

**ANALISIS RUGI DAYA DAN DROP TEGANGAN SISTEM DISTRIBUSI
TEGANGAN MENENGAH BUCKET WHEEL EXCAVATOR
PT. BUKIT ASAM TBK.**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH

MUHAMMAD RAKA TRI SAPUTRA

062230310418

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**ANALISIS RUGI DAYA DAN DROP TEGANGAN SISTEM DISTRIBUSI
TEGANGAN MENENGAH BUCKET WHEEL EXCAVATOR
PT. BUKIT ASAM TBK.**



**OLEH
MUHAMMAD RAKA TRI SAPUTRA
062230310418**

Palembang, 31 Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing I

**Heri Liamsi, S.T., M.T.
NIP. 196311091991021001**

Pembimbing II

**Bersiap Ginting, S.T., M.T.
NIP. 196303231989031002**

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007**

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**

**Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Jalan Sriwijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918

Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Selasa tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Muhammad Raka Tri Saputra
Tempat/Tgl Lahir : Tanjung Enim / 06 November 2004
NPM : 062230310418
Ruang Ujian : 3
Judul Laporan Akhir : Analisis Rugi Daya dan Drop Tegangan Sistem Distribusi Tegangan Menengah *Bucket Wheel Excavator* PT. Bukit Asam Tbk.

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Sudirman Yahya	Ketua	
2	Carlos RS	Anggota	
3	Nurhaida	Anggota	
4	Imas Ning Zhaparina	Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

Yessi Marni, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama	: Muhammad Raka Tri Saputra
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Tanjung Enim, 06 November 2004
Alamat	: BTN Keban Agung Blok L No.02 Tanjung Enim, Kec. Lawang Kidul, Kab. Muara enim, Sumatera Selatan.
NPM	: 062230310418
Program Studi	: DIII Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir	: Analisis Rugi Daya Dan Drop Tegangan Sistem Distribusi Tegangan Menengah <i>Bucket Wheel Excavator</i> (BWE) Pada PT. Bukit Asam Tbk.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui adanya pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 15 Juli 2025

Yang Menyatakan



Muhammad Raka Tri Saputra

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.
Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan.”*

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

*“Mungkin rencanamu sudah baik, tapi rencana Tuhan sudah
pasti jauh lebih baik.”*

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

1. Kedua Orang Tuaku tercinta.
2. Ayuk dan Kakakku.
3. Keluarga Besarku.
4. Diri sendiri yang telah berusaha.
5. Kedua dosen Pembimbingku Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T. dan Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. yang telah membimbing saya hingga terbentuknya Laporan Akhir ini.
6. Sahabat dan teman-teman seperjuangan Teknik Listrik Polsri 2022, terkhusus Kelas LA 2022
7. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK
ANALISIS RUGI DAYA DAN DROP TEGANGAN SISTEM DISTRIBUSI
TEGANGAN MENENGAH BUCKET WHEEL EXCAVATOR
PT. BUKIT ASAM TBK.

(2025: xv + 43 Halaman + 14 Daftar Gambar + 2 Daftar Tabel + Lampiran)

MUHAMMAD RAKA TRI SAPUTRA
062230310418
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PT. Bukit Asam Tbk. merupakan perusahaan tambang batubara yang mengandalkan suplai energi listrik untuk mengoperasikan alat berat tambang, salah satunya yaitu Bucket Wheel Exxcavator (BWE) 205. Sistem distribusi tegangan menengah pada alat ini berpotensi mengalami rugi daya dan drop teangan yang dapat memengaruhi efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis rugi daya dan drop tegangan pada sistem distribusi tegangan menengah BWE 205. Data yang diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara dengan pihak perusahaan. Perhitungan dilakukan berdasarkan parameter tegangan, $\cos \varphi$ dan spesifikasi kabel. Hasil analisis menunjukkan rugi daya berkisar antara 2,61 kW hingga 2,88 kW (0,39%-0,41%), dan drop tegangan antara 15,7 V hingga 16,49 V (0,25%-0,27%). Nilai-nilai tersebut masih berada di bawah ambang batas maksimum standar nasional (5%). Dengan demikian, sistem distribusi ini dinilai telah memenuhi standar efisiensi dan stabilitas yang diperlukan untuk mendukung kegiatan operasional tambang secara optimal.

Kata kunci : Rugi Daya, Drop Tegangan, Sistem Distribusi, Tegangan Menengah.

ABSTRACT

ANALYSIS OF POWER LOSS AND VOLTAGE DROP OF MEDIUM VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEM OF BUCKET WHEEL EXCAVATOR PT. BUKIT ASAM TBK.

(2025:xv + 43 Pages + 14 List of Figures + 2 List of Tables + Attachments)

MUHAMMAD RAKA TRI SAPUTRA

062230310418

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

PT. Bukit Asam Tbk. is a coal mining company that relies on electrical energy supply to operate heavy mining equipment, one of which is the Bucket Wheel Excavator (BWE) 205. The medium voltage distribution system on this tool has the potential to experience power losses and voltage drops that can affect operational efficiency. This study aims to analyze power losses and voltage drops in the BWE 205 medium voltage distribution system. Data were obtained through direct observation and interviews with the company. Calculations were carried out based on voltage parameters, $\cos \phi$ and cable specifications. The results of the analysis showed power losses ranging from 2.61 kW to 2.88 kW (0.39%-0.41%), and voltage drops between 15.7 V to 16.49 V (0.25%-0.27%). These values are still below the maximum threshold of the national standard (5%). Thus, this distribution system is considered to have met the efficiency and stability standards required to support optimal mining operations.

Keyword : Power Loss, Voltage Drop, Distribution System, Medium Voltage.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **ANALISIS RUGI DAYA DAN DROP TEGANGAN SISTEM DISTRIBUSI TEGANGAN MENENGAH BUCKET WHEEL EXCAVATOR PT. BUKIT ASAM TBK.** dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang tetap istiqomah sampai akhir zaman.

Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam Penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik berupa tenaga dan ide dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir
5. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan Laporan Akhir.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik'22 khususnya kelas LA yang luar biasa banyak membantu.
7. Serta semua pihak yang terlibat membantu terselesaikannya Laporan Akhir.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan maupun saran yang membangun dari semua pihak guna menjadi acuan bagi penulis agar dapat menyempurnakan

penulisan laporan menjadi lebih baik kedepannya. Penulis berharap agar laporan ini dapat menambah pengetahuan serta wawasan yang bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, dan penulis khususnya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematis Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.1.1 Pengelompokkan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2 Klasifikasi Saluran Distribusi Tenaga Listrik	6
2.2.1 Menurut Nilai Tegangannya	6
2.2.2 Menurut Bentuk Tegangannya	6
2.2.3 Menurut Jenis/Tipe Konduktornya	6

2.2.4 Menurut Susunan Salurannya	7
2.2.5 Menurut Susunan Rangkaianya	7
2.3 Sistem Distribusi Tenaga Listrik Pada PT. Bukit Asam Tbk.	7
2.4 <i>Main Switch Station</i> (MSS)	8
2.5 <i>Bucket Wheel Excavator</i> (BWE)	8
2.6 Peralatan Sistem Distribusi Listrik Pada PT. Bukit Asam Tbk.	9
2.6.1 <i>Ring Main Unit</i> (RMU)	9
2.6.2 <i>Transformator</i>	10
2.6.3 <i>Connection Box</i> 20 KV dan 6 KV	11
2.6.4 Panel Distrbusi 20 KV dan 6 KV	12
2.6.5 Kabel Penghantar Distribusi	14
2.7 Klasifikasi Tegangan Listrik	14
2.8 Daya Listrik	15
2.9 Rugi Daya Listrik	17
2.10 Drop Tegangan Listrik	18
2.11 Macam-macam Beban Listrik	20
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Metode Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaa Pengambilan Data	23
3.3 Data Yang Diperlukan	24
3.4 Data Spesifikasi Peralatan Penelitian	24
3.4.1 Data Kabel Penghantar	24
3.4.2 Sistem Distribusi pada <i>Bucket Wheel Excavator</i> (BWE)	25
3.5 Tahapan Perhitungan	25
3.6 <i>Flowchart</i>	26
BAB IV PEMBAHASAN	27
4.1 Perhitungan Rugi Daya	27
4.1.1 Perhitungan Rugi Daya Pada Tanggal 5 Mei 2025 Pukul 12:36:40 WIB	27
4.1.2 Perhitungan Rugi Daya Pada Tanggal 5 Mei 2025 Pukul 21:15:40 WIB	28

4.1.3 Perhitungan Rugi Daya Pada Tanggal 6 Mei 2025	
Pukul 2:07:41 WIB	29
4.1.4 Perhitungan Rugi Daya Pada Tanggal 6 Mei 2025	
Pukul 5:06:41 WIB	30
4.2 Perhitungan Drop Tegangan	31
4.2.1 Perhitungan Drop Tegangan Pada Tanggal 5 Mei 2025	
Pukul 12:36:40 WIB	32
4.2.2 Perhitungan Drop Tegangan Pada Tanggal 5 Mei 2025	
Pukul 21:15:40 WIB	33
4.2.3 Perhitungan Drop Tegangan Pada Tanggal 6 Mei 2025	
Pukul 2:07:41 WIB	34
4.2.4 Perhitungan Drop Tegangan Pada Tanggal 6 Mei 2025	
Pukul 5:06:41 WIB	35
4.3 Data Hasil Perhitungan	36
4.4 Analisa	37
4.4.1 Analisa Rugi Daya	37
4.4.2 Analisa Drop Tegangan	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 <i>Bucket Wheel Excavator</i>	9
Gambar 2. 2 <i>Ring Main Unit (RMU)</i>	10
Gambar 2. 3 <i>Transformator</i>	11
Gambar 2. 4 <i>Connection Box 20 KV dan 6 KV</i>	12
Gambar 2. 5 <i>Panel Distribusi 20 KV dan 6 KV</i>	13
Gambar 2. 6 <i>Kabel Penghantar</i>	14
Gambar 2. 7 <i>Segitiga Daya</i>	16
Gambar 2. 8 <i>Rangkaian Ekivalen Distribusi Tenaga Listrik</i>	19
Gambar 2. 9 <i>Diagram Vektor</i>	19
Gambar 3.1 <i>Datasheet Kabel (N)TSGEWOEU</i>	24
Gambar 3.2 <i>Sistem Distribusi pada Bucket Wheel Excavator</i>	25
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i>	26
Gambar 4.1 <i>Grafik Perbandingan Rugi Daya</i>	37
Gambar 4.2 <i>Grafik Perbandingan Drop Tegangan</i>	38

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi Kabel	25
Tabel 4.1 Tabel Data Hasil Perhitungan	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Perusahaan

Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 4. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 5. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 6. Surat Pengantar Pengambilan Data

Lampiran 7. Surat Balasan Pengambilan Data

Lampiran 8. Surat Selesai Pengambilan Data

Lampiran 9. Dokumentasi Pengambilan Data

Lampiran 10. Bukti Pengambilan Data