

Implementasi Metode Fmea Gangguan Jaringan Distribusi Listrik Pada PLN ULP BELAWAN Berbasis Web

Implementation of the FMEA Method for Electrical Distribution Network Disturbances at PLN ULP BELAWAN Web-Based

Muhammad Rafiq¹, Muhammad Hari Ramadhan²

^aProgram Studi Sistem Informasi Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

^bProgram Studi Sistem Informasi Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

E-mail: rafiq@gmail.com¹, haryollezo@gmail.com²

ABSTRAK

Gangguan pada jaringan distribusi listrik dapat menyebabkan penurunan keandalan pasokan listrik, kerugian finansial, dan ketidakpuasan pelanggan. PLN ULP Belawan sebagai penyedia layanan kelistrikan di wilayah Belawan masih menghadapi tantangan dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan memprioritaskan potensi kegagalan yang terjadi pada jaringan distribusi listrik secara sistematis. Selama ini proses pencatatan dan analisis gangguan dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu yang lama dan rentan terhadap kesalahan pencatatan data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis web yang dapat membantu proses identifikasi risiko gangguan dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Metode FMEA digunakan untuk menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN) yang dihitung dari tingkat keparahan (severity), kemungkinan kejadian (occurrence), dan kemampuan deteksi (detection). Sistem yang dikembangkan memungkinkan petugas untuk mencatat jenis gangguan, lokasi, penyebab, serta skor FMEA secara terintegrasi dan otomatis menghitung nilai RPN sehingga gangguan dengan tingkat risiko tertinggi dapat segera ditangani. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mempercepat proses analisis gangguan dan membantu pengambilan keputusan dalam penanganan gangguan jaringan distribusi secara tepat waktu dan efektif. Dengan demikian, implementasi metode FMEA dalam sistem berbasis web ini berkontribusi dalam meningkatkan keandalan jaringan distribusi listrik di PLN ULP Belawan.

Kata Kunci : FMEA, gangguan jaringan distribusi, RPN, PLN ULP Belawan, sistem berbasis web.

ABSTRACT

Disturbances in the electrical distribution network can cause decreased power supply reliability, financial losses, and customer dissatisfaction. PLN ULP Belawan, as the electricity provider in the Belawan area, still faces challenges in systematically identifying, analyzing, and prioritizing potential failures in its distribution network. Currently, disturbance recording and analysis are performed manually, which is time-consuming and prone to data entry errors. This study aims to design and implement a web-based system to support the risk identification process of network disturbances using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. FMEA is applied to determine risk priorities based on the Risk Priority Number (RPN), calculated from severity, occurrence, and detection scores. The developed system allows staff to record disturbance types, locations, causes, and FMEA scores while automatically calculating RPN values so that disturbances with the highest risk levels can be addressed immediately. The testing results show that the system can accelerate the disturbance analysis process and support decision-making in handling distribution network disturbances more accurately and efficiently. Therefore, the implementation of the FMEA method in this web-based system contributes to improving the reliability of the electrical distribution network at PLN ULP Belawan.

Keywords : FMEA, distribution network disturbance, RPN, PLN ULP Belawan, web-based system.

Info Artikel :

Disubmit:

Direview:

Diterima :

Copyright © 2025 – senadimu. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

PLN Ulp Belawan sering mengalami gangguan jaringan untuk distribusi PLN menjadi tulang punggung infrastruktur energi nasional, menghubungkan pusat pembangkitan dengan rumah tangga, bisnis, dan institusi di seluruh negeri. Kendati menjadi fondasi kemajuan teknologi dan ekonomi, jaringan distribusi PLN juga menghadapi tantangan serius, salah satunya adalah risiko gangguan yang dapat menghambat operasional dan menyebabkan pemadaman listrik yang merugikan. Ini bertujuan untuk menyelidiki kompleksitas gangguan jaringan distribusi pada PLN. Dengan ketegangan meningkatnya permintaan listrik dan dinamika lingkungan energi yang terus berubah, pemahaman mendalam terhadap sumber dan dampak gangguan menjadi semakin penting. faktor-faktor , dapat merusak *fuse cut out (fco) putus*, *gangguan light arrester* , dan kabel sktm yang dapat menambah kerumitan mengelola jaringan distribusi listrik.

Permasalahan yang terjadi pada PLN ULP Belawan akibat gangguan terkait jaringan distribusi listrik yang disebabkan peralatan rusak *fuse cut out (fco) putus*, *gangguan light arrester* , dan kabel sktm Seiring berjalannya waktu, kondisi peralatan – peralatan yang digunakan untuk membantu mencari resiko dan dampak dari proses tersebut dapat mengalami penurunan kemampuan dan fungsi yang akan mengakibatkan kerugian. sering disebut dengan istilah kerusakan jaringan distribusi, yang didalamnya termasuk Penanganan Kegagalan dalam peralatan, potensi kegagalan, jenis kegagalan dan tindakan perawatan, Pengaruh pada Proses Dari dampak yang dapat diakibatkan tersebut, maka diperlukanlah suatu sistem perawatan sesuai dan efektif, namun tindakan perawatan yang dilakukan di PLN ULP Belawan harus dilakukan dikarenakan perawatan yang dilakukan dengan mengadakan tindakan perawatan setelah terjadinya kerusakan pada semua komponen.maka dari itu saya ingin memberikan solusi masalah tentang kerusakan jaringan distribusi yang disebabkan angin dengan mengidentifikasi resiko dan dampak potensi *fuse cut out (fco) putus*, *gangguan light arrester* , dan kabel sktm sehingga menemukan kegagalan dan jenis kegagalan serta potensi kegagalan dalam peralatan seperti kerusakan, dan membuat sebuah website gangguan jaringan distribusi agar masyarakat bisa mengakses website dan memberikan pemahaman terhadap mereka, itu merupakan solusi saya terhadap permasalahan yang terjadi.

PLN ULP Belawan terletak di kawasan industri yang strategis di pinggiran kota Belawan, sebuah kota yang menjadi pusat ekonomi dan perdagangan di wilayah tersebut. dengan pertumbuhan pesat sektor industri dan perkembangan kota yang signifikan, kebutuhan akan pasokan listrik yang stabil dan andal semakin meningkat. PLN ULP Labuhan menjadi pusat penting bagi PLN (Perusahaan Listrik Negara) karena wilayah ini merupakan jantung kegiatan ekonomi dan industri di sekitarnya. Pabrik-pabrik, dan berbagai fasilitas industri memerlukan pasokan listrik yang besar untuk menjalankan operasional sehari-hari. oleh karena itu, PLN ULP Belawan memiliki peran yang krusial dalam memastikan keberlanjutan kegiatan ekonomi dan industri di wilayah tersebut.

Komponen dan fasilitas PLN ULP Belawan terdiri atas: Gardu Induk, Gardu Distribusi, Jaringan Distribusi, Pusat Kontrol Operasional, Pembangkit Listrik, Tim Teknis dan Personel Operasional. Maka diperlukan sebuah website yang dapat diakses masyarakat untuk melihat gangguan jaringan distribusi pada PLN agar dapat memberikan informasi mengenai jaringan distribusi tersebut. Hal ini mempermudah proses pelaporan dan memungkinkan PLN untuk merespons dengan lebih cepat. Memberikan pemberitahuan dini kepada konsumen mengenai rencana pemeliharaan atau perbaikan yang dapat menyebabkan pemadaman listrik. Menyajikan peta interaktif yang menunjukkan lokasi dan dampak dari pemadaman listrik. Ini membantu konsumen memahami area yang terpengaruh dan perkiraan waktu pemulihan.

Sistem ini berupa berbasis website sehingga dapat diakses. (Sumber : PLN ULP BELAWAN)

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah model Waterfall. Model waterfall merupakan model SDLC paling sederhana, model ini cocok untuk pengembangan website dengan spesifikasi yang tidak berubah-ubah. (Rahmat Hidayat, dkk,2021,).

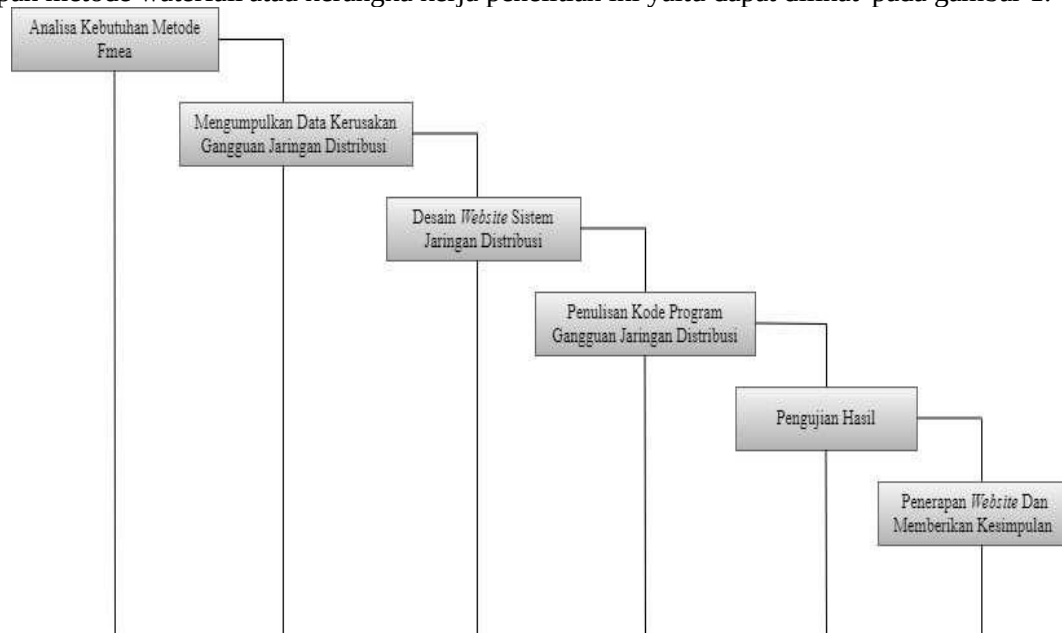
2.METODE

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk membangun sebuah website Gangguan Jaringan Distribusi Pada PT PLN (PERSERO) ULP BELAWAN

sehingga penulis mempelajari teori dasar yang mendukung penelitian, pencarian dan pengumpulan data-data yang dibutuhkan, dalam proses pengumpulan data terdapat beberapa cara, sebagai berikut:

1. *Library Research* (Penelitian Perpustakaan), Studi kepustakaan merupakan teknik pengumpulan data dan informasi melalui pembacaan literatur atau sumber-sumber tertulis seperti buku-buku, penelitian terdahulu, makalah, jurnal, artikel, hasil laporan dan majalah yang berkaitan dengan penelitian.
2. Studi Lapangan (*Field Research*) Metode ini dilakukan dengan mengadakan studi langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data yaitu gangguan jaringan distribusi yang disebabkan oleh cuaca ekstrem angin dan meninjau langsung ke lokasi studi yaitu pada PT PLN (PERSERO) ULP BELAWAN di Jalan, Belawan Bahari, Medan Kota Belawan, Medan City, North Sumatra 20411KL. Sumatera Utara Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis adalah :
 - a. Pengamatan Langsung (*Observation*)
Peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada PT PLN (PERSERO) ULP BELAWAN di Jalan, Belawan Bahari, Medan Kota Belawan, Medan City, North Sumatra 20411KL. Sumatera Utara untuk mendapatkan data terkait dengan penelitian.
 - b. Wawancara (*Interview*)
Peneliti secara langsung bertatap muka dengan Bapak Dimton yang bertugas sebagai tehnik listrik PLN untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan agar lebih lengkap dan jelas dengan wawancara. Penulis memperoleh informasi yang dibutuhkan dari bapak dimton selaku tehnik listrik PLN pada PT PLN (PERSERO) ULP Belawan

Adapun prosedur penelitian dan perancangan website yang dilakukan dapat di modelkan dengan metode *Waterfall* atau kerangka kerja penelitian . aplikasi yang saya gunakan atau tools yang saya gunakan untuk membuat diagram ini yaitu menggunakan Draw io Model ini mudah di implementasikan dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan. Tahapan metode waterfall atau kerangka kerja penelitian ini yaitu dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Dalam pengembangannya *waterfall diagram* atau kerangka kerja penelitian memiliki beberapa tahapan yaitu: Analisis Kebutuhan Metode Fmea, Mengumpulkan Data Kerusakan Gangguan Jaringan Distribusi, Desain *Website* Sistem Jaringan Distribusi, Penulisan Kode Program Gangguan Jaringan Distribusi, Pengujian Hasil, Penerapan *Website* Dan Memberikan Kesimpulan:

1. Analisa Kebutuhan Metode Fmea

Menganalisa Kebutuhan sistem metode fmea dianalisa melalui pengumpulan data yang akan digunakan sebagai data awal yang mendukung perancangan sistem serta data masukan dari sistem untuk dilakukan proses analisa kebutuhan. Saya akan menguraikan beberapa analisis kebutuhan dalam metode *FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)* untuk gangguan jaringan distribusi pada angin di PLN ULP Belawan. Yang pertama Kita dapat mengidentifikasi Kegagalan Potensial, Langkah awal dalam FMEA adalah mengidentifikasi semua kemungkinan mode kegagalan yang mungkin terjadi dalam jaringan distribusi listrik ketika terjadi gangguan angin. Ini bisa termasuk kerusakan pada kabel, tiang listrik yang roboh, atau gangguan pada peralatan lainnya.

Penilaian Dampak Kegagalan, saya perlu menganalisis dampak dari setiap mode kegagalan yang telah diidentifikasi. Dampaknya bisa berupa gangguan pasokan listrik kepada pelanggan, kerugian finansial bagi PLN, atau bahkan risiko keamanan dan keselamatan. Penentuan Tingkat Keparahannya, Kemungkinan, dan Deteksi, saya harus menilai tingkat keparahan, kemungkinan, dan deteksi dari setiap mode kegagalan. Hal ini membantu dalam menetapkan prioritas untuk tindakan perbaikan atau pencegahan. Data awal yang mendukung perancangan sistem berupa penyusunan hirarki faktor-faktor yang mempengaruhi analisa kebutuhan. Data masukan yang digunakan dalam hal ini adalah data gangguan jaringan distribusi yang disebabkan cuaca ekstrem pada angin

2. Mengumpulkan Data Kerusakan Jaringan Distribusi

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dengan mengumpulkan data gangguan jaringan distribusi pada cuaca ekstrem pada angin seperti kerusakan pada alat fuse cut out atau light assester yang dapat dijadikan sampel untuk data yang sudah ditentukan. Selanjutnya, melakukan wawancara dengan pihak PT. PLN (PERSERO) ULP BELAWAN. Observasi dan wawancara dilakukan sekitar beberapa hari. Mengumpulkan data yang akurat, membagi data ke dalam kriteria yang telah ditentukan.

3. Desain *website* Sistem Jaringan Distribusi

Pada tahap ini untuk *design website* sistempeneliti menggunakan pemodelan UML (*Unified Modelling Language*), karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain, adapun diagram UML yang digunakan adalah:

- a. *Use Case Diagram*
- b. *Class Diagram*
- c. *Sequence Diagram*
- d. *Activity Diagram*

Dengan adanya desain sistem, akan terorganisir dalam sistem yang akan dibuat Tahap analisis ini terbagi menjadi dua, yaitu analisis kebutuhan sistem fungsional dan analisis kebutuhan sistem nonfungsional.

4. Penulisan Kode Program Gangguan Jaringan Distribusi

Pada tahapan ini penulisan kode program menggunakan *PHP & MySQL*, dan metode *Failure Mode End Effect Analysis* Failure FMEA. *PHP & MySQL* merupakan kolaborasi antara bahasa pemrograman dan layanan database. Dilakukan oleh programmer yang akan menterjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean

selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan terhadap system tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

5. Pengujian Hasil

Pada tahap ini dilakukan pengujian *website* secara menyeluruh, meliputi pengujian fungsional dan pengujian ketahanan sistem. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari *website* yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode program/struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan, pengujian tersebut untuk masing-masing blok peralatan yang dirancang.

6. Penerapan *Website* dan Memberikan Kesimpulan

Pada tahapan akhir penelitian ini, dimana *website* gangguan jaringan distribusi cuaca ekstrem pada angin ini sudah sesuai dengan perancangan penelitian. Kemudian pada program atau *website* yang sudah selesai tetap dilakukan pemeliharaan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Setelah dilakukan pengujian hasil secara manual dengan menggunakan metode *Failure Mode End Effect Analysis Failure FMEA*, atau sistem yang dikembangkan, maka dapat diambil kesimpulan mengenai keputusan gangguan jaringan distribusi cuaca ekstrem yang disebabkan pada angin dan kerusakan pada peralatan alat fuse cut out atau light assester yang dapat dijadikan sampel untuk data yang sudah ditentukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembahasan

Sesuai dengan hasil yang diperoleh, maka tindakan perawatan dapat dilakukan pada alat tiang transformator dan light arrester karena item tersebut mempunyai RPN item diatas nilai RPN kritis dan juga berada pada posisi persentase kumulatif 80% pada diagram Penentuan tindakan perawatan yang sesuai dapat dilakukan dengan mengklasifikasi kegagalan berdasarkan RPN setiap jenis kegagalan pada item yang mempunyai nilai RPN item sesuai dengan yang diberikan

Tabel 1. Pemilihan Tindakan Perawatan.

No	Alat	Jenis Kegagalan	RPN	Tindakan Perawatan
1	Tiang Transformator	Kegagalan struktural Tiang transformator mungkin mengalami retak, patah, atau roboh akibat beban yang berlebihan	567	Perawatan Preventif
		Tiang transformator dapat mengalami korosi akibat paparan lingkungan seperti kelembaban, air, atau bahan kimia	315	Perawatan Korektif
		Kelelahan material Lama pemakaian dan beban berulang pada tiang transformator dapat menyebabkan kelelahan material	225	Perawatan Korektif
2	Pemutus arus	Bagian mekan pemutus udara, seperti mekanisme pegas, engsel, atau kontak, bisa aus atau rusak akibat penggunaan berulang tekanan mekanis, atau usia	288	Perawatan Korektif
		dapat merusak kontak, menyebabkan panas berlebih, dan menimbulkan risiko kebakaran	288	Perawatan Korektif

		Kegagalan untuk melakukan pemeliharaan rutin dan inspeksi dapat menyebabkan masalah tidak terdeteksi,	288	Perawatan Korektif
3	Light Arrester	Kegagalan terbuka Lightning arrester gagal untuk mengalirkan arus lonjakan ke tanah	315	Perawatan Korektif
		Kegagalan pendek Lightning arrester mengalami hubungan pendek sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik	252	Perawatan Korektif
		Performa lightning arrester menurun seiring waktu akibat penuaan atau kerusakan.	180	Perawatan Korektif
4	Relay Proteksi	dapat menyebabkan kegagalan dalam mendeteksi masalah atau mendeteksi masalah yang sebenarnya tidak ada (false positives).	150	Perawatan Korektif
		Kegagalan pada komponen elektronik seperti transistor, resistor, atau kapasitor dapat menyebabkan relay tidak berfungsi dengan baik.	160	Perawatan Korektif
		Relay proteksi yang menggunakan komponen mekanis, seperti kontak atau sakelar, dapat mengalami kegagalan karena aus, keausan, atau kerusakan fisik lainnya.	210	Perawatan Korektif
5	Sakelar Switch	longgar antara sakelar dan kabel atau terminal dapat menyebabkan arcing, resistansi tinggi, panas berlebih, atau bahkan korsleting.	150	Perawatan Korektif
		Bagian mekanis sakelar, seperti engsel atau mekanisme penggerak, dapat aus atau rusak karena penggunaan berulang atau usia, menyebabkan sakelar gagal berfungsi dengan benar.	210	Perawatan Korektif
		kelembapan, udara asin, atau kontaminasi dapat menyebabkan korosi pada bagian logam sakelar,	140	Perawatan Korektif
6	Fuse Cut Out	Fusanya putus tanpa ada alasan yang jelas	90	Perawatan Korektif
		Fusanya tidak putus ketika terjadi gangguan atau arus lebih	72	Perawatan Korektif
		Fusanya meleleh terlalu cepat sebelum arus lebih menyebabkan kerusakan.	224	Perawatan Korektif
7	Kabel Skutm	Kegagalan isolasi Kabel tegangan menengah dapat mengalami kebocoran arus atau korsleting jika lapisan isolasinya rusak atau terganggu	252	Perawatan Korektif

		Kegagalan mekanis Kabel dapat rusak akibat tekanan eksternal, patah, sobek, atau lepasnya pelindung kabel	50	Perawatan Korektif
		Kerusakan akibat lingkungan Paparan terhadap air, kelembaban, panas, atau bahan kimia dapat menyebabkan korosi atau degradasi kabel.	60	Perawatan Korektif
				Perawatan Korektif
8	Kabel Sktm	Kegagalan isolasi Ini dapat terjadi karena penuaan, korosi, atau kerusakan fisik pada lapisan isolasi kabel.	180	Perawatan Korektif
		Kegagalan isolasi dapat menyebabkan korsleting atau hubung singkat listrik antara konduktor, yang berpotensi menyebabkan kebakaran atau pemadaman listrik	126	Perawatan Korektif
		Kabel SKTM dapat mengalami kerusakan lepasnya lapisan pelindung akibat tekanan eksternal, beban berat, atau penggunaan yang tidak tepat	50	Perawatan Korektif

Dari Tabel 1 diatas, dapat dilihat pemilihan tindakan perawaaatan yang sesuai pada alat yang dianggap kritis berdasarkan nilai RPN alat dan, terdapat dua alat dengan, Tindakan perwatan yang dapat dilakukan berupa tindakan preventif dan juga tindakan korektif, hal ini dikarenakan jumlah RPN jenis kegagalan pada alat yang masuk kedalam batas kritis, tidak ada yang mempunyai nilai diatas atau masih pada kondisi yang rendah hingga menengah. Pemilihan tindakan perawatan preventif pada alat tiang transformator dengan jenis Kegagalan struktural Tiang transformator mungkin mengalami retak, patah, atau roboh akibat beban yang berlebihan sedangkan untuk jenis kegagalan yang lain dapat dipilih tindakan perawatan korektif. Kegiatan perawatan yang dapat dipilih berupa penggecakan komponen sebelum atau sesudah dioperasikan untuk tindakan perawatan preventif, untuk tindakan perawatan korektif yang dapat dilakukan adalah dengan mengganti komponen pada saat terjadi kerusakan/kegagalan

Sebuah *use case* digambarkan sebagai elips horizontal dalam suatu diagram UML *use case*, dapat dilihat pada gambar 2

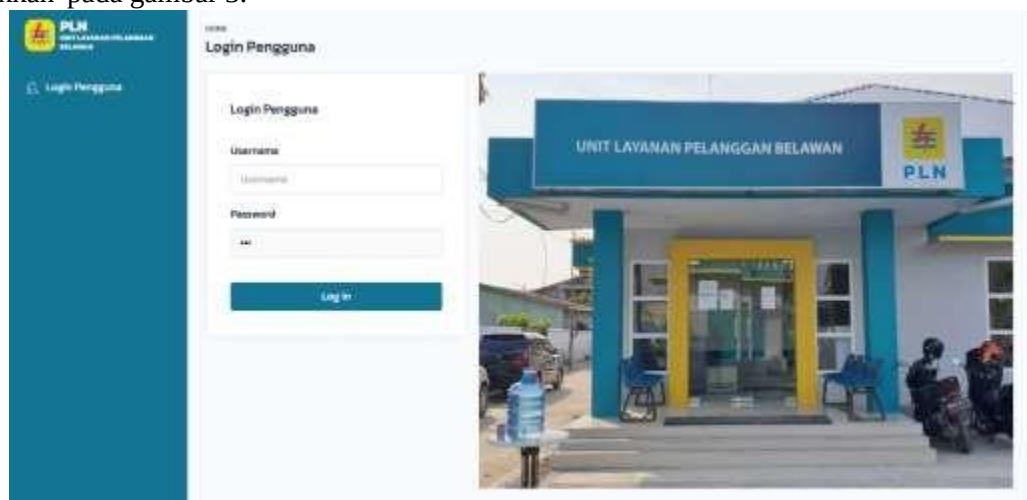


Gambar 2. Use Case Diagram

3.2. Hasil

1. Tampilan Menu Login

Tampilan Login merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika program dijalankan. berfungsi sebagai form input username dan password admin program. Gambar tampilan login dapat ditunjukkan pada gambar 3:



Gambar 3. Tampilan Form Login

2. Tampilan Profil Pengguna

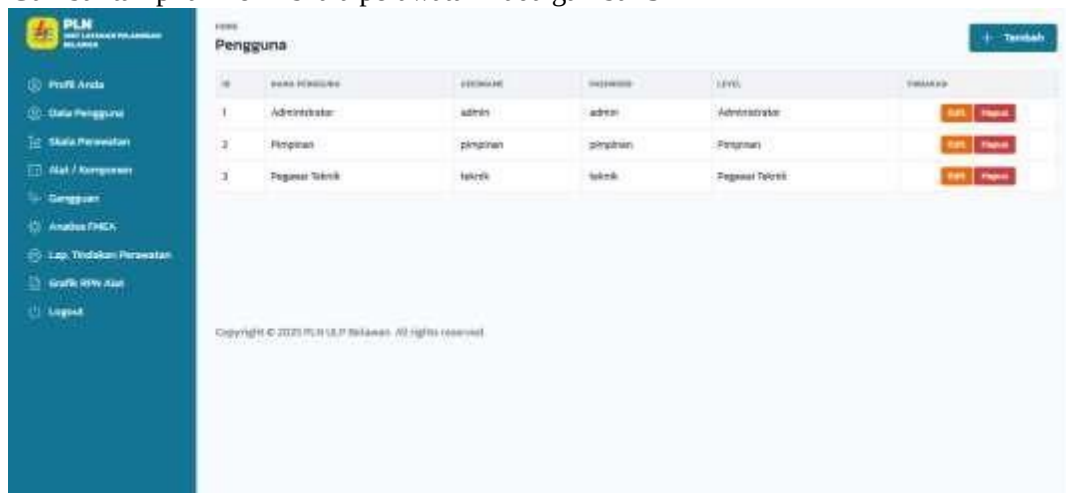
Tampilan ini merupakan tampilan profil pengguna pada sistem yang dirancang. Form Profil Pengguna berfungsi untuk menampilkan semua option inputan maupun laporan, gambar tampilan pada gambar lainnya ditunjukkan pada gambar 4



Gambar 4. Tampilan Form Profil Pengguna

3. Tampilan Form Data Pengguna

Tampilan ini merupakan tampilan form Data Pengguna input yang berfungsi untuk menginput data ketika admin pimpinan dan teknik sudah tidak bekerja atau sudah aktif di pln. Gambar tampilan form skala perawatan Pada gambar 5



ID	Nama Pengguna	Username	Password	JFTD	Tindakan
1	Administrator	admin	admin	Administrator	<button>aktif</button> <button>hapus</button>
2	Pimpinan	pimpinan	pimpinan	Pimpinan	<button>aktif</button> <button>hapus</button>
3	Pegawai Teknik	teknik	teknik	Pegawai Teknik	<button>aktif</button> <button>hapus</button>

Gambar 5. Tampilan Form Data Pengguna

4. Tampilan Form Skala Perawatan

Tampilan ini merupakan tampilan form input yang berfungsi untuk mengisi data skala perawatan. Gambar tampilan form skala perawatan Pada gambar 6:

No	Kategori Perawatan	Rentan (Bulan)	Tindakan
1	Perawatan Preventif	600 - 1000	Jeda Tindakan
2	Perawatan Perawatan	900 - 920	Jeda Tindakan
3	Perawatan Korektif	0 - 300	Jeda Tindakan

Gambar 6. Tampilan Form Skala Perawatan

5. Tampilan Form Alat Komponen

Tampilan ini merupakan form input yang berfungsi untuk mengisi kategori. Gambar tampilan form alat komponen pada gambar 7.:

No	Nama Alat / Komponen	Fungsi	Lokasi	Tindakan
1	Bus Cut Out	Melindungi jaringan listriknya dari arus lebih atau gangguan ini termasuk Gerdur Induk Distribusi pada Bus Cut Out ini untuk melindungi trafo dan komponen yang ada di gardu distribusi dari arus lebih.	2. Medan Kasamen, Belawan Bahari, Belawan Komplek Masjid Raya Tarpa (Belawan Bahari)	Jeda Tindakan
2	Light Arrester	Melindungi peralatan listrik dan sistem distribusi dari lonjakan tegangan yang disebabkan oleh petir atau gangguan listrik ini termasuk Gerdur Induk atau juga disebut Gerdur Tegangan (jenis Monocast) sebagai tegangan lebih transien yang masuk ke dalam sistem melindungi peralatan sistem tenaga listrik menjadi keutuhan dan ketahanan pemakai daya.	3. Pulau Ropet No. 32, Belawan Bahari, Medan Kota Belawan dekat pada kantor seluas Belawan Bahari	Jeda Tindakan
3	Ring Transformer	Menutup dan mendukung busbar transformator ini termasuk Gerdur Induk Distribusi mendistribusikan daya listrik dengan merubah besarnya tegangan selangit Belawan Bahari Transformator merupakan komponen ini dalam gardu Induk.	3. Pulau Seran, Liris VII Belawan Bahari, Medan Kota Belawan	Jeda Tindakan
4	Kabel SKTM	Mentransmisikan listrik pada tegangan menengah dari sumber listrik ke lokasi pengguna akhir ini termasuk Gerdur Induk Distribusi transmisi listrik melalui kabel-kabel yang terbenam di dalam tanah, kemungkinan terjadinya gangguan kerusakan kabel yang dapat terjadi dari bus.	3. Menong Pindah Hajar, Liris VII Belawan Bahari, Medan Kota Belawan	Jeda Tindakan
5	Kabel SPULTM	Kabel tegangan menengah digunakan untuk mengalirkan listrik pada tegangan menengah yang besarnya berkisar antara 1 kV hingga 35 kV ini termasuk Gerdur Induk Distribusi mendistribusikan listrik ke bus transmisi yang lebih jauh. Arus terhadap lingkungan karena memiliki isolasi kemungkinan terjadinya gangguan kerusakan kabel yang dapat terjadi dari bus.	3. Pulau Hias, Liris VI Belawan Bahari, Medan Kota Belawan, Sumatera Utara	Jeda Tindakan
6	Busbar	Mempertahankan penyambungan dan pengaliran jalur distribusi ini termasuk Gerdur Induk (Masing) Mempertahankan penyambungan dan pengaliran jalur distribusi bus bar.	3. Pulau Haimahara Liris X Belawan Bahari, Medan Kota	Jeda Tindakan

Gambar 7. Tampilan Form Alat Komponen

6. Tampilan Form Pada Gangguan

Tampilan ini merupakan tampilan form input yang berfungsi untuk mengisi data Pada Gangguan. Gambar tampilan form Data Gangguan Pada gambar 8:

ID	ALAT	CODES ALAT	J. JENIS GANGGUAN	K. ALAMAT GANGGUAN	P. DETEKTOR GANGGUAN	S	D	B	R	STATUS
1	PLN	PLN	PLN	PLN	PLN	0	0	0	0	0
2	PLN	PLN	PLN	PLN	PLN	0	0	0	0	0
3	PLN	PLN	PLN	PLN	PLN	0	0	0	0	0
4	PLN	PLN	PLN	PLN	PLN	0	0	0	0	0

Gambar 8 Tampilan Form Pada Gangguan

7. Tampilan Form Analisa FMEA

Tampilan ini merupakan tampilan form input analisa fmea yang berfungsi untuk menampilkan data-data. Berikut gambar form data analisa fmea ditunjukkan pada 9

ID	ALAT	RPN ALAT	RPN ALAT	RPN ALAT
1	Tang Transformator	1807	1807	30
2	Penutup Arus (Circuit Breaker)	884	884	30
3	Light Instalasi	347	3736	50
4	Relay Proteksi	520	3238	50
5	Sekeloa Switch	500	3738	50
6	Fuse Cut Out	386	4034	50
7	Kabel SM/TH	362	4088	50
8	Kabel SKTH	336	4042	50
9	Busbar	308	5076	50
10	Releaktor	300	5450	50
RPN Total		5458		

Gambar 9. Tampilan Form Analisa FMEA

8. Tampilan Form Laporan Tindakan Perawatan

Form ini menampilkan laporan data tindakan perawatan ketika admin memilih laporan pada option laporan tindakan perawatan maka program akan menampilkan laporan tindakan perawatan pada gambar 10 :

keandalan jaringan distribusi listrik serta mengurangi gangguan yang berulang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Alif Imam Utomo, dkk, 2022, *"Implementasi FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Pada Mesin Bubut Konvensional Di PT. Raja Ampat Indotim"* Jurnal Teknik Mesin Dan Pembelajaran, Volume 5, Nomor 1, Juni 2022, E- ISSN. 2623-1271
- [2] Yudo Farrel Noufanda, dkk, 2021, *"Keandalan sistem jaringan distribusi 20KV di PT. PLN Rayon Ploso Menggunakan Metode FMEA"* Jurnal EL Sains Volume 3, Nomor 2, November 2021, P-ISSN: 2527-633 6 Volume 3, Nomor 2, November 2021 E-ISSN: 2656-7075
- [3] Raynaldhi Yudha Prasetya, dkk, 2021, *"Implementasi FMEA dalam Menganalisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Berdasarkan RPN"* Media Ilmiah Teknik Industri ISSN 1412-8624 (cetak) | ISSN 2620-6412 (online) Vol. 20, No. 2, 2021, Hal. 133-138 doi.org/10.20961/performa.20.2.52219
- [4] Citra Afri Lestari, dkk, 2021, *"Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV dengan Metode FMEA pada Penyulang Akasia dan Lele PT PLN (Persero) ULP Kota Barat"* SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri), Vol. 6 No. 1, Desember 2021, pp. 1 – 7 ISSN 2548-6888 print, ISSN 2548-9445 online
- [5] Indrik Affua Bayu Nirwana, dkk, 2022, *"Implementasi Metode Failure Mode Effect and Analisis (FMEA) Pada Siklus Air PLTU"* Jurnal Teknik Industri Vol. 8, No. 2, 2022, Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri
- [6] J. Elbert and A. B. Setyawan, dkk, 2019, *"Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) di PT. Asia Mandiri Lines Surabaya,"* CALYPTRA, vol. 7, no. 2, pp. 2570–2583, 2019.
- [7] Dian Permana, dkk, 2020, *"Implementasi Pendidikan Islam Dan Pendidikan Multikultural Pada Peserta Didik"* ISSN Jurnal Tawadhu: 2597-7121 (media cetak) 2580-8826 (media online) Vol. 4 no. 1, 2020
- [8] Kori Puspita Ningsih, dkk, 2020, *"Manajemen Resiko Redesign Sistem Penjajaran Rekam Medis dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)"* Indonesian of Health Information Management Journal ISSN (Print) : 2354-8932 Vol.8, No.1, Juni 2020, p.08-20 ISSN (Online) : 2655-9129
- [9] Mutia Sari Zulvi, 2022, *"Manajemen Risiko Teknologi Informasi Menggunakan Metode FMEA (Studi Kasus: Diskominfo Pemprov Riau)"* Jurnal Komputer Terapan Vol. 8, No. 2, November 2022, 381 – 390 Dokumen diterima pada 24 Desember, 2021 Dipublikasikan pada 26 Desember, 2022
- [10] Raden Budiarto, 2019, *"Penerapan Metode FMEA Untuk Keamanan Sistem Informasi (Studi Kasus Website POLRI)"* 2 nd Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT) 2019 Tegal - Indonesia, 15-17 Mei 2019, senit2019.poltektegal.ac.id/
- [11] Susilo, A., Rohimat, R. I., & Husniah, H. (2019), *" Analisis Kegagalan Operasional Mesin Chiller dengan Metoda FTA dan FMEA"*. Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 2(3), 19-29.
- [12] Yaqin, R. I., Zamri, Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Alirejo, M. S., & Umar, M. L. (2020), *"Pendekatan FMEA dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus di KM. Sidomulyo"*. Jurnal Rekayasa Sistem Industri, 9(3), 189-200

- [13] Dewi, R., & Rizki, B. (2025). Pengaruh penggunaan fitur SpayLater dan flash sale Shopee terhadap perilaku konsumtif mahasiswa/i Muslim (Studi kasus pada mahasiswa/i FEB Universitas Potensi Utama). *Jurnal Media Informatika*, 6(3), 1634–1641. <https://doi.org/10.55338/jumin.v6i3.5174>
- [14] Dermawan, D. A., & Pohan, Y. A. (2024). Pengaruh disiplin, pelatihan kerja dan pengembangan karir terhadap kinerja karyawan pada PT. Bank Sumut Cabang Imam Bonjol. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(2), 450–465. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v5i2.3125>
- [15] Pohan, Y. A. (2024). Pengaruh kompensasi, lingkungan kerja non fisik dan stress kerja terhadap turnover intention karyawan pada PT. Mitra Tsunami Marine. *Jurnal Widya*, 5(2).
- [16] Gianing, E., & Pohan, Y. A. (2024). Pengaruh kepemimpinan transformasional, lingkungan kerja, pengembangan karir terhadap kinerja pegawai di Rumah Sakit Sinar Husni Medan. *Jurnal Widya*, 5(2), 1972–1978. <https://doi.org/10.54593/awl.v5i2.407>
- [17] Ramadhan, F., Wahyuni, E. S., & Prabowo, A. (2024). Perencanaan pensiun pada pekerja manufaktur di Kota Batam: Mengidentifikasi pengaruh sosial dan perilaku menabung. *Jurnal Menara Ekonomi: Penelitian dan Kajian Ilmiah Bidang Ekonomi*, 10(2), 65–78. <https://doi.org/10.31869/me.v10i2.5935>
- [18] Pane, S. H., & Prabowo, A. (2024). The influence of service quality and physical evidence on student satisfaction Potensi Utama University. *ePaper Bisnis: International Journal of Entrepreneurship and Management*, 1(4), 01–16. <https://doi.org/10.61132/epaperbisnis.v1i4.129>
- [19] Prabowo, A., Tanjung, Y., Wahyuni, E. S., & Aspan, H. (2025). Transformasi destinasi pemasaran: Model integratif pengembangan pariwisata berkelanjutan di kawasan objek wisata Sidebu-Debu, Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Economic and Education Journal (Ecoducation)*, 7(2), 455–476. <https://doi.org/10.33503/ecoducation.v7i2.1687>
- [20] Lubis, K. S., Adam, A. A., Yusriadi, Y., Tanjung, A. P., & Azzahra, N. S. (2025). Analisis SWOT sebagai strategi penguatan daya saing UMKM depot air isi ulang pasca pendampingan manajerial dan digitalisasi. *Jurnal Bisnis Kompetitif*, 4(2), 154–159. <https://doi.org/10.35446/bisniskompetif.v4i2.2368>
- [21] Gulo, M. K., & Tanjung, A. P. (2025). Analisis brand trust, sales promotion, shopping emotion, terhadap keputusan pembelian konsumen brand fashion UNIQLO. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(4), 1289–1298. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v5i4.3552>
- [22] Kadariah, S., Syahrizal, R., & Sari, S. D. N. (2024). Eksistensi dan transformasi budaya lokal dalam strategi ketahanan ekonomi di Kota Padang Sumatera Barat. *HUMAN FALAH: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 11(2), 22–35. <https://doi.org/10.30829/hf.v11i2.21763>
- [23] Nazli, P., & Kadariah, S. (2024). Implementasi akad al-qardh pada perbankan syariah (Studi kasus PT. Bank Sumut Cabang Syariah Medan). *Jurnal Widya*, 5(2), 2266–2276. <https://doi.org/10.54593/awl.v5i2.436>
- [24] Aulanda, N. F., Hutagalung, M. A. K., Ridwan, M., & Aini, R. (2025). Effect of servant leadership on employee performance with work motivation as an intervening variable. *Digital Business: Tren Bisnis Masa Depan*, 16(1), 48–53. <https://doi.org/10.59651/digital.v16i1.264>
- [25] Gemilang, F., & Hutagalung, M. A. K. (2025). Analysis of Murabahah financing risk management strategies at PT. BPRS Al-Washliyah Medan. *BISEI: Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam*, 10(2), 139–147. <https://doi.org/10.33752/bisei.v10i2.10756>
- [26] Salsabilla, S., & Hutagalung, M. A. K. (2025). Analysis of the implementation of Islamic business ethics at Manna Supermarket Yogyakarta Campus. *BISEI: Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam*, 10(2), 108–116. <https://doi.org/10.33752/bisei.v10i2.10757>
- [27] Eka Putra, S., Nurmala Sari, T., Simatupang, J., Murtani, A., & Tanjung, Y. (2025). Analysis of the benefits of the 7P marketing mix strategy on the brand image of Butong Tea at PT Perkebunan Nusantara IV Bah Butong. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 28(2), 30–37. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v28i02.41506>

