ANALISA KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA GARDU INDUK PT. PLN (PERSERO) ULP SINTANG

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

ANJAS SUARGA

NIM D1022191023

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

ANALISA KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA GARDU INDUK PT. PLN (PERSERO) ULP SINTANG

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Skripsi Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Oleh:

ANJAS SUARGA

NIM. D1022191023

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anjas Suarga

NIM : D1022191023

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul **"Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Pada Gardu Induk PT. PLN (Persero) ULP Sintang"** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 8 September 2025

Anjas Suarga

NIM. D1022191023

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 Email: elektro@teknik.untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Pada Gardu Induk PT. PLN (Persero) ULP Sintang"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama	: Anjas Suarga
NIM	: D1022191023
Jurusan	: Teknik Elektro
Program Studi	: Teknik Elektro
Konsentrasi	: Teknik Tenaga Listrik

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 8 September 2025

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Dr. Ir. M. Iqbal Arsyad, M. T., IPM.	Prof. Ir. Rudy Gianto, M. T, Ph.D.
NIP. 196609071992031002	NIP.196703271992031004

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA GARDU INDUK PT. PLN (PERSERO) ULP SINTANG

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

ANJAS SUARGA
NIM. D1022191023

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 8 September 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Ketua,

Dr. Ir. M. Iqbal Arsyad, M. T., IPM.
NIP. 196609071992031002

Penguji Utama

Zainal Abidin, S.T ., M.Eng.
NIP. 198605072019031008

Sekretaris,

Prof. Ir. Rudy Gianto, M. Eng, Ph.D.
NIP.196703271992031004

Penguji Pendamping

Dr. Ir. Purwohaijono, S.T., M. T., IPM
NIP. 19720102 998021001

Pontianak, 8 September 2025
Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP.196712231992031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat atas perkenanan-Nya sehingga penulis dapat penyelesaikan tugas akhir ini yang Berjudul **Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Pada Gardu Induk PT. PLN (Persero) ULP Sintang .** Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mengalami berbagai hambatan. Namun, semua hal itu dapat dilalui dengan pertolongan Tuhan Yang Maha Esa melalui bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Bapak Prof. Dr. Ing. Seno Darmawan Panjaitan, S.T., M.T. IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Dr. Ir. M. Iqbal Arsyad, M. T., IPM. Selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulisan proposal tugas akhir ini.
5. Bapak Prof. Ir. Rudy Gianto, M. T, Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulisan proposal tugas akhir ini.
6. Bapak Zainal Abidin, S. T., M. Eng. Selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan masukan dan kritikan yang membangun untuk menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
7. Bapak Dr. Ir. Purwoharjono, S. T., M. T., IPM. Selaku Dosen Penguji Pendamping yang telah memberikan masukan dan kritikan yang membangun untuk menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura yang telah membekali ilmu berupa teori maupun pratik.

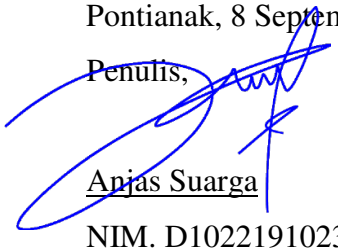
9. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung dalam segala hal, memberikan motivasi dan nasihat.
10. sahabat, orang terdekat serta teman-teman yang telah memberikan dukungan, masukan, saran, serta solusi dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa pada penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan-kekurangan karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki, Untuk itu penulis masih mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan pada masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dalam menambah wawasan serta pengetahuan.

Pontianak, 8 September 2025

Penulis,



Anjas Suarga

NIM. D1022191023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keandalan sistem distribusi tenaga listrik pada lima penyulang di Gardu Induk Sintang, yaitu MT. Haryono, Lintas Melawi, Martiguna, Kedabang, dan Tebelian. Analisis dilakukan menggunakan tiga parameter utama, yakni *System Average Interruption Frequency Index* (SAIFI), *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI), dan *Customer Average Interruption Duration Index* (CAIDI). Hasil perhitungan dibandingkan dengan standar SPLN 68:2:1986 untuk wilayah Kalimantan serta target keandalan nasional tahun 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai SAIFI seluruh penyulang jauh lebih baik dibanding standar SPLN 68:2:1986 sebesar 35,1 kali/tahun maupun target tahun 2024 sebesar 6,50 kali/tahun, dengan tingkat keunggulan antara 74% hingga 99%. Kondisi serupa juga ditunjukkan oleh nilai SAIDI, di mana hasil pengukuran semua penyulang jauh di bawah standar SPLN 68:2:1986 sebesar 230,1 jam/tahun maupun target tahun 2024 sebesar 8,33 jam/tahun. Nilai perbaikan mencapai lebih dari 98%, yang menunjukkan keandalan sistem sangat baik dalam frekuensi serta durasi total gangguan. Sebaliknya, parameter CAIDI memperlihatkan hasil yang kurang sesuai target. Jika dibandingkan SPLN 68:2:1986 sebesar 6,55 jam/gangguan, semua penyulang masih lebih baik dengan keunggulan 50–70%. Namun, terhadap target tahun 2024 sebesar 1,28 jam/gangguan, seluruh penyulang justru lebih buruk, dengan nilai terendah 1,93 jam/gangguan hingga tertinggi 3,78 jam/gangguan. Secara keseluruhan, sistem distribusi tenaga listrik di Gardu Induk Sintang dapat dikategorikan sangat andal berdasarkan indikator SAIFI dan SAIDI, tetapi masih perlu peningkatan pada aspek CAIDI agar kecepatan pemulihan gangguan dapat memenuhi target keandalan nasional tahun 2024.

Kata kunci : Keandalan Sistem Distribusi, Gardu Induk Sintang, SAIFI, SAIDI, CAIDI, Penyulang, SPLN 68:2:1986, Target Keandalan 2024.

ABSTRACT

This study aims to analyze the reliability level of the electric power distribution system at five feeders in the Sintang Substation, namely MT. Haryono, Lintas Melawi, Martiguna, Kedabang, and Tebelian. The analysis was carried out using three main parameters: the System Average Interruption Frequency Index (SAIFI), the System Average Interruption Duration Index (SAIDI), and the Customer Average Interruption Duration Index (CAIDI). The calculation results were compared with the SPLN 68:2:1986 standard for the Kalimantan region as well as the national reliability targets for 2024. The results show that the SAIFI values of all feeders are significantly better than both the SPLN 68:2:1986 standard of 35.1 interruptions per year and the 2024 target of 6.50 interruptions per year, with an improvement rate ranging from 74% to 99%. A similar condition is found in the SAIDI values, where all feeders recorded much lower results compared to the SPLN 68:2:1986 standard of 230.1 hours per year and the 2024 target of 8.33 hours per year. The improvement rate exceeded 98%, indicating that the system reliability is very good in terms of both frequency and total duration of interruptions. In contrast, the CAIDI parameter showed less favorable results. Compared to the SPLN 68:2:1986 standard of 6.55 hours per interruption, all feeders still performed better, with improvement rates between 50% and 70%. However, against the 2024 target of 1.28 hours per interruption, all feeders performed worse, with values ranging from 1.93 to 3.78 hours per interruption. Overall, the electric power distribution system at the Sintang Substation can be categorized as highly reliable in terms of SAIFI and SAIDI indicators, but improvement is still needed in the CAIDI aspect to ensure recovery speed meets the national reliability target for 2024.

Keywords : *Distribution System Reliability, Sintang Substation, SAIFI, SAIDI, CAIDI, Feeder, SPLN 68:2:1986, 2024 Reliability Target.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
ABSTRAK iii
ABSTRACT iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR TABEL viii
BAB I PENDAHULUAN I-1
1.1 Latar Belakang I-1
1.2 Perumusan Masalah I-2
1.3 Tujuan Penelitian I-2
1.4 Pembatasan Masalah I-3
1.5 Sistematika Penulisan I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA II-1
2.1 Kajian Terdahulu II-1
2.2 Sistem Tenaga Listrik II-4
2.3 Sistim Distribusi Tenaga Listrik II-5
2.4 Keandalan Sistem Distribusi II-6
2.5 Parameter Indeks Keandalan II-8
2.6 Taraget Indeks Keandalan Nasional II-8
BAB III METODOLOGI PENLITIAN III-1
3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian III-1
3.2 Penyulang MT. Haryono III-2
3.3 Penyulang Lintas Melawi III-6
3.4 Penyulang Martiguna III-9

3.5 Penyulang Kedabang III-12
3.6 Penyulang Tebelian III-15
3.7 Waktu Penelitan III-21
3.8 Alat Dan Bahan III-21
3.9 Metododogi Penelitan III-21
3.10 Prosedur Penelitin III-22
3.11 Diagram Alir III-22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN IV-1
4.1 Perhitungan Indeks Keandalan Penyulang MT. Haryono IV-1
4.2 Perhitungan Indeks Keandalan Penylang Lintas Melawi IV-4
4.3 Perhitungan Indeks Keandalan Penyulang Martiguna IV-6
4.4 Perhitungan Indeks Keandalan Penyulang Kedabang IV-8
4.5 Perhitungan Indeks Keandalan Penyulang Tebelian IV-10
4.6 Perbandingan Indeks Keandalan Penyulang Dengan SPLN 68:2:1986 (Area kalimantan). IV-12
4.7 Perbandingan Indeks Keandalan Penyulang dengan Target Indeks keandalan Nasional Tahun 2024 ..... IV-14
BAB V PENUTUP V-1
5.1 Kesimpulan V-1
5.2 Saran V-2
DAFTAR PUSTAKA .....
LAMPIRAN .....

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem tenaga listrik sederhana. II-4
Gambar 2. 2 Diagram Sistem Distribusi Tenaga Listrik..... II-6
Gambar 3. 1 PT. PLN Persero (ULP) Sintang. III-1
Gambar 3. 2 PT. PLN Persero (ULP) Sintang dari Googel Map..... III-1
Gambar 3. 3 SLD Penyulang Kedabang III-14
Gambar 3. 4 SLD Penylang Tebelian III-20
Gambar 3. 5 Diagram Alir III-23

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Indeks Keandalan SPLN 68-2:1986 (Area Kalimantan). . II-8
Tabel 2. 2 Target Indeks Keandalan Nasional II-8
Tabel 3. 1 Jumlah Pelanggan Tiap Trafo Penyulang MT. Haryono. III-2
Tabel 3. 2 Data Gangguan Penyulang MT. Haryono Tahun 2024..... III-3
Tabel 3. 3 Jumlah Pelanggan Penyulang Lintas Melawi III-6
Tabel 3. 4 Data Gangguan Penyulang Lintas Melawi Tahun 2024. ..... III-6
Tabel 3. 5 Jumlah Pelanggan Penyulang Martiguna. III-9
Tabel 3. 6 Data Gangguan Penyulang Martiguna Tahun 2024. ..... III-10
Tabel 3. 7 Jumlah Pelanggan Penyulang Kedabang. III-12
Tabel 3. 8 Data Gangguan Penyulang Kedabang Tahun 2024. ..... III-13
Tabel 3. 9 Jumlah Pelanggan Penyulang Tebelian..... III-15
Tabel 3. 10 Data Gangguan Penyulang Tebelian Tahun 2024..... III-18
Tabel 4. 1 Penyulang MT. Haryono Tahun 2024. ..... IV-1
Tabel 4. 2 Data Gangguan Penyulang Lintas Melawi Tahun 2024. ..... IV-4
Tabel 4. 3 Data Gangguan Penyulang Martiguna Tahun 2024. ..... IV-6
Tabel 4. 4 Data Gangguan Penyulang Kedabang Tahun 2024. ..... IV-8
Tabel 4. 5 Data Gangguan Penyulang Tebelian Tahun 2024..... IV-10
Tabel 4. 6 Perbandingan Nilai Indeks Keandalan Penyulang Dengan SPLN 68:2:1986 (Area Kalimantan)..... IV-12
Tabel 4. 7 Perbandingan Indeks Keandalan Penyulang dengan Target Indeks keandalan Nasional Tahun 2024 ..... IV-14

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem distribusi tenaga listrik merupakan salah satu komponen penting dalam penyediaan energi listrik kepada konsumen. Sistem ini bertanggung jawab untuk menyalurkan energi listrik dari gardu induk ke pelanggan melalui jaringan tegangan menengah, seperti penyulang 20 kV. Keandalan sistem distribusi sangat menentukan kontinuitas pasokan listrik yang memengaruhi produktivitas masyarakat dan kegiatan ekonomi. Namun, permasalahan dalam keandalan sistem distribusi sering kali muncul akibat berbagai faktor, seperti gangguan teknis, kondisi cuaca, beban berlebih, dan kegagalan peralatan.

PT.PLN (Persero) ULP Sintang merupakan salah satu unit layanan dalam lingkup area PT.PLN (Persero) UP3 Sanggau yang mengatur pendistribusian energi listrik pada wilayah Kabupaten Sintang. Berdasarkan data yang telah didapat, PT.PLN (Persero) ULP Sintang ini mengatur 5 penyulang pada Gardu Induk dan 6 penyulang pada Gardu Hubung. Pada gardu Induk terdapat Penyulang MT. Haryono, Lintas Melawi, Martiguna, Kedabang, dan Tebelian. Dan pada Gardu Hubung terdapat Penyulang Oevang Oeray, Binjai, Dara Juanti, Cut Nyak Dhien, Tugu BI, dan Kelam.

Penyulang MT. Haryono melayani sebanyak 8.261 pelanggan dengan panjang saluran mencapai 33,781 km dan jumlah gardu distribusi sebanyak 44 unit. Lintas Melawi memiliki 1.981 pelanggan, dengan panjang saluran 12,176 km dan 21 gardu distribusi. Penyulang Martiguna melayani 1.584 pelanggan dengan panjang jaringan distribusi sebesar 23,254 km dan memiliki 27 gardu distribusi. Sementara itu, penyulang Kedabang melayani 2.427 pelanggan, memiliki 36 gardu distribusi dengan panjang saluran mencapai 23,711 km. Penyulang Tebelian menjadi salah satu penyulang terbesar dengan jumlah pelanggan mencapai 5.605, jumlah gardu distribusi sebanyak 149 unit, dan panjang saluran yang sangat signifikan yaitu 275,576 km.

Dalam upaya meningkatkan keandalan sistem distribusi di Gardu Induk Sintang, dilakukan analisa menggunakan metode perhitungan indeks keandalan SAIFI *(System Average Interruption Frequency Index),* SAIDI *(System Average Interruption Duration Index)* dan CAIDI *(Customer Average Interruption Duration Index)*. SAIFI memberikan gambaran seberapa sering rata-rata gangguan terjadi pada pelanggan selama periode yang ditentukan, dan SAIDI menunjukkan lamanya rata-rata gangguan yang dialami oleh pelanggan sedangkan CAIDI digunakan untuk mengukur rata-rata lama waktu pemulihan atau durasi gangguan yang dialami pelanggan setiap kali terjadi gangguan. Dengan menganalisis ketiga parameter ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran menyeluruh mengenai performa keandalan masing-masing penyulang serta menjadi dasar dalam pengambilan keputusan strategis terkait peningkatan mutu layanan distribusi tenaga listrik di wilayah kerja PT. PLN (Persero) ULP Sintang.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai indeks keandalan SAIFI, SAIDI dan CAIDI dari kelima penyulang yang ada pada Gardu Induk Sintang pada tahun 2024 ?
2. Bagaimana perbandingan nilai indeks keandalan kelima penyulang tersebut dengan SPLN 68-2 : 1986 dan target indeks keandalan maksimal tahun 2024 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. untuk mengetahui indeks keandalan penyulang pada gardu induk Sintang dengan menggunakan SAIFI, SAIDI dan CAIDI.
2. Untuk mengetahui perbandingan nilai indeks keandalan penyulang pada gardu induk sintang dengan SPLN 68-2 : 1986.
3. Untuk mengetahui perbandingan nilai indeks keandalan penyulang pada gardu induk sintang dengan target indeks keandalan maksimal tahun 2024.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar ruang lingkup permasalahan tidak meluas dan pembahasan lebih terarah, maka pada tugas akhir ini permasalahan dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan membatasi diri pada analisis keandalan dan ketersediaan daya listrik pada tingkat distribusi 20 kV pada penyulang MT. Haryono, penyulang Lintas Melawi, penyulang Mertiguna, Penyulang Kedabang dan penyulang Tebelian Sintang. Aspek lain dari sistem kelistrikan yang tidak secara langsung terkait dengan distribusi 20 kV tidak akan menjadi fokus utama.
2. Pembatasan penelitian pada penyulang MT. Haryono penyulang Lintas Melawi, penyulang Mertiguna, Penyulang Kedabang dan penyulang Tebelian, sehingga temuan dan rekomendasi bersifat spesifik untuk kondisi dan karakteristik sistem distribusi daya pada lokasi tersebut. Data perhitungan diambil pada periode 2024, mulai dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember.
3. Analisis akan difokuskan pada kondisi operasional normal, dan gangguan yang terjadi selama situasi darurat atau bencana alam tertentu tidak akan dicakup secara rinci. Penelitian lebih berfokus pada upaya meningkatkan keandalan dan ketersediaan daya listrik pada keadaan operasional sehari-hari.
4. Meskipun penelitian akan mengeksplorasi potensi kegagalan peralatan, namun analisis tidak akan mencakup detail teknis setiap peralatan distribusi. Fokus akan diberikan pada pemahaman umum tentang jenis kegagalan yang mungkin terjadi.
5. Penelitian ini juga terbatas oleh keterbatasan akses terhadap data dan informasi tertentu, terutama jika ada pembatasan kerahasiaan atau privasi yang berkaitan dengan operasional.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kajian terdahulu, teori dari sistem tenaga listrik, sistem distribusi tenaga listrik, keandalan sistem distribusi, laju perbaikan pertahun, sistem jaringan distibusi, parameter standar indeks keandalan dan target indeks keandalan makasimal.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang data panjang saluran, data pelanggan, data gangguan serta penyebab gangguan pada penyulang MT. Haryono, penyulang Lintas Melawi, penyulang Mertiguna, penyulang Kedabang dan penyulang Tebelian Sintang serta berisi tentang tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan, metode penelitian, prosedur penelitian, analasis hasil dan diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dan Perhitungan SAIFI dan SAIDI Penyulang MT. Haryono, penyulang Lintas Melawi, penyulang Mertiguna, Penyulang Kedabang dan penyulang Tebelian dan Perbandingan Indeks Keandalan tiap penyulang dengan SPLN 68-2 :1986 dan Target Indeks Keamdalan Maksimal 2024.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian yang dilakukan serta juga berisikan saran untuk pengembangan pada penelitian yang dilakukan.