

**KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 KV TIPE
AAAC, AAAC-S PADA PENGHANTAR SALURAN UDARA TEGANGAN
MENENGAH PT.PLN (Persero) AREA BANYUWANGI-GAMBIRAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar Sarjana (S1)

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Malang



Disusun oleh :

Andiko Dwiky Hermawan

201810130311228

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 KV TIPE
AAAC, AAAC-S PADA PENGHANTAR SALURAN UDARA TEGANGAN
MENENGAH PT.PLN (Persero) AREA BANYUWANGI-GAMBIRAN**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar Sarjana (S1)
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Malang


Disusun oleh:

Andiko Dwiky Hermawan

201810130311228

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Ir. Diding Suhardi, M.T.
NIDN: 0706066501

Pembimbing II



Khusnul Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0723108202

LEMBAR PENGESAHAN


KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 KV TIPE AAAC, AAAC-S PADA PENGHANTAR SALURAN UDARA TEGANGAN MENENGAH PT.PLN (Persero) AREA BANYUWANGI-GAMBIRAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun oleh :
Andiko Dwiky Hermawan
201810130311228

Tanggal Ujian : 10 Juli 2024
Periode Wisuda : IV


Disetujui Oleh:


Ir. Diding Suhardi, M.T.
NIDN: 0706066501

(Pembimbing I)


Khusnul Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0723108202

(Pembimbing II)


Dr. Ermanu Azizul H., M.T.
NIDN: 0705056501


(Penguji I)


Machmud Effendy, S.T., M.Eng
NIDN: 0715067402

(Penguji II)

Mengetahui,

Ketua Program Studi


Khusnul Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0723108202

16/7 29 Jd
17/7 29 Jd
18/7 29 Jd

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Andiko Dwiky Hermawan**
Tempat/Tanggal Lahir : **Banyuwangi, 29 April 2000**
NIM : **201810130311228**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Fakultas : **Teknik**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul:

**“KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 KV
TIPE AAAC, AAAC-S PADA PENGHANTAR SALURAN UDARA
TEGANGAN MENENGAH PT.PLN (Persero) AREA
BANYUWANGI-GAMBIRAN**
”

, dan beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebut sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya seni ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku

Malang, Juli 2024
menyatakan,



Andiko Dwiky Hermawan

Pembimbing I

Ir. Diding Suhardi, M.T.
NIDN: 0706066501

Pembimbing II

Khusnul Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0723108202

ABSTRACT

The distribution network is the final stage of the channel that distributes electricity from the transmission network to the load. To get the most efficient distribution of electricity, it is necessary to choose the most appropriate type of conductor, which is in accordance with the load it will deliver. The distribution network is the part of the electric power system that is closest to the customer and the most disturbed. One major problem in distribution system operation is overcoming disturbances. In this research study, it is carried out to calculate the feasibility characteristics of the Gambiran transmission line using the AAAC and AAAC-S conductor types and calculate the reliability of the distribution system using the SAIDI and SAIFI methods. From the results of the feasibility test of the type of cross section with ETAP software, it is found that the AAAC-S cable has a lower loss of 70.53 when compared to the

Keywords: Reliability, distribution system, SAIDI, SAIFI



ABSTRAK

Jaringan distribusi merupakan tahap akhir dari saluran yang menyalurkan tenaga listrik dari jaringan transmisi ke beban. Untuk mendapatkan penyaluran tenaga listrik yang paling efisien diperlukan pemilihan jenis penghantar yang paling tepat, yang sesuai dengan beban yang akan dihantarkannya. Jaringan distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik yang paling dekat dengan pelanggan dan yang paling banyak mengalami gangguan. Satu masalah utama dalam operasi sistem distribusi adalah mengatasi gangguan. Dalam studi penelitian ini dilakukan untuk menghitung karakteristik kelayakan pada penyulang Gambiran dengan menggunakan jenis penghantar AAAC dengan AAAC-S serta menghitung keandalan sistem distribusi dengan menggunakan metode SAIDI dan SAIFI. Dari hasil uji kelayakan jenis penampang dengan software ETAP didapatkan bahwa kabel AAAC-S mempunyai losses lebih rendah 70,53 jika dibandingkan dengan kabel AAAC yang mempunyai losses sebesar 75,5. Hasil perhitungan menunjukkan nilai SAIDI, SAIFI untuk penyulang Gambiran sebesar 0,0001 jam/ tahun dan 0,2332 kali pemadaman/ tahun, dimana nilai tersebut masih memenuhi standard yang dikeluarkan oleh PLN yaitu dengan standard nilai SAIDI 27,4 jam/ tahun dan SAIFI 4,16 kali pemadaman/ tahun.

Kata Kunci: Keandalan, sistem distribusi, SAIDI, SAIFI

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan, kelancaran dan petunjuk dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Kedua orangtua dan seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik itu materi maupun nonmateri sehingga Tugas Akhir ini dapat disusun dengan baik.
3. Dekan Fakultas Teknik, serta para pembantu Dekan Fakultas Teknik dan keluarga besar Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Ketua Jurusan Teknik Elektro Bapak Khusnul Hidayat, S.T, M.T beserta seluruh stafnya
5. Bapak Ir. Diding Suhardi, M.T. selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu, saran, serta bimbingan dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Khusnul Hidayat, S.T, M.T. selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, saran, serta bimbingan dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman kelas Elektro D '18 yang selalu kompak dan saling menyemangati selama masa perkuliahan berlangsung.
8. Orang-orang terdekat saya yang selalu memberi masukan dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak bisa disebutkan satu-persatu.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberi kami kemudahan sehinggakami dapat menyelesaikan Tugas Akhir(TA) ini dengan tepat waktu.Tanpa pertolonga-Nya tentunya kami tidak sanggup untuk menyelesaikan Tugas Akhir inidengan baik. Shalawat serta salam semoga terlimpahkan curahan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafaatnya di akhirat nanti. Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan sehat-Nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :

**”KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK
20 KV TIPE AAAC, AAAC-S PADA PENGHANTAR
SALURAN UDARA TEGANGAN MENENGAH PT.PLN
(Persero) AREA BANYUWANGI-GAMBIRAN”**

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik di Universitas Muhammadiyah Malang. Selain itu penulis berharap agar tugas akhir ini dapat menambah kepustakaan dan dapat memberikan manfaat bagi semuanya.

Penulis menyadari bahwa dalam pembautan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak,dan semua pembaca bagi penulis khususnya.

Malang, Juli 2024



Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik	5
2.2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	8
2.2.3 Kawat penghantar sistem distribusi 20kv	21
2.2.4 Keandalan sistem distribusi	22
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode	24
3.2 Sumber Data (Metode Pengumpulan Data)	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	

4.1 Gambaran Umum Penyulang Gambiran.....	30
4.2 Analisis Sistem 6 Bus	30
4.2.1 Analisis Sistem 6 Bus dengan Penghantar AAAC (All Aluminium Alloy Conductor)	31
4.2.2 Analisis Sistem 6 Bus dengan Penghantar AAAC-S (All Aluminium Alloy Conductor Silicon)	33
4.2.3 Perbandingan Losses dan Voltage Profile Kabel Pengantar AAAC dan AAAC-S Pada Sistem 6 Bus	36
4.3 Perbandingan Losses dan Voltage Profile Kabel Pengantar AAAC dan AAAC-S pada Sistem 33 Bus.....	38
4.4 Uji Kelayakan Dan Keandalan Pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 Kv Di UPJ Genteng dengan Sistem SAIDI SAIFI.....	42
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Keterangan	Hal
3.1	Daya Beban Trafo Distribusi Penyulang Gambiran.....	28
3.2	Karakteristik Penghantar AAAC.....	29
3.3	Karakteristik Penghantar AAAC-S	29
4.1	Hasil Running Simulasi ETAP Dengan Penghantar AAAC Yang Mengacu Pada Losses	32
4.2	Hasil Running Simulasi ETAP Dengan Penghantar AAAC Yang Mengacu Pada Voltage Profile.....	33
4.3	Hasil Running Simulasi ETAP Dengan Penghantar AAAC-S Yang Mengacu Pada Losses	35
4.4	Hasil Running Simulasi ETAP Dengan Penghantar AAAC-S Yang Mengacu Pada Voltage Profile.....	36
4.5	Hasil Running Simulasi ETAP dengan Mengacu Pada Losses dan Voltage Profile	39
4.6	Data Gangguan Saluran Udara Tegangan Menengah	43
4.7	Indeks SAIDI Dan SAIFI Pada Saluran Udara Tegangan Menengah Di PT. PLN (Persero) Wilayah UPJ Genteng (Bulan Januari-Desember 2023)	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Hal
2.1	Diagram Satu Garis Sistem Tenaga Listrik	7
2.2	Tujuan Pengendalian Operasi Sistem Tenaga Listrik	8
2.3	Saluran Konfigurasi Horizontal	10
2.4	Saluran Konfigurasi Vertikal	10
2.5	Saluran Konfigurasi Delta.....	11
2.6	Jaringan Radial Tipe Pohon	16
2.7	Jaringan Radial Dengan Tie Dan Switch	17
2.8	Jaringan Radial Dengan Pusat Beban	18
2.9	Jaringan Radial Tipe Phase Area (Kelompok Fasa)	18
2.10	Jaringan Distribusi Tipe Ring	19
2.11	Jaringan Distribusi NET	20
2.12	Jaringan Distribusi Spindle	21
3.1	Metode Penelitian	24
3.2	Kerangka Berpikir.....	25
3.3	Single Line 20 KV PT. PLN (Persero) Rayon Genteng Penyulang Gambiran.....	26
4.1	Sistem 6 Bus Penghantar AAAC pada ETAP.....	31
4.2	Sistem 6 Bus Penghantar AAAC-S pada ETAP	34
4.3	Grafik Perbandingan Losses Kabel Penghantar pada Sistem 6 Bus	37
4.4	Grafik Perbandingan Voltage Profile Kabel Penghantar pada Sistem 6 Bus	38
4.5	Grafik Perbandingan Losses Kabel Penghantar pada Sistem Bus 33	41
4.6	Grafik Perbandingan Voltage Profile Kabel Penghantar pada Sistem 33 Bus	42

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal:

- [1] Arianto, Tommy Prasasti Aji (2022) “analisa keandalan sistem distribusi penyulang pantura PLN. PT PERSERO – ULP BRONDONG menggunakan metode FME,” Undergraduate (S1) thesis, Universitas Muhammadiyah Malang. Item availability restricted.
- [2] Wicaksono, Januar Endhik (2019) “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Penyulang Lowokwaru Menggunakan Metode RIA dan *Software Etap*,” Undergraduate (S1) thesis, University of Muhammadiyah Malang. Item availability restricted.
- [3] Dewi Roslinda (2020) “ Analisis Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV di Penyulang Merbau – Jambi,” Program Studi Teknik Listrik Universitas Batanghari.
- [4] Kumaidi, Dwi Rahmawan (2022) “Analisa *Indeks* Keandalan Sistem Distribusi 20kv Penyulang S8 PT.PLN (Persero) Rayon Balikpapan Menggunakan Metode *Section Technique* – Ria Dan Optimasi Penempatan *Recloser* Dengan *Ant Colony Optimization*,” Undergraduate (S1) thesis, Universitas Muhammadiyah Malang. Item availability restricted.
- [5] Pambudi, Gatot Relo (2022) “ *analisa perbandingan metode ant colony optimization dan artificial bee colony dalam mengoptimasi penempatan recloser untuk meningkatkan keandalan sistem distribusi 20 kv pada penyulang dampit.*” Undergraduate (S1) thesis, Universitas Muhammadiyah Malang. Item availability restricted.
- [6] Dasman, Huria Handayani (2015) “Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20KV Menggunakan Metode Saidi dan SAIFI di PT PLN (PERSERO) Rayon Lubuk Alung” Institut Teknologi Padang.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

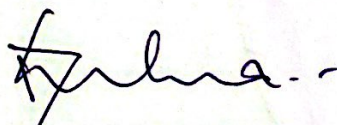
Nama Mahasiswa : Andiko Dwiky Hermawan
NIM : 201810130311228
Judul TA : KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20 KV TIPE
AAAC, AAAC-S PADA PENGHANTAR SALURAN UDARA
TEGANGAN MENENGAH PT.PLN (persero) AREA BANYUWANGI-
GAMBIRAN

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

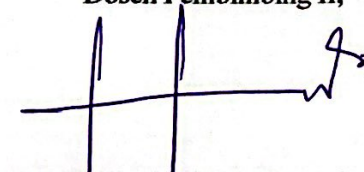
No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	2%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	17%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	18%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	0%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	3%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	12%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,


(Ir Diding Suhardi, M.T.)

Dosen Pembimbing II,


(Khushul Hidayat, S.T, M.T.)