PERBAIKAN PROFIL TEGANGAN PADA PENYULANG KELAM DI JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV PT. PLN (PERSERO) ULP SINTANG

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

RENDY TRI WINARKO

D1021211002

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rendy Tri Winarko

NIM : D1021211002

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Perbaikan Profil Tegangan Pada Penyulang Kelam Di Jaringan Distribusi 20 kV 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, 10 September 2025

Rendy Tri Winarko
NIM. D1021211002

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

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul "Perbaikan Profil Tegangan Pada Penyulang Kelam di Jaringan Distribusi 20 kV PT. PLN (Persero) ULP Sintang" yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Rendy Tri Winarko
NIM : D1021211002
Jurusan : Teknik
Prodi : Teknik Elektro
Konsentrasi : TTL

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 10 September 2025

Pembimbing Utama

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

Pembimbing Pendamping

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

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

PERBAIKAN PROFIL TEGANGAN PADA PENYULANG KELAM DI JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV PT. PLN (PERSERO) ULP SINTANG

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Rendy Tri Winarko
NIM. D1021211002

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 10 September 2025 dan diterima sebagai satu diantara persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Pembimbing Utama,

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

Penguji Utama,

Dr. Ir. Usman A. Gani, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197002151995011001

Pembimbing Kedua,

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

Penguji Kedua,

Dr. Ir. Purwoharjono, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197201021998021001

Pontianak, 10 September 2025
Dekan,

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur yang setulusnya saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, Sang Juru selamat, yang senantiasa menuntun setiap langkah kehidupan, memberikan kekuatan pada saat saya hampir menyerah, serta menjadi sumber pengharapan dalam setiap doa dan perjuangan. Tanpa kasih dan anugerah-Nya, mustahil bagi saya untuk sampai pada titik ini dan menyelesaikan skripsi sederhana ini

Karya ini juga saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta dan kedua abang tersayang, yang dengan penuh kasih sayang, doa, dukungan, dan pengorbanan tanpa henti telah membesarkan, mendidik, serta menjadi teladan dalam kehidupan saya. Setiap doa yang terucap, setiap usaha, dan setiap peluh yang mereka curahkan menjadi alasan terbesar bagi saya untuk terus melangkah dan tidak berhenti berjuang.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada sahabat-sahabat tercinta, Cia, Tiwi, Ari, Revo dan Juni yang selalu hadir memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam setiap langkah perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan yang tulus, tawa yang menguatkan, serta perhatian yang tidak pernah pudar, baik dalam suka maupun duka. Dan juga untuk Adjie, Agus, Dica, Fahmi, Dimas, Mizan, Ramos, M.Rendy, Iqbal, dan Rafidal terima kasih telah buat perjalanan semester akhir ini lebih ringan dan penuh warna, sekaligus menjadi pengingat bahwa setiap perjuangan tidak harus dijalani seorang diri. Dukungan kalian telah menjadi bagian penting yang meneguhkan saya hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih ini tentu tidak akan pernah cukup untuk membalas segala kebaikan yang telah diberikan. Namun, sebagai penutup, saya ingin meninggalkan kutipan yang senantiasa menjadi penguat dalam setiap langkah.

”*Dia memberi kekuatan kepada yang lelah dan menambah semangat kepada yang tiada berdaya*”
Yesaya 40:29

“*We're neither gods nor geniuses. We crawl around in the ground, making everything step by step.”*
-Ishigami Senku

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini, yang berjudul:

"PERBAIKAN PROFIL TEGANGAN PADA PENYULANG KELAM DI JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV PT. PLN (PERSERO) ULP SINTANG"

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan sebelum memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Orang tua, saudara, serta keluarga yang telah banyak mendoakan dan selalu memberikan dukungan, baik materi maupun moril.
2. Bapak Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Bapak Prof. Dr. -Ing. Seno Dermawan Panjaitan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
5. Bapak Prof. Dr Eng.Ir. M. Ismail Yusuf, MT selaku dosen pembimbing akademik.
6. Bapak Prof. Ir. Rudy Gianto, M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir.
7. Bapak Zainal Abidin, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
8. Bapak Dr. Ir. Usman A. Gani, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Utama Tugas Akhir.
9. Bapak Dr. Ir. Purwoharjono, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Pendamping Tugas Akhir.
10. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak khususnya Bidang Studi Teknik Elektro atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan selama ini

11. Rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah banyak membantu baik moral dan materi dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir.

Peneliti menyadari skripsi ini tidak lepas dari keterbatasan, baik itu waktu, pengetahuan, maupun sumber daya lainnya. Oleh karena itu, peneliti sangat terbuka untuk menerima kritik, saran, serta masukan yang dapat membantu peneliti dalam mengembangkan penelitian ini. Akhir kata, peneliti berharap skripsi ini dapat diterima dan mendapatkan persetujuan dari pihak yang berwenang. Peneliti juga berharap ini dapat menjadi langkah awal peneliti dalam menjalani tahapan penelitian tugas akhir peneliti dengan baik dan sukses.

Pontianak, 10 September 2025

Rendy Tri Winarko
D1021211002

ABSTRAK

Penyulang Kelam merupakan salah satu penyulang terpanjang di bawah pengelolaan PT PLN (Persero) ULP Sintang dengan panjang 431,08 km dan 189 unit gardu distribusi. Panjang jaringan serta sebaran beban yang tidak merata menyebabkan terjadinya jatuh tegangan yang cukup signifikan. Apabila jatuh tegangan melebihi batas toleransi 10% sesuai SPLN T6.001:2013, maka kualitas pelayanan tenaga listrik ke konsumen dapat menurun. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi besar jatuh tegangan pada kondisi eksisting serta menganalisis upaya perbaikan melalui pemasangan *Distributed Generation* (DG) pada jaringan distribusi 20 kV. Metode penelitian menggunakan simulasi aliran daya berbasis perangkat lunak MATLAB dengan data sistem tahun 2024. Simulasi dilakukan pada empat skenario, yaitu kondisi tanpa DG, dengan satu DG, dua DG, serta tiga DG dengan variasi kapasitas dan lokasi penempatan.Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada kondisi eksisting terjadi jatuh tegangan maksimum sebesar 26,5%, jauh di atas batas standar. Dengan penambahan 1 DG, jatuh tegangan maksimum menurun menjadi 19,88%. Pada skenario 2 DG, jatuh tegangan maksimum semakin berkurang menjadi 11,24%, meskipun belum optimal di seluruh jaringan. Sementara itu, skenario 3 DG menghasilkan perbaikan paling signifikan dengan jatuh tegangan maksimum 9,18%, sehingga seluruh titik bus berada dalam batas standar. Dengan demikian, hasil penelitian menegaskan bahwa penambahan DG mampu meningkatkan profil tegangan dan mengurangi jatuh tegangan pada Penyulang Kelam. Efektivitas perbaikan tidak hanya ditentukan oleh kapasitas DG, tetapi juga oleh strategi penempatan pada titik dengan tegangan terendah.

Kata Kunci: Penyulang Kelam, jatuh tegangan, Distributed Generation, MATLAB, profil tegangan.

ABSTRACT

The Kelam feeder is one of the longest feeders managed by PT PLN (Persero) ULP Sintang, with a total length of 431.08 km and 189 distribution transformers. Its long distance and uneven load distribution have caused significant voltage drops. If the voltage drop exceeds the tolerance limit of 10% as stated in SPLN T6.001:2013, the quality of electricity supply to customers will decline. This study aims to evaluate the existing voltage drop conditions and analyze possible improvements through the installation of Distributed Generation (DG) in the 20 kV distribution network. The research method is based on load flow simulations using MATLAB software with 2024 system data. The simulations were carried out under four scenarios: without DG, with one DG, with two DGs, and with three DGs of varying capacities and placement locations. The simulation results show that under existing conditions, the maximum voltage drop reached 36,5%, which is far above the standard limit. With the addition of one DG, the maximum voltage drop decreased to 19.88%. In the two DGs scenario, the maximum voltage drop was further reduced to 11.24%, although not all points were optimized. Meanwhile, the three DGs scenario produced the most significant improvement, with the maximum voltage drop reduced to only 9,18%, ensuring that all bus points remained within the standard limit. Thus, the results confirm that the integration of DG can effectively improve voltage profiles and reduce voltage drops in the Kelam feeder. The effectiveness depends not only on the DG capacity but also on the placement strategy at the lowest-voltage points.

***Keywords**: Kelam feeder, voltage drop, Distributed Generation, MATLAB, voltage profile.*

DAFTAR ISI

PRAKATA iii
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL x
GLOSARIUM xi
BAB I PENDAHULUAN I-1
1.1 Latar Belakang I-1
1.2 Perumusan Masalah I-2
1.3 Tujuan Masalah I-3
1.4 Batasan Masalah I-3
1.5 Sistematika Penulisan I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA II-1
2.1 Penelitian Terdahulu II-1
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik II-3
2.3 *Distributed Generation (*DG) II-8
2.4 Teori Aliran Daya II-10
2.5 Teori Aliran Daya Sistem Distribusi II-18
2.6 Matrix Laboratory (MATLAB) II-20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1
3.1 Alat dan Bahan III-1
3.2 Data Penelitian III-1
3.3 Metode Penelitian III-11
3.4 Diagram Alir Penelitian III-13
BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISA IV-1
4.1 Simulasi Aliran Daya Penyulang Kelam Eksisting IV-1
4.2 Simulasi Aliran Daya Penyulang Kelam Setelah Pemasangan 1 DG IV-8
4.3 Simulasi Aliran Daya Penyulang Kelam Setelah Pemasangan 2 DG IV-12

4.4 Simulasi Aliran Daya Penyulang Kelam Setelah Pemasangan 3 DG IV-16
4.5 Perbandingan Tegangan Bus dan Rugi-Rugi Daya IV-20
BAB V PENUTUP V-1
5.1 Kesimpulan V-1
5.2 Saran V-1
DAFTAR RUJUKAN
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur dasar sistem tenaga listrik..... II-4
Gambar 2.2 Jaringan Distribusi Radial..... II-5
Gambar 2.3 Jaringan Distribusi Loop..... II-6
Gambar 2.4 Jaringan Distribusi Spindel..... II-7
Gambar 2.5 Sistem 2-Generator 3-Bus..... II-10
Gambar 2.6 Sistem 2-Generator 3-Bus (Modifikasi) II-12
Gambar 2.7 Sistem dengan N bus II-16
Gambar 2.8 Logo aplikasi MATLAB II-20
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian III-13
Gambar 4.1 *Single line diagram* Penyulang Kelam IV-5
Gambar 4.2 Grafik profil tegangan penyulang kelam kondisi eksisting IV-7
Gambar 4.3 *Single line diagram* penyulang Kelam setelah pemasangan 1 DG..... ..... IV-9
Gambar 4.4 Profil tegangan penyulang Kelam setelah pemasangan 1 DG.... IV-11
Gambar 4.5 *Single line diagram* penyulang Kelam setelah pemasangan 2 DG..... ..... IV-13
Gambar 4.6 Grafik profil tegangan penyulang Kelam setelah pemasangan 2 DG IV-15
Gambar 4.7 *Single line diagram* penyulang Kelam setelah pemasangan 3 DG..... ..... IV-17
Gambar 4.8 Grafik profil tegangan penyulang Kelam setelah pemasangan 3 DG IV-19
Gambar 4.9 Perbandingan profil tegangan penyulang Kelam..... IV-22
Gambar 4.10 Perbandingan jatuh tegangan penyulang Kelam..... IV-25

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis DG Berdasarkan Ukuran Pembangkitan..... II-8
Tabel 2.2 Tipe Bus dan Variabel..... II-18
Tabel 2.3 Besaran-besaran Listrik pada Formulasi Aliran Daya Sistem Distribusi II-19
Tabel 2.4 Besaran-besaran Listrik pada Formulasi Aliran Daya Sistem Distribusi dengan Pembangkit Tersebar II-20
Tabel 3.1 Data Transformator Distribusi Penyulang Kelam..... III-1
Tabel 3.2 Data Saluran SUTM Penyulang Kelam..... III-5
Tabel 3.3 Data Saluran SUTM Penyulang Kelam (OG Dedai)..... III-5
Tabel 3.4 Data Saluran SUTM Penyulang Kelam (OG Putusibau)..... III-6
Tabel 3.5 Data Saluran SUTM Penyulang Kelam (OG Lingkar)..... III-8
Tabel 4.1 Data Penyulang Kelam IV-1
Tabel 4.2 Tegangan Bus Penyulang Kelam Kondisi Eksisting..... IV-6
Tabel 4.3 Profil Tegangan Penyulang Kelam Pemasangan 1 DG IV-10
Tabel 4.4 Profil Tegangan Penyulang Kelam Pemasangan 2 DG IV-14
Tabel 4.5 Profil Tegangan Penyulang Kelam Setelah Pemasangan 3 DG..... IV-18
Tabel 4.6 Perbandingan Tegangan Bus Tiap Skenario Pada Penyulang Kelam IV-20
Tabel 4.7 Persentase Jatuh Tegangan Pada Penyulang Kelam IV-23
Tabel 4.8 Perbandingan Suplai Daya dan Rugi-Rugi Daya..... IV-26

GLOSARIUM

Aliran Daya (*Load Flow*)	Proses analisis untuk menentukan profil tegangan, aliran daya aktif dan reaktif dalam suatu sistem tenaga listrik pada kondisi tertentu.
Bus	Titik dalam sistem tenaga listrik tempat beberapa peralatan listrik seperti generator, beban, dan saluran terhubung secara bersama-sama.
Distributed Generation (DG)	Pembangkit listrik berskala kecil yang ditempatkan dekat dengan titik beban untuk mendukung kualitas daya dan mengurangi rugi-rugi jaringan.
Matrix Laboratory (MATLAB)	MATLAB (Matrix Laboratory) adalah perangkat lunak komputasi numerik yang digunakan untuk analisis matematis, pemodelan, dan simulasi sistem. Dalam penelitian ini, MATLAB dimanfaatkan untuk melakukan studi aliran daya, menghitung jatuh tegangan, serta rugi-rugi daya pada jaringan distribusi.
Jaringan Distribusi 20 kV	Bagian dari sistem distribusi tenaga listrik yang mentransmisikan daya dari gardu induk ke gardu distribusi dengan tegangan menengah sekitar 20.000 Volt.
Jatuh Tegangan	Penurunan tegangan listrik yang terjadi sepanjang saluran distribusi akibat adanya impedansi dari konduktor atau beban.
Penyulang	Saluran distribusi utama yang menyalurkan energi listrik dari gardu induk ke jaringan distribusi pelanggan.

Profil Tegangan	Distribusi nilai tegangan pada setiap titik dalam sistem tenaga listrik, mulai dari sumber pembangkitan hingga ke titik-titik beban.
Rugi-rugi Daya	Energi listrik yang hilang selama proses transmisi dan distribusi akibat resistansi konduktor dan komponen sistem lainnya.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik semakin meningkat seiring perkembangan populasi dan teknologi, menjadikannya kebutuhan mendasar di berbagai sektor. Pasokan listrik yang andal dan stabil sangat penting untuk mendukung aktivitas sehari-hari dan industri. Karena itu, peningkatan infrastruktur dan pengelolaan jaringan distribusi listrik menjadi prioritas guna memenuhi permintaan yang terus bertambah dan menjaga kualitas layanan.

Sistem distribusi tegangan menengah, khususnya jaringan 20 kV, adalah komponen kunci yang menghubungkan pembangkit listrik atau gardu induk dengan konsumen di berbagai wilayah, termasuk daerah perkotaan dan pedesaan. Jaringan 20 kV ini harus mampu menyalurkan listrik dengan tegangan yang stabil meski harus melewati jarak yang cukup jauh dan melayani beban yang bervariasi. Seiring dengan bertambahnya jarak dan beban, sistem distribusi sering kali menghadapi tantangan berupa jatuh tegangan.

Jatuh tegangan adalah penurunan tegangan yang terjadi sepanjang jaringan distribusi akibat resistansi dan impedansi saluran listrik [1]. Pada sistem distribusi 20 kV, jatuh tegangan dapat terjadi ketika arus listrik mengalir dari gardu induk ke titik beban. Aturan SPLN T6.001:2013 menetapkan bahwa tegangan jatuh tidak boleh melebihi 10% dari tegangan nominal sistem [2]. Oleh karena itu, pemantauan dan pengelolaan jatuh tegangan sangat penting untuk memastikan bahwa pasokan listrik tetap berada dalam batas toleransi yang diizinkan.

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 6 penyulang pada Gardu Induk dan 5 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 Kelam merupakan penyulang terpanjang yang

dimiliki oleh ULP Sintang, yaitu dengan SUTM sepanjang 431,08 km dan memiliki jumlah gardu distribusi sebanyak 189 unit.

Oleh karena itu, dikarenakan Penyulang Kelam merupakan penyulang terpanjang pada Kabupaten Sintang, Penyulang Kelam memiliki potensi jatuh tegangan yang sangat besar dan perlu dilakukan pengecekan apakah jatuh tegangannya sudah melebihi atau tidak sesuai dengan standar yang telah diatur dalam SPLN T6.001:2013, di mana jatuh tegangan dibolehkan apabila tidak melewati 10% dari tegangan nominal sistem. Apabila sudah melewati 10% maka perlu dilakukan perbaikan pada sistem distribusi PT PLN (Persero) ULP Sintang, khususnya pada Penyulang Kelam agar profil tegangannya dapat diperbaiki.

Terdapat banyak cara dalam perbaikan jatuh tegangan, salah satunya adalah dengan penerapan *distributed generation* (DG). *Distributed generation* merupakan sistem pembangkitan listrik yang ditempatkan lebih dekat dengan titik beban, sehingga dapat mengurangi panjang jalur distribusi dan menurunkan jatuh tegangan [3]. Dengan adanya *distributed generation*, suplai daya dapat lebih stabil, mengurangi beban pada jaringan utama, serta meningkatkan efisiensi sistem distribusi listrik. Oleh karena itu, perbaikan terhadap kemungkinan penerapan *distributed deneration* di Penyulang Kelam dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kualitas pasokan listrik di wilayah tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan utama dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar jatuh tegangan yang terjadi pada Penyulang Kelam di sistem distribusi 20 kV PT PLN (Persero) ULP Sintang?
2. Apakah jatuh tegangan pada Penyulang Kelam masih berada dalam batas toleransi yang ditetapkan dalam SPLN T6.001:2013, yaitu tidak melebihi 10% dari tegangan nominal sistem?
3. Bagaimana pengaruh pemasangan *Distributed Generation* (DG) terhadap perbaikan jatuh tegangan pada Penyulang Kelam?

1.3 Tujuan Masalah

Adapun tujuan masalah yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui besaran jatuh tegangan yang terjadi pada Penyulang Kelam di sistem distribusi 20 kV PT PLN (Persero) ULP Sintang.
2. Menganalisis apakah jatuh tegangan pada Penyulang Kelam berada dalam batas toleransi yang ditetapkan oleh SPLN T6.001:2013, yaitu tidak melebihi 10% dari tegangan nominal sistem.
3. Menyusun langkah-langkah perbaikan yang dapat diterapkan untuk memperbaiki dan mengurangi jatuh tegangan pada Penyulang Kelam di sistem distribusi 20 kV PT PLN (Persero) ULP Sintang.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian dan mencapai tujuan yang diinginkan, maka perlu dibuat beberapa Batasan-batasan sebagai berikut :

1. Penelitian hanya dilakukan pada penyulang kelam Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat.
2. Sistem distribusi primer diasumsikan pada kondisi normal (tanpa gangguan) dan seimbang.
3. Penelitian hanya difokuskan pada jatuh tegangan
4. Menggunakan *software* MATLAB untuk menghitung besarnya jatuh tegangan yang terjadi pada penyulang kelam PT. PLN (Persero) ULP Sintang.
5. Data yang digunakan merupakan data tahun 2024.
6. Aturan jatuh tegangan mengikuti SPLN T6.001:2013.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tinjauan pustaka dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan sebagai acuan penelitian. Terdapat pula teori-teori dasar untuk mendukung penelitian ini agar tersampaikan dengan baik, teori tersebut berupa

dasar teori sistem distribusi, aliran daya pada sistem distribusi, rugi-rugi daya sistem distribusi, dan MATLAB.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan lokasi dan waktu penelitian, metode penelitian yang digunakan, metode pengumpulan data, pengolahan data, sistem kelistrikan Penyulang Kelam, dan diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISA

Pada bab ini berisikan tentang hasil penelitian, hasil simulasi penyulang kelam pada kondisi eksisting dan setelah dilakukan pemasangan *Distributed Generation*, pembahasan, dan analisa.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi mengenai kesimpuan dan saran yang merupakan inti dari keseluruhan permasalahan yang dibahas pada bab-bab di dalam penelitian.