INSPEKSI SALURAN TRANSMISI 150 kV PLTU 3 BENGKAYANG – GI SINGKAWANG MENGGUNAKAN DRONE

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

AZIZ VIRGIAWAN PUTRA

NIM D1021211018



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

INSPEKSI SALURAN TRANSMISI 150 kV PLTU 3 BENGKAYANG – GI SINGKAWANG MENGGUNAKAN DRONE

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Skripsi Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana

Dalam Bidang Teknik Elektro

Oleh:

AZIZ VIRGIAWAN PUTRA

NIM D1021211018



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

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 **"Inspeksi Saluran Transmisi 150 kV PLTU 3 Bengkayang – GI Singkawang Menggunakan Drone"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Aziz Virgiawan Putra
NIM : D1021211018
Jurusan : Teknik
Prodi : Teknik Elektro
Konsentrasi : Teknik Tegangan Tinggi

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 29 Juni 2026

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Dr. Ir. Usman A. Gani, S.T., M.T., IPM.	Prof. Dr. Eng. Ir. Rudi Kurnianto, M.T., IPM.
NIP. 197002161995011001	NIP. 196705271995011001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

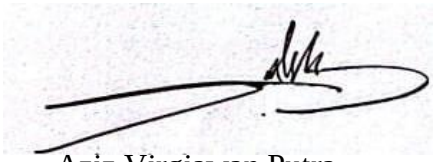
Nama : Aziz Virgiawan Putra

NIM : D1021211018

Menyatakan bahwa dalam skripsi ini yang berjudul " Inspeksi Saluran Transmisi 150 kV PLTU 3 Bengkayang – GI Singkawang Menggunakan Drone" 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 atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

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, 29 Juni 2026



Aziz Virgiawan Putra

NIM D1021211018

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

INSPEKSI SALURAN TRANSMISI 150 kV PLTU 3 BENGKAYANG – GI SINGKAWANG MENGGUNAKAN DRONE

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Aziz Virgiawan Putra
NIM. D1021211018

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 29 Juni 2026
dan diterima sebagai satu diantara persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Usman A. Gani, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197002161995011001

Penguji Utama,

Ir. Managam Rajagukguk, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197211162000031001

Pembimbing Kedua,

Prof. Dr. Eng. Ir. Rudi Kurnianto, S.T., M.T., IPM.
NIP. 196705271995011001

Penguji Kedua,

Ir. Danial, M.T., IPM.
NIP. 196202121992031002

Pontianak, 29 Juni 2026
Dekan,

Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712281992031002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Tak lupa shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Yang telah membawa kita dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang dengan ilmu pengetahuan.

Terimakasih kepada kedua orang tua saya, Bapak Riyanto dan Ibu Luthfiani, untuk kasih sayangnya yang luar biasa, serta berbagai bentuk dukungan Baik materil maupun emosinal. Kepada Saudara saya, Rizky Agung Dwi Listanto, Tuah Aznul Ramadhan dan Rahmat Satrio yang selalu menjadi pengingat saya untuk segera menyelesaikan kuliah saya.

Selanjutnya, terima kasih disampaikan kepada nenek, sepupu saya (Siti Rohaya, Dhiny Rizkawati) dan keluarga besar siti rohaya yang selalu memberikan kasih sayang kelurga, doa yang tiada putus, serta semangat dalam setiap proses yang dilalui. serta teman-teman seperjuangan, khususnya di konsentrasi Teknik Tegangan Tinggi angkatan 2021, yang telah memberi warna dalam perjalanan kuliah ini.

Selain itu, terima kasih juga disampaikan kepada Penghuni Asrama Mahasiswa Kota Singkawang Syafarudin selama berada di lingkungan tersebut telah menjadi tempat belajar dan bertumbuh, tidak hanya dalam hal pengetahuan, tetapi juga dalam menghadapi berbagai proses dan tantangan.

Saya sampaikan terima kasih kepada pembimbing saya, Bapak Usman A. Ghani dan Bapak Rudi Kurnianto yang telah dengan tulus membimbing memberikan saran, masukan, serta motivasi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini. Tak lupa, saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Managam Rajagukguk dan Bapak Danial yang telah berkenan menjadi penguji Tugas Akhir saya serta memberikan masukan dan saran yang sangat berharga dalam penyelesaian tugas akhir ini.

"Bermimpilah setinggi langit, berusahalah sekuat tenaga, dan berserah diri sepenuh hati. Sebab manusia hanya mampu merencanakan perjalanan, sedangkan Tuhan yang menentukan tempat terbaik untuk berlabuh."

"Dan orang-orang yang bersungguh-sungguh untuk (mencari keridaan) Kami, benar-benar akan Kami tunjukkan kepada mereka jalan-jalan Kami. Dan sungguh, Allah beserta orang-orang yang berbuat baik."
(QS. Al-Ankabut: 69).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulisan sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan proposal penelittian unttuk yang berjudul ”**INSPEKSI SALURAN TRANSMISI 150 kV PLTU 3 BENGKAYANG – GI SINGKAWANG MENGGUNAKAN DRONE”.**

Penelitian untuk Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan sebelum menyusun Skripsi dengan tujuan memperoleh gelar Sastra 1 (S1) pada program studi Teknik Elektro, jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura Pontianak.

Dalam prosesnya, penulisan ingin menyampaikan penghargaan daan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung, mendampingi, serta membantu penulis dalam menyelesaikan penelittian skripsi ini, khususnya kepada:

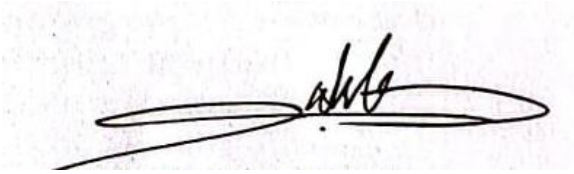
1. Kedua orang tua, Bapak Riyanto dan Ibu Lithfiani serta kepada keluarga yang selalu mendoakan memberi semangat, dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
3. Bapak Prof. Dr. Ing. Seno D. Panjaitan, S.T., M.T., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
4. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
5. Bapak Dr. Ir. Usman A. Gani, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing Utama.
6. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Rudi Kurnianto, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
7. Bapak Ir. Managam Rajagukguk, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Utama
8. Bapak Ir. Danial, M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Pendamping.
9. Kelurga Besar Rohaya senantiasa menyemangati saya
10. Seluruh staff Jurusan Teknik Elektro Fakultas Univertas Tanjungpura.

11. Teman - teman Teknik Elektro Angkatan 2021 senantiasa berkomunikasi dan menemani dalam menyelesaikan Skripsi.
12. Seluruh teman Asrama Mahasiswa Putra Kota Singkawang Syafaruddin yang mendukung menyemangatkan kepada penulis.
13. Terima kasih kepada orang-orang tersayang yang selalu memberikan semangat hingga skripsi ini selesai

Tak lupa penulis menyampaikan permohonan maaf apabila selama penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan, baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Pontianak, 29 Juni 2026

Penulis,



AZIZ VIRGIAWAN PUTRA

NIM. D1021211018

ABSTRAK

Inspeksi jaringan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan yang bertujuan menjaga keandalan dan kontinuitas penyaluran tenaga listrik. Metode inspeksi menggunakan teropong masih memiliki keterbatasan, antara lain kualitas visual yang kurang optimal, jangkauan pengamatan yang terbatas, serta potensi terjadinya *human error*. Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas metode inspeksi menggunakan drone dan teropong dalam mengidentifikasi kondisi komponen jaringan serta objek berbahaya pada jalur transmisi SUTT 150 kV PLTU 3 Bengkayang–Gardu Induk (GI) Singkawang. Penelitian dilakukan menggunakan metode observasi lapangan dengan memanfaatkan drone DJI Mavic Air 2 dan metode inspeksi manual menggunakan teropong.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inspeksi menggunakan drone menghasilkan kualitas visual yang lebih baik sehingga seluruh komponen utama, meliputi isolator, konduktor, arcing horn, jumper GSW, dan jumper joint, dapat diamati dengan lebih jelas dibandingkan metode teropong. Pada identifikasi objek berbahaya, drone berhasil mendeteksi 16 objek vegetasi, sedangkan metode teropong hanya mendeteksi 10 objek, sehingga efektivitas deteksi metode teropong mencapai 62,5% dibandingkan drone. Selain itu, drone mampu mengidentifikasi satu vegetasi yang melanggar batas ruang bebas ROW (*Right of Way*) dengan jarak terhadap konduktor yang tidak memenuhi ketentuan Peraturan Menteri ESDM Nomor 13 Tahun 2021.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan drone lebih efektif dibandingkan metode inspeksi menggunakan teropong karena memberikan kualitas visual yang lebih baik, meningkatkan akurasi identifikasi objek berbahaya, mendukung pengukuran ROW, mengurangi potensi *human error*, serta meningkatkan efisiensi inspeksi jaringan transmisi SUTT 150 kV.

Kata Kunci : Inspeksi, Transmisi, Saluran Udara Tegangan Tinggi

ABSTRACT

Inspection of the 150 kV High Voltage Overhead Transmission Line (SUTT) is one of the maintenance activities aimed at maintaining the reliability and continuity of electrical power transmission. The inspection method using binoculars still has several limitations, including suboptimal visual quality, limited observation range, and the potential for human error. This study aims to compare the effectiveness of drone-based inspection and binocular inspection methods in identifying the condition of network components and hazardous objects along the 150 kV SUTT transmission line of PLTU 3 Bengkayang–Singkawang Substation (GI). The research was conducted using a field observation method by utilizing a DJI Mavic Air 2 drone and a manual inspection method using binoculars.

The results showed that drone-based inspection provided better visual quality, allowing all main components, including insulators, conductors, arcing horns, GSW jumpers, and jumper joints, to be observed more clearly compared to the binocular method. In the identification of hazardous objects, the drone successfully detected 16 vegetation objects, while the binocular method only detected 10 objects, resulting in a detection effectiveness of 62.5% for the binocular inspection method compared to the drone method. Furthermore, the drone was able to identify one vegetation object that exceeded the Right of Way (ROW) clearance limit, with the distance to the conductor not meeting the requirements of the Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources (ESDM) Number 13 of 2021.

Based on the research results, it can be concluded that the use of drones is more effective than binocular-based inspection methods because it provides better visual quality, improves the accuracy of hazardous object identification, supports ROW measurement, reduces the potential for human error, and increases the efficiency of 150 kV SUTT transmission line inspections.

Keywords: *Inspection, Transmission, High Voltage Overhead Transmission Line.*

DAFTAR IS

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **v**
ABSTRAK ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
BAB I **1**
PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Pembatasan Masalah 3
1.5 Sistematika Penulisan 3
BAB II **5**
TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Kajian Terdahulu 5
2.2 Drone atau Wahana tanpa awak 6
2.3 Berbagai jenis UAV *(Unmanned Aerial Vehicle)* dan Bidang aplikasinya ... 7
2.4 Perencanaan Jalur 9
2.5 Identifikasi Gangguan Pada Isolator (Insulator Fault Identification) 11
2.6 Deteksi Kabel Saluran Listrik 12
2.7 Deteksi Benda Asing 12

2.8 Tegangan Saluran Transmisi 13
2.9 Ruang Bebas 14
BAB III 16
METODOLOGI PENELITIAN 16
3.1 Data Penelitian 16
3.2 Tempat Penelitian 16
3.3 Alat dan Bahan Penelitian 16
3.4 Metode Penelitian 16
3.5 Analisa Hasil 17
3.6 Parameter Penilaian Perbandingan Metode Inspeksi 17
3.7 Metode Pengukuran Tinggi Vegatasi dan Jarak Bebas (*Right of Wat*) 19
3.7 Diagram Alir Penelitian 20
BAB IV 22
HASIL DAN PEMBAHASAN 22
4.1 Hasil Inspeksi 22
4.1.1 Hasil Percobaan Menggunakan Teropong/Manual dan Drone 22
4.1.2 Hasil identifikasi objek bahaya pada SUTT 150 kV Drone 26
4.1.3 Menentukan jarak pohon dibawah jalur 28
4.1.4 Hasil Identifikasi objek bahaya pada SUTT 150 kV Teropong 30
4.1.5 Parameter Kinerja Inspeksi Drone dan Teropong pada SUTT 150 kV 31
4.2 Pembahasan 33
BAB V 38
PENUTUP 38
1.1 Kesimpulan 38
1.2 Saran 39
DAFTAR PUSTAKA 40
LAMPIRAN 41

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Drone Da-Jiang Innovations (DJI) Mavic Air 2 7
Gambar II. 2 Proses inspeksi 10
Gambar II. 3 Menara transmisi 150 kV 13
Gambar III. 1 Mengetahui ketinggi pohon dibawah jalur……...29
Gambar III. 2 Diagram Alir……..21
Gambar IV. 1 Grafik perbandingan penggunaan drone dan teropong……..26
Gambar IV. 2 Transmisi dan objek di sekitar transmisi..... 27
Gambar IV. 3 Teknik Penggunaan Drone 27
Gambar IV. 4 Ketinggian pohon dibawah jalur..... 28
Gambar IV. 5 Ilustrasi ROW antara vegetasi dan konduktor SUTT 150 kV..... 29
Gambar IV. 6 Transmisi dan objek-objek berbahaya di sekitarnya..... 30
Gambar IV. 7 Identifikasi objek berbahaya teropong atau manual 30

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kebutuhan inspeksi saluran transmisi tegangan tinggi.....9
Tabel II. 2 Tegangan Tinggi yang Berlaku di Indonesia 14
Tabel II. 3 Standar minimum jarak aman (ESDM No. 13 Tahun 2021) 15
Tabel III. 1 Kriteria Peniaian……18
Tabel IV. 1 Hasil metode Teropong/Manual dan metode Drone……..22
Tabel IV. 2 Perbandingan mendeteksi objek berbahaya/pohon 25
Tabel IV. 3 Persentase Kinerja Metode Inspeksi Drone dan Teropong.....31
Tabel IV. 4 Perbandingan perawatan alat 34

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. PLN (Persero) merupakan Perusahaan listrik Negara yang menjadi bagian dari Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan menjadi satu-satunya penyedia layanan tenaga listrik bagi masyarakat umum di Indonesia yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat secara adil dan merata serta mendorong kegiatan ekonomi, mengusahakan keuntungan sehingga dapat membiayai pengembangan penyediaan tegangan listrik untuk melayani kebutuhan masyarakat, mengupayakan sehingga tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi, dan menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

Dalam hal ini setiap Perusahaan listrik harus berupaya meningkatkan keandalan secara terus menerus. Tingkat keandalan dipresentasikan antara lain, indikator sering terjadinya pemadaman. Pemadaman listrik dapat terjadi karena gangguan ataupun pemeliharaan. untuk meningkatkan keandalan pada sistem tenaga listrik maka dilakukan pengecekan pada jalur transmisi Saluran Udara Teganan Tinggi (SUTT) 150 kV untuk memitigasi gangguan yang mungkin akan terjadi salah satunya gangguan yang diakibatkan oleh karena tidak terpenuhinya jarak ruang bebas pada jalur transmisi SUTT.

Suatu sistem tenaga listrik terdiri dari tiga bagian utama yaitu pusat pembangkit listrik, jaluran transmisi, dan sistem distribusi. Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) merupakan bagian dari sistem transmisi tenaga listrik yang berperan sangat penting dalam menjaga kualitas dan keandalan untuk menyalurkan energi listrik dari pembangkit ke konsumen. Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) berfungsi untuk menyalurkan listrik dari pembangkit ke gardu induk atau digunakan untuk menghubungkan gardu induk satu ke gardu induk yang lain.

Faktor-faktor yang tidak terpenuhinya jarak ruang bebas pada jalur transmisi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) adalah pohon, bangunan, sungai yang dilalu kapal, jalur transportasi dan tiang listrik 20 kV. Pohon adalah sumber gangguan yang dapat mengganggu proses penyaluran tenaga listrik maka dari itu perlu pengecekan yang detail untuk mencegah terjadinya gangguan dan dapat mengklasifiksi prioritas span yang akan di pelihara dahulu, teknik yang dapat digunakan untuk pengecekan jalur transmisi yaitu metode observasi menggunakan teropong dan metode oservasi menggunakan drone. Pada kenyataannya berdasarkan wawancara dengan pihak PT. PLN Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk (ULTG) Singkawang, pengecekan jalur transmisi dengan metode observasi menggunakan teropong dinilai kurang efektif, karena memerlukan waktu yang lama, mobilisasi dan jarak pandang terbatas, serta kemungkinan besar terjadinya *human error*. Sedangkan pengecekan jalur transmisi dengan metode observasi menggunakan drone dinilai lebih efektif maka dari itu penelitian ini akan dilakukan untuk membuktikan hal tersebut.

PT. PLN Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk (ULTG) Singkawang yang membawahi beberapa Line Transmisi yaitu Line Senggiring-Singkawang, Line Bengkayang-Singkawang, Line Singkawang-Sambas, Line Bengkayang-Ngabang, Line Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)-Singkawang, dan Line Singkawang-Independent Power Producer (IPP) yang sudah terinterkoneksi sering terjadi berbagai gangguan saluran udara oleh karena itu PT. PLN Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk (ULTG) Singkawang melakukan pemeliharaan mingguan dan triwulan untuk meminimalisir terjadinya gangguan tersebut. Pada jalur transmisi line Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) 3 Bengkayang – Gardu Induk (GI) Singkawang terdapat 64 tower dengan panjang 22,525 km.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui sejauh mana penggunaan drone. Apakah ada perbedaan signifikan dari hasil inspeksi.

2. Untuk menilai pengaruh penggunaan drone dalam inspeksi terhadap kualitas data yang diperoleh dibandingkan dengan metode teropong dalam konteks analisis detail.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

1. Sebagai menganalisis pengaruh penggunaan drone dalam kegiatan inspeksi serta membandingkan hasil inspeksi menggunakan drone dengan metode teropong berdasarkan kualitas dan tingkat kedetailan data yang diperoleh.
2. Untuk menentukan apakah penggunaan drone memberikan nilai tambah yang akurat dibandingkan dengan metode observasi sebelumnya yang menggunakan teropong dalam menginspeksi.

1.4 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya akan membandingkan efektivitas penggunaan drone dengan metode teropong dalam hal akurasi dan efisiensi pengumpulan data.
2. Penggunaan drone dan teropong sebagai alat utama untuk inspeksi, dengan fokus untuk mengetahui kondisi fisik komponen-komponen tower, mengidentifikasi potensi kerusakan, dan mencegah kegagalan struktur.

1.5 Sistematika Penulisan

Sehingga penulisan ini dapat tersusun secara teratur, maka sistematika dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang Latar Belakang Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Pembatasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang daftar kajian terdahulu dan juga teori dasar tentang keselamatan ketenaga listrikan, ruang bebas, jaringan transmisi tenaga listrik, Saluran udara tegangan tinggi, jarak bebas minimum Vertikal dari konduktor,

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bagian ini akan dibahas metodologi dari penelitian yang akan dibahas, dimulai dari waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, metode penelitian, data untuk penelitian, dan *flowchart* untuk penelitian tersebut.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menampilkan dan menganalisis data yang diperoleh dari hasil oserpasi lapangan dari pelaksanaan tindakan yang dilakukan dalam pembuatan skripsi ini.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan permasalahan dan saran-saran untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan daftar yang mencantumkan spesifikasi sebuah buku yang meliputi judul buku, nama pengarang, penerbit, dan informasi yang terkait.