

**PERENCANAAN DAN SIMULASI SISTEM PENDISTRIBUSIAN
KELISTRIKAN TEGANGAN RENDAH KAWASAN KAMPUS III
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Strata satu (S-1) Jurusan teknik elektro
Fakultas teknologi industri
Universitas bung hatta*

Oleh :

NANDA GUSTI RINALDI
1810017111008



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

2022

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBAR PENGESAHAN
PERENCANAAN DAN SIMULASI SISTEM PENDISTRIBUSIAN
KELISTRIKAN TEGANGAN RENDAH KAWASAN KAMPUS III
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

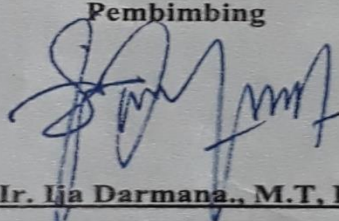
Oleh :

NANDA GUSTI RINALDI

NPM : 1810017111008

Disetujui Oleh:

Pembimbing



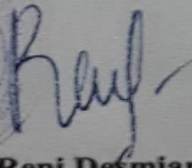
9/8/2022

Dr. Ir. Ija Darmana, M.T, IPM.

NIK: 940 700 335

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,



Ir. Arzul, MT

NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

PERENCANAAN DAN SIMULASI SISTEM PENDISTRIBUSIAN
KELISTRIKAN TEGANGAN RENDAH KAWASAN KAMPUS III
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI IMAM BONJOL PADANG

SKRIPSI

NANDA GUSTI RINALDI

NPM : 1810017111008

Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari: Jumat, 29 Juli 2022

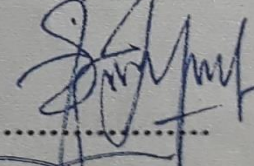
No. Nama

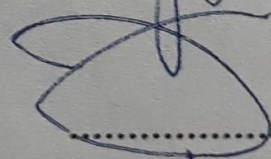
1. Dr. Ir. Ija Darmana., M.T, IPM.
(Ketua Sidang)

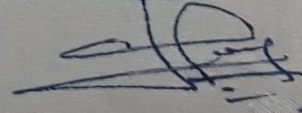
2. Dr. Ir. Indra Nisja., M.sc.
(Penguji)

3. Ir. Cahayahati., MT
(Penguji)

Tanda Tangan


..... 9/8/2022


..... 9/8/2022


..... 9/8/2022

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“Perencanaan dan Simulasi Sistem Pendistribusian Kelistrikan Tegangan Rendah Kawasan Kampus III Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang”** adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 12 Agustus 2022



Nanda Gusti Rinaldi

NPM: 1810017111018

ABSTRAK

Kawasan Kampus III Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang terletak di daerah sungai bangek, balai gadang Kec. Koto Tangah, Padang-Sumatera barat, dengan luas sebesar 39.000 m². Kawasan Kampus III Universitas Isalm Negeri Imam Bonjol Padang terdiri dari 8 unit gedung perkuliahan yang dibagi menjadi 2 zona pendistribusian kelistrikan Kawasan Kampus III Universitas Isalm Negeri Imam Bonjol Padang di supply listrik dari PT. PLN (Persero), sistem tegangan menengah 20 kV. Setiap gedung memiliki panel yang di supply listrik dari panel tegangan rendah (PUTR). Pendistribusian beban setiap gedung mempunyai jarak yang berbeda ada yang dekat dan jauh dari sumber tenaga listrik. Total daya pada kawasan Kampus III Universitas Isalm Negeri Imam Bonjol Padang adalah 3.069,1 kVA dengan TDL PT. PLN (Persero) 3.465 kVA tegangan 20 kV. Kabel tanah yang di gunakan jenis NYFGbY dengan ukuran 4x150mm², 4x185mm² dan 4x240mm². Dari hasil perhitungan drop tegangan dari data yang ada, drop tegangan terbesar didapat sebesar 19,05 volt atau 5,01% dan drop tegangan terkecil didapat pada sebesar 2,58 volt atau 0,67%, Sedangkan pada perhitungan yang berasal dari hasil penelitian drop tegangan terbesar didapat sebesar 9,16 volt atau 2,41% dan drop tegangan terkecil didapat sebesar 2,58 volt atau 0,67%. Dari hasil perhitungan rugi-rugi daya dengan data yang di dapat, dengan hasil rugi-rugi daya 32.905,58 Watt (0,9%). Sedangkan pada perhitungan rugi-rugi daya analisa mendapatkan hasil 21.642,11 Watt (0,59%). Dari hasil simulasi simulasi losses dan drop tegangan pada ETAP 12.6, drop tegangan tertinggi ada pada MDP 1- SDP L dengan persentase sebesar 4,34% dan nilai losses sebesar 10,7 kW dan drop tegangan terendah ada pada MDP 1-SDP J dengan persentase sebesar 0,60% dan nilai losses sebesar 1,0 kW.

Kata Kunci : Sistem Kelistrikan, Drop Tegangan, Rugi-Rugi Daya

ABSTRACT

The Campus III area of Imam Bonjol State Islamic University Padang is located in the Bangek River area, Balai Gadang Kec. Koto Tangah, Padang-West Sumatra, with an area of 39,000 m². The Campus III area of Imam Bonjol State Islamic University, Padang consists of 8 lecture buildings which are divided into 2 electricity distribution zones. PLN (Persero), 20 kV medium voltage system. Each building has a panel that is supplied with electricity from a low voltage panel (PUTR). The distribution of the load for each building has different distances, some are near and far from the power source. The total power in the Campus III area of Imam Bonjol State Islamic University, Padang is 3,069.1 kVA with a TDL of PT. PLN (Persero) 3.465 kVA voltage 20 kV. The ground cable used is NYFGbY type with sizes 4x150mm², 4x185mm² and 4x240mm². From the results of the calculation of the voltage drop from the existing data, the largest voltage drop was obtained at 155.13 volts or 40.82% and the smallest voltage drop was obtained at 2.58 volts or 0.67%. the largest voltage was obtained at 9.16 volts or 2.41% and the smallest voltage drop was obtained at 2.58 volts or 0.67%. From the results of the calculation of power losses with the data obtained, the results of power losses at 32,905.58 Watts (0.9%). While the calculation of power losses analysis results in 21,642.11 Watts (0.59%). From the simulation results of losses and voltage drop at ETAP 12.6, the highest voltage drop is on MDP 1-SDP L with a percentage of 4.34% and the value of losses is 10.7 kW and the lowest voltage drop is on MDP 1-SDP J with a percentage of 0.60% and the value of losses is 1.0 kW.

Keywords: Electrical System, Voltage Drop, Power Losses

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
PERSEMBAHAN	
LEMBAR PERNYATA	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Penulisan	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Sistemmatika Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	II-5
2.2 Landasan Teori	II-8
2.2.1 Sistem Kelistrikan	II-8
2.2.2 Bagian-Bagian Sistem Kelistrikan Pada Gedung	II-10
2.2.3 Gardu Distribusi	II-10
2.2.4 Kabel Listrik	II-16
2.2.5 Klasifikasi Daya Listrik	II-19
2.2.6 Software ETAP	II-21
2.2.7 Faktor Daya	II-21
2.2.7 Drop Tegangan dan Rugi-Rugi Daya	II-22

2.2.9 Perhitungan Penampang Kabel	II-23
2.3 Hipotesis	II-24
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Alat Dan Bahan Penelitian	III-25
3.2 Alur Penelitian	III-27
3.3 Deskripsi Sistem dan Analisis	III-29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Penelitian	IV-30
4.2 Pengumpulan Data	IV-31
4.3 Perhitungan dan Analisa	IV-32
4.3.1 Perhitungan Kapasitas Rating Pengaman Masing-Masing SDP	IV-32
4.3.2 Perhitungan Ukuran Kabel Pada Masing-Masing SDP Gedung	IV-36
4.3.3 Perhitungan Drop Tegangan	IV-41
4.3.4 Perhitungan Rugi-Rugi Daya	IV-48
4.3.5 Simulasi Aliran Beban	IV-54
4.4 Pembahasan	IV-55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	V-63
5.2 Saran	V-64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Gardu Beton	II-12
2.2 Panel Utama Tegangan Rendah	II-13
2.3 Air Circuit Breaker (ACB)	II-15
2.4 Miniature Circuit Breaker (MCB)	II-16
2.5 Moulded Case Circuit Breaker (MCCB)	II-16
2.6 Bagian Kabel Listrik	II-17
2.7 Kabel NYFGbY	II-18
2.8 Kabel NYY	II-19
2.9 Software ETAP	II-21
2.10 Segitiga Daya	II-22
3.1 Layout Kawasan	III-26
3.2 Alur Penelitian	III-27
4.1 Lokasi Kampus III Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang	IV-30
4.2 Rekapitulasi SDP-C (Gedung Rektorat)	IV-32
4.3 Rekapitulasi SDP-J (Gedung Academic Center)	IV-33
4.4 Rekapitulasi SDP-F(Gedung Fakultas Dakwah Komunikasi)	IV-33
4.5 Rekapitulasi SDP-L (Gedung Fakultas Sains dan Teknologi)	IV-34
4.6 Rekapitulasi SDP-E (Gedung Fakultas Adab dan Hmanoria)	IV-34
4.7 Rekapitulasi SDP-G (Gedung Fakultas Syariah dan Hukum)	IV-35
4.8 Rekapitulasi SDP-H (Gedung Fakultas Psikologi)	IV-35
4.9 Rekapitulasi SDP-I (Gedung Fakultas Ushuludin dan Filosofi)	IV-36
4.10 Hasil Simulasi Aliran Beban Pendistribusian Tegangan Rendah	IV-54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sistem Satu Phasa Pelanggan Tegangan Rendah	II-20
2.2 Sistem Tiga Phasa Tegangan Rendah 380V (VA)	II-20
2.3 Sistem Tiga Phasa Tegangan Menengah 20KV(KVA)	II-20
4.1 Data total beban masing-masing gedung dan dan rating pengaman	IV-31
4.2 Ukuran kabel dan panjang kabel	IV-31
4.3 Hasil Perhitungan Rating Pengaman pada SDP	IV-36
4.4 Hasil perhitungan penampang kabel	IV-41
4.5 Hasil perhitungan drop tegangan dengan data yang didapat	IV-44
4.6 Hasil perhitungan drop tegangan	IV-48
4.7 Hasil Perhitungan losses dengan data yang didapat	IV-50
4.8 Hasil perhitungan losses analisa	IV-53
4.9 Hasil simulasi losses dan drop tegangan pada ETAP 12.6	IV-54
4.10 Data existing pengaman	IV-56
4.11 Hasil perhitungan rating pengaman	IV-56
4.12 Ukuran kabel dan panjang kabel	IV-57
4.13 Hasil perhitungan penampang kabel	IV-57
4.14 Hasil perhitungan drop tegangan dengan data yang didapat	IV-58
4.15 Hasil perhitungan drop tegangan analisa	IV-59
4.16 Hasil perhitungan rugi-rugi daya (losses) dengan data yang di dapat	IV-60
4.17 Hasil perhitungan rugi-rugi daya (losses) analisa	IV-61
4.19 Hasil simulasi losses dan drop tegangan pada ETAP 12.6	IV-62