setara dengan sekitar 1,75 jam per pelanggan per bulan, atau setara dengan 105 menit per pelanggan per bulan. Sistem distribusi yang memiliki nilai SAIDI bulanan di bawah 1,75 jam atau 105 menit umumnya dianggap telah memenuhi standar keandalan minimal. Penjelasan tabel 4.7 sebagai berikut:

- a. Penyulang pada bulan Februari mendapatkan nilai SAIDI sebesar 102 menit/pelanggan, yang dinyatakan andal menurut data (Aslami et al., 2024), karena masih berada di bawah batas standar maksimum 105 menit/pelanggan.
- b. Penyulang pada bulan Maret mendapatkan nilai SAIDI sebesar 2 menit/pelanggan, yang dinyatakan andal karena jauh di bawah batas maksimum standar 105 menit/pelanggan sebagaimana ditetapkan oleh standar keandalan SPLN.
- c. Penyulang pada bulan April menunjukkan nilai SAIDI sebesar 2 menit/pelanggan, dan juga dinyatakan andal, karena nilai ini sangat kecil dibandingkan dengan batas standar yang diizinkan, yaitu 105 menit/pelanggan.

- d. Penyulang pada bulan Mei mencatat nilai SAIDI sebesar 92 menit/pelanggan, yang tetap andal, karena nilainya masih berada di bawah ambang batas 105 menit/pelanggan sesuai ketentuan standar keandalan sistem distribusi.
- e. Penyulang pada bulan Juni memiliki nilai SAIDI sebesar 5 menit/pelanggan, yang berarti penyulang dalam kondisi andal karena nilai ini jauh di bawah batas standar maksimum 105 menit/pelanggan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan.

Berdasarkan hasil analisis keandalan sistem distribusi pada Penyulang Solo di PT PLN (Persero) ULP Bengkalis menggunakan indikator SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil perhitungan SAIDI pada bulan Februari sampai Juni 2025 menunjukkan nilai antara 2 menit/pelanggan hingga 102 menit/pelanggan, di mana seluruhnya masih berada di bawah batas standar SPLN 68-2:1986 yaitu 105 menit/pelanggan/bulan.
2. Nilai SAIDI tertinggi terjadi pada bulan Februari sebesar 102 menit/pelanggan, sedangkan nilai terendah pada bulan Maret dan April sebesar 2 menit/pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat variasi durasi gangguan antar bulan.
3. Secara keseluruhan, sistem distribusi Penyulang Solo selama periode pengamatan dapat dikategorikan andal, karena memenuhi standar keandalan distribusi listrik yang berlaku.
4. Meskipun demikian, untuk menjaga dan meningkatkan keandalan sistem distribusi, diperlukan langkah preventif seperti pemangkasan pohon secara rutin, optimalisasi sistem proteksi, serta peningkatan kegiatan pemeliharaan.

5.2. Saran.

Berdasarkan kesimpulan di atas, berikut beberapa saran yang dapat disampaikan:

1. Pemangkasan pohon secara berkala di sekitar jaringan distribusi perlu ditingkatkan untuk meminimalkan gangguan akibat sentuhan dahan dengan konduktor.
2. Peningkatan sistem monitoring dan pelaporan gangguan, terutama pada pencatatan jenis gangguan secara lebih akurat melalui integrasi data dari

alat proteksi (GFR/OCR), sehingga proses analisis dan penanganan dapat lebih tepat.

3. Pentingnya kesadaran masyarakat akan bahaya Listrik yang juga menyebabkan terganggunya aliran seperti menanam pohon di bawah/dekat jaringan Listrik.
4. Pentingnya kesadaran masyarakat untuk tidak menghalangi proses pemangkasan pohon sehingga pemangkasan pohon dapat secara berkala di sekitar jalur jaringan untuk mencegah gangguan akibat dahan atau pohon tumbang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman, A., & Rijanto, T. (2024). Analisis Penempatan Recloser Terhadap Keandalan Sistem Tenaga Listrik Jaringan Distribusi 20kV di PT. PLN (Persero) ULP AMUNTAI. *Jurnal Teknik Elektro*, 13(2), 130-134.
- Funan, F., & Utama, W. (2021). Evaluasi keandalan sistem distribusi tenaga listrik berdasarkan indeks keandalan SAIDI dan SAIFI pada PT PLN (Persero) Rayon Kefamenanu. 3(2), 32–36.
- Hong, T., & Hofmann, A. (2021). Data integrity attacks against outage management systems. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(3), 765-772.
- Mohammad, Y., & Yusuf, T. I. (2023). Analisis Keandalan Jaringan Distribusi 20kV Pada ULP Toili Berdasarkan SAIDI dan SAIFI. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 5(2), 197-203.
- Prastowo, I. A., Winarso, W., & Taufiq, A. J. (2020). Analisis Kinerja Sistem Proteksi Transformator Tenaga Berdasarkan Frekuensi Gangguan di Gardu Induk 150 kV Kalibakal. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 1(2), 86–91.
- Rizal, C., & Azis, A. (2022). Analisa Setting Relai Arus Lebih (OCR) Dan Relai Gangguan Tanah (GFR) Pada Penyulang Gurami Gardu Induk Sungai Kedukan Palembang. *Jurnal Ampere*, 7(1), 49-62.
- Sabli, M., & Yasser, R. (2024). Optimization of OCR/GFR Relay For 150 KV Transmission Protection Systems Line 2 Siantan-Seiraya. In *2024 6th International Conference on Power Engineering and Renewable Energy (ICPERE)*, (pp. 1-6). IEEE.
- Salam, T. D., & Wiyono, G. (2023). ANALISIS KOORDINASI PROTEKSI OCR DAN GFR UNTUK MENGATASI GANGGUAN HUBUNGSINGKAT PADA TRANSFORMATOR DAYA DI GARDU INDUK MEDARI. In *Seminar Nasional Teknik Elektro*.
- Siahaan, S. H., & Novita, V. (2022). SISTEM KEARSIPAN PADA PT PLN (PERSERO) UNIT LAYANAN PELANGGAN (ULP) MEDAN

SUNGGAL. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP)*, 3(1), 184-191.

Zaki, A., Yuniahastuti, I. T., & Sunaryantiningsih, I. (2022). Perhitungan Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Menggunakan Metode SAIDI Dan SAIFI Di PT. PLN (Persero) ULP Maospati. *Jurnal ELECTRA: Electrical Engineering Articles*, 2(2), 23-28.

LAMPIRAN

Lampiran 1 surat pengantar magang kerja di PLN Bengkalis



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711

Telepon: (+62766) 24566, Fax: (+62766) 800 1000

Laman: <http://www.polbeng.ac.id>, E-mail: polbeng@polbeng.ac.id

Nomor : 374/PL31/TU/2025

13 Januari 2025

Hal : Surat Pengantar Magang Kerja

Yth. Pimpinan PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis

Di
Bengkalis

Dengan hormat,

Menindaklanjuti Perjanjian Kerja Sama antar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis dengan PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis No. 5619/PL31/DN/2024 dan 057/PJ/F10010300/2024 tentang Kerjasama Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia. Maka dengan ini kami mengirimkan nama-nama mahasiswa berikut (terlampir) guna melaksanakan Magang Kerja mulai dari tanggal 13 Januari s.d 14 Juli 2025. Demikian surat pengantar ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

a.n. Direktur,
Wakil Direktur III



Maghady Sastra., S.T., M.Sc
NIP:198903142015041001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711

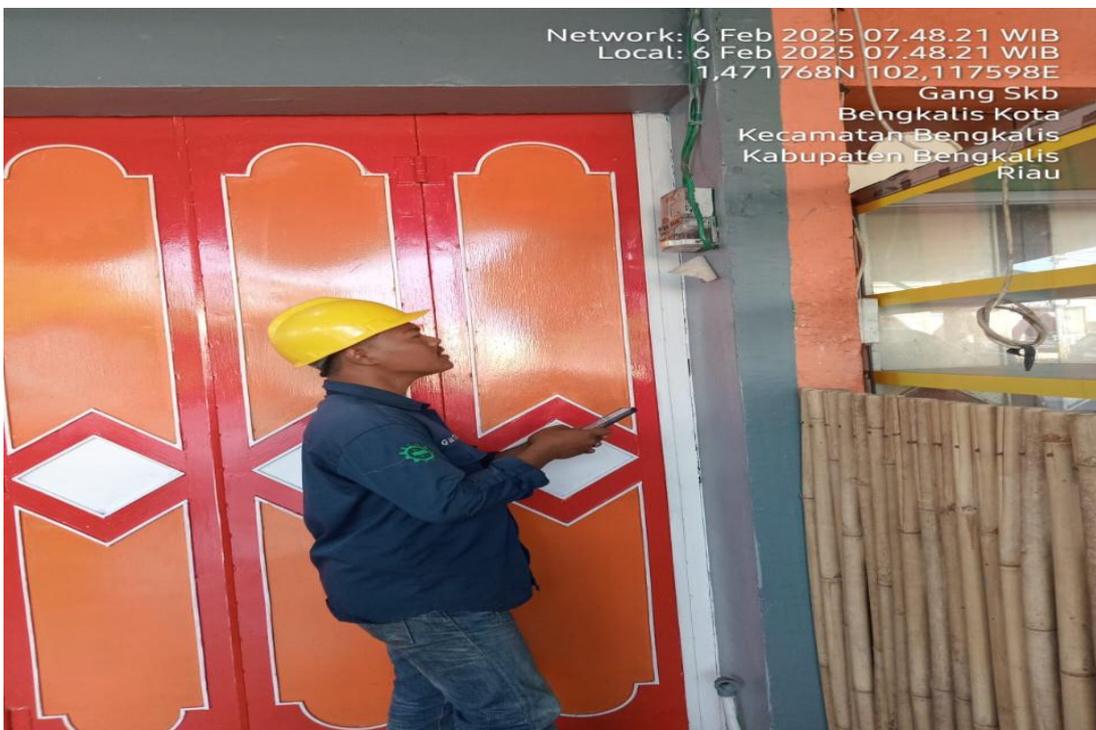
Telepon: (+62766) 24566, Fax: (+62766) 800 1000

Laman: <http://www.polbeng.ac.id>, E-mail: polbeng@polbeng.ac.id

**NAMA-NAMA MAHASISWA YANG MELAKSANAKAN MAGANG KERJA
PT. PLN (PERSERO) ULP BENGKALIS**

No	NIM	NAMA	PRODI/KELAS
1	3204211423	Puja Almubarok	Teknik Listrik/7B
2	3204211459	Rabiatul Adawiyah	Teknik Listrik/7C
3	3204211412	Bagas Prasetyo	Teknik Listrik/7A
4	3204211398	Rifanto Novian Azhar	Teknik Listrik/7A
5	3204211446	Bella Muslimah	Teknik Listrik/7C
6	3204211456	Rian Hidayat	Teknik Listrik/7C
7	3204211455	Farid Ardiansyah Harahap	Teknik Listrik/7C
8	3204211460	Tinesia Sitompul	Teknik Listrik/7C
9	3204211439	Seger Supriadi	Teknik Listrik/7C
10	3204211451	Khairul Azmi	Teknik Listrik/7C
11	3205311450	Rama Noviandi	Teknik Listrik/7C
12	3204211441	Jumpriadi Laia	Teknik Listrik/7C
13	3204211448	Rahmad Riadi	Teknik Listrik/7C

Lampiran 2 foto kegiatan magang kerja di PLN Bengkulu.





Lampiran 3 Lembar asistensi Pembimbing.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711
Telepon : (+62766) 24566, Fax : (+62766) 800100
Website : <http://www.polbeng.ac.id>, E-mail : polbeng@polbeng.ac.id

REKAP PERCAKAPAN BIMBINGAN

Judul Proposal : Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Penyulang Solo Di PT. PLN (Persero) ULP Bengkalis Menggunakan SAIDI

Sesi / Bahasan : ke-1 / Melakukan diskusi awal dengan dosen pembimbing mengenai pemilihan dan penentuan judul skripsi.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-2 / Membahas kemungkinan sumber dan metode pengumpulan data yang relevan dengan topik skripsi.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-3 / Revisi isi Bab I dan pembahasan awal Bab II.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-4 / Bab I dan II disetujui (ACC) oleh dosen pembimbing.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-5 / Membahas metode penelitian serta landasan teori yang akan digunakan dalam skripsi.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-6 / Diskusi mengenai pengolahan data hasil penelitian serta tahapan analisisnya.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-7 / Revisi analisa data pada Bab IV.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-8 / Bab IV disetujui (ACC) oleh dosen pembimbing.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-9 / Revisi terhadap tata tulis dan sistematika skripsi agar sesuai dengan pedoman.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-10 / Skripsi secara keseluruhan disetujui (ACC) oleh dosen pembimbing.

Mahasiswa : 3204211455 - Farid Ardiansyah Harahap **Pembimbing** : 197409112014041001 - ZULKIFLI, S.Si., M.Sc

Tidak ada data percakapan



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



LEMBAR SARAN DAN PERBAIKAN SEMINAR SKRIPSI

T A : 2024 / 2025

Nama : Farid Ardiansyah Harahap
NIM : 3204211455
Judul : ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 kV PENYULANG SOLO
DI PT PLN (Persero) ULP BENGKALIS MENGGUNAKAN SAIDI

Nama Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* : M. Afridon, S.T., M.T.

Materi perbaikan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :

07 Rumus 1

07 DATA 2024 & 2023

Pengesahan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji*			
Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan	
Tanggal	05 Agustus 2025	Tanggal	
Tanda Tangan		Tanda Tangan	

CATATAN : 1. Form ini mohon dikembalikan ke Koordinator setelah pelaksanaan sidang selesai.
2. Tanda * = coret salah satu

 <div style="text-align: center;"> <p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS JURUSAN TEKNIK ELEKTRO Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000 Laman: http://www.polbeng.ac.id</p> </div> 	
LEMBAR SARAN DAN PERBAIKAN SEMINAR SKRIPSI	T A : 2024 / 2025

Nama : Farid Ardiansyah Harahap
 NIM : 3204211455
 Judul : ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 kV PENYULANG SOLO
 DI PT PLN (Persero) ULP BENGKALIS MENGGUNAKAN SAIDI

Nama Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* : Wan M. Faizal, S.T., M.T.

Materi perbaikan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :

1. *Revisi Tittle Tulis Capsum*
Revisi Tittle
2. *Revisi Bab II*
3. *Revisi Bab IIIa hingga f. Furoda*
4. *Revisi Bab IV*
5. *Revisi Kesimpulan*

Pengesahan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji*			
Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan	
Tanggal	05 Agustus 2025	Tanggal	16/8/2025
Tanda Tangan	<i>Wan M. Faizal</i>	Tanda Tangan	<i>Wan M. Faizal</i>

CATATAN : 1. Form ini mohon dikembalikan ke Koordinator setelah pelaksanaan sidang selesai.
 2. Tanda * = coret salah satu