

RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM DISTRIBUSI PADA SISTEM TENAGA LISTRIK

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Tjut Nyak Dhien**

Oleh:

**ELPISMAN GULO
NIM: 2129121002**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHEN
MEDAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM DISTRIBUSI
PADA SISTEM TENAGA LISTRIK**

Oleh :

ELPISMAN GULO

NIM: 2129121002

Pembimbing I



Syafriwel, S.T., M.T., IPP.

NIDN : 0121128304

Pembimbing II



Jhoni Hidayat, S.T., M.T

NIDN : 0122088607

Diketahui,

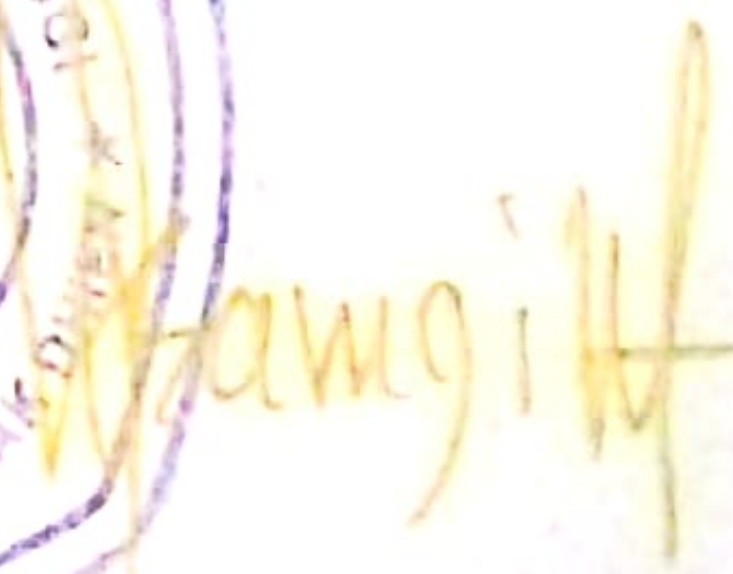
Kaprodi Teknik Elektro



Syafriwel, S.T., M.T., IPP.

NIDN : 0121128304

Dekan,



Dr. Wismaroh Sanniwati Br Saragih, S.P., M.Si

NIDN : 0120117501

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIE
MEDAN**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Judul skripsi

"RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM DISTRIBUSI PADA SISTEM TENAGA LISTRIK"

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien adalah benar merupakan hasil karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan skripsi ini, penulis telah cantumkan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis sandang dan sanksi - sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Medan, 20 Agustus 2025

Penulis,



Elpisman Gulo

ABSTRAK

Sistem distribusi tenaga listrik merupakan bagian akhir dari sistem tenaga listrik yang berperan penting dalam mengalirkan energi listrik dari pembangkit ke konsumen. Komponen utama dalam sistem distribusi tenaga listrik mencakup transformator distribusi, saluran distribusi, dan perangkat perlindungan. Proses perancangan ini dirancang menggunakan sumber AC (*Alternating Current*) 220V yang dilindungi MCB (*Miniatur Circuit Breaker*) 6A, diturunkan melalui trafo menjadi 9V AC (*Alternating Current*), lalu disearahkan dan distabilkan menjadi DC (*Direct Current*) untuk menyalakan rangkaian LED (*Light-Emitting diode*) dengan resistor dan saklar, membentuk sistem distribusi listrik miniatur yang aman dan terkontrol. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rancang bangun laboratorium sistem distribusi pada sistem tenaga listrik berhasil berfungsi sesuai dengan perancangan. Sistem ini mampu mendistribusikan energi secara aman dan stabil, serta memberikan perlindungan dan efisiensi tegangan yang baik. Dengan performa yang konsisten, alat ini diharapkan dapat menjadi media praktikum yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran di Laboratorium Teknik Elektro, khususnya dalam memahami prinsip distribusi tenaga listrik berbasis DC (*Direct Current*).

Kata kunci : Distribusi Tenaga Listrik, Sistem Miniatur, Praktikum Laboratorium

ABSTRACT

The electric power distribution system is the final stage of the power system, playing a crucial role in delivering electrical energy from the power plant to the consumers. The main components of an electric power distribution system include distribution transformers, distribution lines, and protection devices. This design uses a 220V AC (Alternating Current) power source protected by a 6A MCB (Miniatur Circuit Breaker), stepped down through a transformer to 9V AC (Alternating Current), then rectified and stabilized into DC (Direct current) to power LED (Light-Emitting diode) circuits with resistors and switches, forming a safe and controlled miniature power distribution system. Test results show that the laboratory-scale power distribution system was successfully built according to the design. The system is capable of distributing energy safely and stably, while also providing effective voltage protection and efficiency. With consistent performance, this tool is expected to serve as an effective practical medium in supporting learning activities in the Electrical Engineering Laboratory, particularly in understanding DC (Direct current).-based power distribution principles.

Keywords : *Electric Power Distribution, Miniature System, Laboratory Practicum*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayahnya. Serta masih dapat diberikan kesehatan, kekuatan, kelapangan waktu untuk belajar pengetahuan dan kesempatan untuk dapat menyiapkan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.

Shalawat berangkaikan salam senantiasa diucapkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang selalu mencurahkan kasih dan sayangnya yang senantiasa dinanti- nantikan syafa'atnya di yaumul akhir kiamat. Amin ya Robbal Alamin.

Sehingga penulis berhasil selesai menulis skripsi ini dengan baik dan lancar dengan judul “RANCANG BANGUN MINIATUR SISTEM DISTRIBUSI PADA SISTEM TENAGA LISTRIK”. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Sains dan Teknologi, di Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.

Penyusunan Skripsi ini tidak mungkin selesai tanpa adanya bantuan, serta kerja sama dan dorongan dari pihak lain secara langsung maupun secara tidak langsung. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang tak akan bisa dihitung jumlahnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mewujudkan Skripsi ini.

Dalam kerendahan hati ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr.Wasmiroh Sanniwati Br Saragih, S.P.,M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.
2. Bapak Syafriwel, S.T., M.T., IPP. Selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan

Teknologi UTND.

3. Bapak Syafriwel, S.T., M.T., IPP. selaku kaprodi Teknik Elektro.
4. Bapak Syafriwel, S.T., M.T., IPP. selaku pembimbing I dan Bapak Jhoni Hidayat, S.T., M.T., selaku Pembimbing II, yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen yang selalu memberikan wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama ini di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.
6. Seluruh staff pengajar di Fakultas Sain dan Teknologi terkhusus di Univrsitas Tjut Nyak Dhien Medan.
7. Orang tua penulis yang selalu memberikan doa dan dukungannya secara langsung maupun tidak langsung.
8. Sahabat-sahabat mahasiswa di Universitas Tjut Nyak Dhien yang berjuang bersama untuk meraih masa depan yang lebih baik lagi.

Dari pada itu penulis menyadari kelemahan dan kekurangan dalam penulisan yang jauh dari kata sempurna ini. Oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran yang memiliki sifat membangun dari para pembaca, untuk menaikkan kualitas Skripsi ini. Semoga dapat bermanfaat bagi berbagai pihak dan pada penulis itu sendiri khususnya.

Medan, 20 Agustus 2025

Elpisman Gulo

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.1.1 Fungsi Komponen Sistem Tenaga Listrik	6
2.2 Distribusi tenaga listrik	7
2.2.1 Fungsi Sistem Distribusi Pada Sistem Tenaga Listrik	8
2.2.2 Peranan Sistem Distribusi Pada Sistem Tenaga Listrik	8

2.3 Prinsip-Prinsip Sistem Distribusi	9
2.3.1 Konsep Efisiensi dalam Distribusi Error! Bookmark not defined.	
2.3.2 Keandalan dan Keamanan Sistem Distribusi	10
2.4 Jenis-Jenis Sistem Distribusi	11
2.4.1 Sistem Distribusi Tegangan Rendah (Low Voltage, LV).....	11
2.4.2 Sistem Distribusi Tegangan Menengah (Medium Voltage, MV).....	11
2.4.3 Sistem Distribusi Tegangan Tinggi (High Voltage, HV).....	11
2.4.4 Perbandingan Antara Jenis Sistem Distribusi	12
2.5 Komponen Utama dalam Sistem Distribusi	12
2.5.1 Transformator	12
2.5.2 Jaringan Kabel	13
2.5.3 Peralatan Pengatur dan Perlindungan.....	13
2.6 Teknologi Dan Inovasi Dalam Sistem Distribusi	14
2.6.1 Smart Grid <i>dan Teknologi</i> Modern	14
2.6.2 Penggunaan Energi Terbarukan dalam Distribusi.....	15
2.7 Tantangan dalam Sistem Distribusi.....	15
2.7.1 Masalah Teknis dan Operasional	15
2.7.2 Dampak Lingkungan dan Solusi.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	18

3.2 Diagram Penelitia.....	18
3.3 pengumpulan alat dan bahan	22
3.4 Spesifikasi Alat dan Bahan.....	23
3.5 Perancangan.....	26
3.6 Tahap-Tahap Perancangan	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Wiring Diagram Penelitian.....	30
4.2 Hasil Penelitian	31
4.3 Hasil Pengukuran Tegangan pada Rancang Bangun Miniatur	
Sistem Distribusi.....	34
4.3.1 Tegangan Riil Sistem Distribusi Tenaga Listrik di Indonesia	35
4.4 Hasil Pengukuran Arus pada Rancang Bangun Miniatur Sistem	
Distribusi	38
4.4.1 Arus Riil Sistem Distribusi di Indonesia.....	39
BAB V PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45

LAMPIRAN	47
----------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Sistem Tenaga Listrik.....	5
Gambar 2.2. Diagram satu garis sistem tenaga listrik	7
Gambar 2.3. Transformator	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3.2. Mcb 6 Ampere	23
Gambar 3.3. Skema Perancangan	25
Gambar 4.1. Wiring Diagram	29
Gambar 4.1. Miniatur Sistem Distribusi.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Antara Jenis Sistem Distribus	12
Tabel 3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	18
Tabel 3.2 Alat Yang Di Gunakan	21
Tabel 3.3 Bahan Yang Akan Digunakan.....	22
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan pada Rancang Bangun Miniatur Sistem Distribusi	34
Tabel 4.2 Tegangan Riil Sistem Distribusi Tenaga Listrik di Indonesia	35
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Arus pada Rancang Bangun Miniatur Sistem Distribusi	38
Tabel 4.4 Arus Riil Sistem Distribusi di Indonesia	39