

**ANALISA *DROP* TEGANGAN DARI STASIUN BANDARA KE STASIUN
ASRAMA HAJI DI LRT SUMSEL PT. KERETA API INDONESIA
(PERSERO)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
NOPAN CAHYADI
0616 3031 0865**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**ANALISA *DROP* TEGANGAN DARI STASIUN BANDARA KE STASIUN
ASRAMA HAJI DI LRT SUMSEL PT. KERETA API INDONESIA
(PERSERO)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

NOPAN CAHYADI

0616 3031 0865

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Hairul, S.T., M.T.
NIP. 196511261990031002**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008122001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T
NIP. 196705111992031003**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T
NIP. 196505121995021001**

Motto :

- ***Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia (HR. Ahmad)***
- ***Hiasilah Waktu luangmu dengan ilmu karena Waktu luangmu adalah celah syaitan untuk mengajakmu dalam kemaksiatan,***
- ***Perbanyaklah ilmu maka hidupmu akan menjadi terarah ke jalan yang indah agar dapat meraih bahagiannya dunia akhirat.***

Kupersembahkan untuk :

- ***Kedua orang tuaku tercinta dan Adikku yang Tersayang***
- ***Sahabat KP LRT, Kelas LC Tercinta, Rekan-rekan kost Jo cs dan rekan-rekan angkatan 2016 Serta Keluarga Besar Casper Family***
- ***Sahabat-sahabat dan orang yang Special yang turut memberi support dan doa.***

ABSTRAK
ANALISA *DROP* TEGANGAN DARI STASIUN BANDARA KE STASIUN
ASRAMA HAJI DI LRT SUMSEL PT. KERETA API INDONESIA
(PERSERO)

(2019 : ix + 40 hlm + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

Nopan Cahyadi
061630310865
Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Tenaga listrik merupakan salah satu kebutuhan primer manusia karena tanpa adanya tenaga listrik manusia akan sulit untuk menjalankan aktivitas setiap harinya. Transportasi merupakan hal yang sangat penting bagi kebutuhan masyarakat untuk mencapai tempat tujuan. Kereta LRT salah satunya transportasi umum yang menggunakan Sistem Tenaga listrik sebagai penggerak utamanya dapat mengangkut masa dengan cepat dan baik.

Dalam proses penyuplaian sistem tenaga listrik untuk menggerakkan kereta LRT dari listrik DC disuplai dari *feder* kemudian di suplai melewati kabel *Power feed* lalu ke penghantar atau disebut *Third Rail* dan akan menimbulkan *drop* tegangan pada setiap saluran dan dengan jarak tertentu.

Dari hasil dan analisa yang telah dilakukan diketahui Drop tegangan dengan metode perhitungan manual , pada kilometer 1.1124 km dengan tahanan 0.0038 Ω sebesar 10.79 V sedangkan pada kilometer 2.2248 dengan tahanan 0.0077 Ω menghasilkan drop tegangan 21.58 V, di kilometer 3.3372 dengan tahanan 0.012 Ω hasilnya 21.58 V, pada kilometer 4.4496 km dengan tahanan 0.015 Ω menghasilkan 43.79 V dan pada kilometer terakhir 5.562 Ω dengan tahanan penghantar paling tinggi dibandingkan pada kilometer lainnya dengan tahanan 0.019 Ω menghasilkan drop tegangan 53.20 V. Terjadinya *Drop* tegangan dari stasiun Bandara ke Stasiun Asrama Haji LRT Sumsel karena disebabkan oleh luas penampang dan tahanan penghantar yang tidak sesuai atau tidak mampu dialiri dengan arus yang maksimal tetapi pada hasil analisa perhitungan *drop* tegangan di Stasiun Bandara ke Stasiun Asrama Haji LRT Sumsel tidak melebihi batas yang diizinkan oleh SPLN 01: 1995 sebesar maksimum +5% dan minimum -10% dari tegangan nominal kerja.

Kata kunci : *Drop* Tegangan, Daya, tahanan

ABSTRACT
DROP VOLTAGE ANALYSIS FROM AIRPORT STATION TO HAJJ
ASSOCIATION STATION IN SUMSEL LRT PT. INDONESIA TRAIN
(PERSERO)

(2019 : ix + 40 pages + Table of Contents + List of Images + List of Tables + References + Officials)

Nopan Cahyadi
061630310865
Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Electric power is one of the primary needs of humans because without human electricity it will be difficult to carry out activities every day. Transportation is very important for people's needs to reach their destination. One of the LRT trains is public transportation that uses an electric power system as the main driver to transport the time quickly and well.

In the process of supplying an electric power system to drive the LRT train from DC electricity supplied from the feeder then supplied through the Power feed cable then to the conductor or called the Third Rail and will cause a voltage drop on each channel and with a certain distance.

From the results and analysis that has been done, it is known that drop voltage with manual calculation method, at kilometer 1.1124 km with detention 0.0038 10. of 10.79 V while in kilometer 2.2248 with resistance 0.0077 Ω produces a voltage drop of 21.58 V, in kilometer 3.3372 with resistance 0.012 Ω the result is 21.58 V , at kilometers 4,4496 km with resistance 0.015 Ω yielding 43.79 V and at the last kilometer 5,562 Ω with the highest resistance compared to other kilometers with resistance 0.019 Ω resulting in a drop voltage of 53.20 V. Voltage drop from the Airport station to the Sumsel LRT Hajj Station caused by cross-sectional area and conductive resistance that is not suitable or unable to flow with maximum current but on the results of the analysis of the drop voltage calculation at the Airport Station to the South Sumatra LRT Hajj Dormitory Station does not exceed the permitted limit of 01: 1995 for the maximum + 5% and minimum -10% of voltage nominal work.

Key words : Drop Voltage, Resistance, Power

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhana Wa Talla yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Analisa *Drop* Tegangan Dari Stasiun Bandara ke Stasiun Asrama Haji di LRT Sumsel PT. Kereta Api Indonesia (Persero)”.

Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi sebagian dari syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Progran Studi Teknik listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyelesaikan laporan akhir ini penlis menyadari masih kekurangan dikarenakan keterbatasan penulis sendiri baik pengetahuan maupu pengalaman.oleh karena itu penulis sangat mengharapan adanya saran dan kritik yang membangun.

Dengan terselesainya laporan akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbinganya dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan laporan akhir ini yaitu kepada :

1. Bapak Hairul, S.T., M.T., Selaku Pembimbing I
2. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., Selaku Pembimbing II

Pada kesempatan ini juga penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun spiritual atas terwujudnya laporan akhir ini terutama kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Yudi Wijanarko S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Herman Yani S.T., M.Eng, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Muhammad Noer, S.S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik DIII Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Segenap Dosen dan Karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

6. Rekan-rekan Mahasiswa seperjuangan terutama kelas 6 LC yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kedepannya bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum	5
2.2 Sistem Distribusi	5
2.2.1. Pengertian Sistem Distribusi	5
2.2.2. Gardu Distribusi	6
2.2.3. Transformator Daya.....	8
2.2.4. Silicon Rectifier.....	9
2.2.5. High Speed Circuit Breaker.....	10
2.3 Mainline.....	12
2.3.1 Lampu Indikator	12
2.3.2 Third Rail.....	12
2.3.3 Aluminium Tap	13
2.3.4 Kabel PDS	13
2.3.5 Kabel SCCS.....	15
2.3.6 Box SCCS.....	15
2.3.7 Master Grounding Line	16
2.3.8 Kabel Outgoing	16
2.3.9 Kabel Negatif.....	18
2.3.9 Panel Negatif	19
2.3.9 Disconnecting switch.....	19
2.3.9 Voltage Limited Device	19

2.4	Distribution Supply Substation.....	21
2.4.1	Load Break Switch	22
2.4.2	Auxiliary Transformator	23
2.4.3	Panel Change Over Switch	24
2.5	Sistem Kelistrikan LRT	28
2.5.1	SLD Pada Gardu Traksi ke Kereta	28
2.5.2	Single Line Diagram Untuk Setiap Gardu Traksi.....	30
2.5.3	Kegagalan Tunggal dan Ganda.....	31
2.6	Segitiga Daya.....	33
2.6.1.	Daya Aktif	34
2.6.2.	Daya Semu.....	34
2.6.3.	Daya Reaktif.....	34
2.7	Resistansi.....	35
2.8	Drop Tegangan	35
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Tahap Analisa Data	36
3.2	Metode Peninjauan	37
3.3	Peralatan Perhitungan.....	38
3.4	Prosedur Penelitian.....	45
3.5	Diagram Alur Penelitian.....	46
BAB IV	HASIL dan PEMBAHASAN	
4.1	Hasil	47
4.1.1.	Perhitungan Drop tegangan.....	47
4.1.2.	Perhitungan Resistansi Penghantar	48
4.1.3.	Perhitungan Drop Tegangan Dari Bandara Asrama haji ...	48
4.2	Tabel Perhitungan.....	49
4.3	Pembahasan	50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran	52

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Transformator	8
Gambar 2.2	Spesifikasi transformator LRT Sumsel	8
Gambar 2.3	Silicon Rectifier Tampak Luar	9
Gambar 2.4	Silicon Rectifier Tampak Dalam	10
Gambar 2.5	Spesifikasi Silicon Rectifier	10
Gambar 2.6	High Speed Circuit Breaker.....	12
Gambar 2.7	Lampu Indikator 750VDC.....	13
Gambar 2.8	Third Rail.....	13
Gambar 2.9	Aluminium Tap	13
Gambar 2.10	Kabel NYY SCCS	16
Gambar 2.11	Box Terminal SCCS	16
Gambar 2.12	Master Grounding Line	17
Gambar 2.13	Konstruksi Kabel 750 VDC.....	17
Gambar 2.14	Kabel Negatif.....	18
Gambar 2.15	Panel Negatif	19
Gambar 2.16	Disconnecting Switch.....	21
Gambar 2.17	Keterangan DS.....	20
Gambar 2.18	Voltage Limiting Device Tampak Depan.....	21
Gambar 2.19	Voltage Limiting Device Tampak Dalam	21
Gambar 2.20	Load Break Switch	22
Gambar 2.22	Auxiliary Transformator.....	24
Gambar 2.22	Name Plate Auxiliary Transformator	24
Gambar 2.23	Panel COS	26
Gambar 2.24	Isi Panel COS	27
Gambar 2.25	Isi Panel COS	27
Gambar 2.26	Single Line Diagram Gardu Traksi Yang Mensuplai ke Kereta ...	28
Gambar 2.27	Single Line Diagram Untuk Setiap Gardu Traksi	30
Gambar 2.28	Kondisi Double Failure	33
Gambar 2.29	Segitiga Daya.....	33
Gambar 3.5	Diagram Alur Penelitian.....	31
Gambar 4.1	Diagram Drop Tegangan	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Kabel 20kV	18
Tabel 3.1	Data Sistem Penggerak Kereta LRT	27
Tabel 3.2	Data Beban Kereta LRT	28
Tabel 3.3	Data Posisi Gardu dan Stasiun LRT Sumsel	29
Tabel 3.4	Data Rectifier Transformer (RTR)	42
Tabel 3.5	Diagram Alur Penelitian	45
Tabel 4.1	Tabel Perhitungan	48

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3. Surat Pengantar Pengambilan Data
- Lampiran 4. Surat Balasan Perusahaan
- Lampiran 5. Lembar Data Spesifikasi Penghantar Kereta LRT Sumsel PT. Kereta Api Indonesia (Persero)
- Lampiran 6. Lembar Data Spesifikasi Trafo LRT Sumsel PT. Kereta Api Indonesia (Persero)
- Lampiran 7. Lembar Data Spesifikasi Kereta LRT Sumsel PT. Kereta Api Indonesia (Persero)
- Lampiran 8. Lembar Ketua Penguji
- Lampiran 9. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 10. Dokumentasi Kegiatan Kerja Praktek pada PT. Kereta Api Indonesia (Persero)