

**ANALISA TEGANGAN TRANSFORMATOR ESP (*ELECTROSTATIC
PRECIPITATOR*) DI PT.PJB UBJOM PLTU TENAYAN PEKANBARU
RIAU SEBAGAI PENANGKAP *FLY ASH***



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya**

LAPORAN AKHIR

Oleh :

**WALIYYU MUHAMMAD RAAFI
(0619-3031-0475)**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**ANALISA TEGANGAN TRANSFORMATOR ESP (ELECTROSTATIC
PRECIPITATOR) DI PT.PJB UBJOM PLTU TENAYAN PEKANBARU
RIAU SEBAGAI PENANGKAP FLY ASH**

OLEH

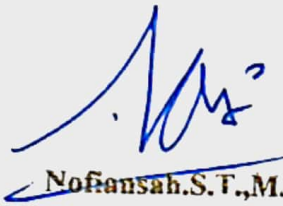
WALIYU MUHAMMAD KAAFI

0619-3031-0475

Menyetujui

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Nofiansah.S.T.,M.T

NIP. 197011161995021001



Mohammad Noer, S.ST., M.T.

NIP. 196505121995021001

Mengetahui,

**Ketua jurusan
Teknik Elektro,**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik,**



Iskandar Lutfi.S.T.,M.T.

NIP.196501291991031002



Anton Firmansyah.S.T.,M.T.

NIP.197509242008121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Waktu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya dengan baik, maka ia akan memanfaatkannya" - HR, Muslim

"Ilmu pengetahuan itu bukanlah yang di hafal, melainkan yang memberi manfaat" - Imam Syafi'i

"Kegagalan bukanlah lawan dari kesuksesan, tetapi bagian dari kesuksesan itu sendiri"

Laporan ini saya persembahkan untuk :

- ❖ **Kedua orang tuaku tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung anaknya.**
- ❖ **Abang , kakak, dan adik kandungku yang selalu memberi dukungan kepadaku.**
- ❖ **Sahabat serta teman-teman yang telah membantu dan menemani.**
- ❖ **Diri sendiri**

ABSTRAK

ANALISA TEGANGAN TRANFORMATOR ESP (*ELECTROSTATIC PRECIPITATOR*) DI PT.PJB UBJOM PLTU TENAYAN PEKANBARU RIAU SEBAGAI PENANGKAP *FLY ASH*

(Waliyyu Muhammad R,2022,Halaman Gambar,Tabel,Daftar Pustaka,Lampiran)

Pembangkit listrik berbahan bakar batubara dapat menjadi sumber pencemaran udara jika pembakaran batubara tidak ditangani dengan baik. Abu dari pembakaran batubara di boiler untuk menghasilkan fly ash dan bottom ash. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan alat untuk mengurangi atau mengontrol fly ash. Alat yang paling efektif untuk digunakan adalah elektrostatis presipitator (ESP). Pengamatan ini bertujuan untuk Menganalisis kinerja ESP dengan besarnya tegangan DC yang digunakan dan mampu meningkatkan kinerja ESP berdasarkan besarnya tegangan yang digunakan untuk perubahan emisi. Berdasarkan pada pengamatan yang dilakukan bahwa semakin besar emisi ke ESP, semakin besar tegangan, yang merupakan tegangan maksimum aktual 70 kV dan maksimum emisi yang masuk (135 mg/Nm³), serta efisiensi ESP juga dipengaruhi oleh tegangan yang dihasilkan, semakin besar tegangan yang dihasilkan maka efisiensi akan meningkat.

Kata Kunci : Electrostatic precipitator, tegangan, emisi

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF UNIT 1 ESP (ELECTROSTATIC PRECIPITATOR) TRANSFORMER VOLTAGE AT PLTU TENAYAN PEKANBARU RIAU AS A FLY ASH TRAP

(Waliyyu Muhammad R,2022, Pages,Pictures,Tables,Bibliography Attachments)

Coal-fired power plant can be a source of air pollution if the combustion of coal is not handled properly. The ash from the combustion of coal in a boiler to produce fly ash and bottom ash. Based on this condition, required tools to reduce or control the fly ash. The most effective tool to be used is the electrostatic precipitator (ESP). This observation purposes to Analyze the performance of ESP by the magnitude of the DC voltage used and able to improve the performance of ESP based on the magnitude of the voltage used to changes in emissions. Based on the observations made that the greater the emissions into the ESP, the greater the voltage, which is the actual maximum voltage of 70 kV and a maximum emission incoming (135 mg/Nm³), as well as the efficiency of ESP is also influence by the voltage generated, the greater the voltage generated then the efficiency would be increase.

Keywords: Electrostatic precipitator (ESP), voltage, emissions

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ke hadirat Allah SWT, atas rahmatnya telah memberikan hidayahnya kepada penulis dalam penyelesaian penulisan laporan akhir ini dapat di selesaikan dengan tepat waktu.

Laporan akhir di buat sebagai persyaratan menyelesaikan Pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya, Adapun judul laporan akhir ini adalah “ **ANALISA TEGANGAN TRANFORMATOR ESP (*ELECTROSTATIC PRECIPITATOR*) UNIT 1 DI PLTU TENAYAN PEKANBARU RIAU SEBAGAI PENANGKAP ABU *FLY ASH*” .**

Dalam pelaksanaan perancangan alat dan penyusunan laporan, penulis mendapat bantuan yang membantu terselesaikannya penulisan laporan mulai dari perencanaan hingga tersusunnya laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir.Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Destra Andika Pratana, S.T.,M.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Nofiansah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan laporan akhir.
5. Mohammad Noer, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan laporan akhir.
6. Bapak Yusuf Faridusoleh, selaku svp Har listrik PT.PJB UBJOM PLTU Tenayan, Pekanbaru Riau.
7. Bapak Dedi Noviandri selaku pegawai har listrik PT.PJB UBJOM PLTU Tenayan, Pekanbaru Riau.

8. Bapak Gema Roy Parlin selaku pegawai operator turbin dan boiler PT.PJB UBJOM PLTU Tenayan, Pekanbaru Riau.
9. Seluruh karyawan dan staff PT.PJB UBJOM PLTU Tenayan, Pekanbaru Riau yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan selama pelaksanaan kegiatan pengambilan dokumen.
10. Teman-temanku yang selalu memberikan masukan pada saat saya bingung dalam pembuatan laporan.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekeliruan. Oleh karena itu keritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sangat penulis harapkan.

Akhirnya penulis berharap mudah mudahan laporan ini dapat bermanfaat, bagi penulis khususnya dan mahasiswa program Studi Teknik Listrik umumnya.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode penulisan	3
1.5.1 Metode literatur.....	3
1.5.2 Metode wawancara	4
1.5.3 Metode observasi lapangan.....	4
1.6 Sistematika penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Electrostatic Precipitator (ESP).....	6
2.1.1 Komponen pada Electrostatic Precipitator (ESP).....	7
2.2. Prinsip kerja Electrostatic Precipitator	16
2.3 Proses Yang Terjadi Pada <i>Electrostatic precipitator</i> (ESP).....	17
2.3.1. Charging.....	17
2.4. Tegangan Tinggi.....	19
2.5 Korona	20
2.6 Electrostatic	22
2.7 Pengubahan AC ke DC.....	23
2.8 Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)	24
2.9. Transformator Step Up	26
2.10 <i>Rectifier</i>	27
2.10.1. Fungsi <i>Rectifier</i>	27
BAB III TINJAUAN UMUM.....	29
3.1 Perlakuan Penelitian	29
3.2 Metode Penelitian.....	29
3.2.1 Alat dan Bahan.....	29
3.2.2 Data yang Diperlukan	29
3.3 Tahap Penelitian	30
3.3.1 Metode Pengolahan Data	31
3.3.2 Prosedur Perhitungan.....	31
3.4 Spesifikasi Electrostatic Precipitator(ESP)	32
3.5. Diagram Alir(flowchart) Penelitian.....	32
3.6. Hasil Monitoring ESP	33

BAB IV PEMBAHASAN.....	34
4.1. Persamaan Deutsch Anderson	34
4.2. Perhitungan ESP Berdasarkan Spesifikasi Mesin	34
4.2.1 Luas Efektif Collecting Plate	34
4.2.2. Kecepatan Gas buang Migrasi partikel berdasarkan desain	34
4.2.3. Menghitung kuat medan listrik berdasarkan desain	35
4.3. Perhitungan Kuat Medan Listrik dan Kecepatan Migrasi Partikel Berdasarkan Kondisi Aktual	36
4.4. Efisiensi pengumpulan partikel ESP menurut kondisi aktual	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

BAB II	HAL
Gambar 2. 1 <i>Electrostatic precipitator</i> (ESP).....	6
Gambar 2. 2 <i>Rapper</i>	8
Gambar 2. 3 <i>hopper</i>	9
Gambar 2. 4 <i>Gas Distibution Device</i>	10
Gambar 2. 5 <i>Collecting Electrode</i>	11
Gambar 2. 6 <i>DisCharging Electrode</i>	11
Gambar 2. 7 Diagram Penyambungan <i>Rectifire</i>	12
Gambar 2. 8 <i>Support Insulator</i>	13
Gambar 2. 9 Bagian – bagian <i>Electrostatic precipitator</i> (ESP).....	15
Gambar 2. 10 Bagian – bagian dalam <i>Electrostatic precipitator</i> (ESP).....	15
Gambar 2. 11 Proses Pemberian Muatan Pada Partikel.....	16
Gambar 2. 12 Proses Pengumpulan Partikel	17
Gambar 2. 13 Diagram Blok Dari Bekal Daya	24
Gambar 2. 14 Lilitan Tranformator Step Up.....	26
BAB III	
Gambar 3. 1 Diagram Alir(flowchart) Penelitan.....	32

DAFTAR TABEL

BAB II

Tabel 2. 1 Indeks Standar Pencemaran Udara	26
--	----

BAB IV

Tabel 4. 1 Kuat Medan Listrik dan Kecepatan Migrasi Partikel Berdasarkan Kondisi Aktual	36
Tabel 4. 2 Tegangan dan efisiensi ESP perhari.....	41

DAFTAR GRAFIK

BAB IV

Grafik 4.1 Kuat Medan Listrik dan Kecepatan Migrasi Partikel Berdasarkan Kondisi Aktual	37
Grafik 4. 2 Tegangan dan efisiensi ESP perhari	41

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Monitoring siklus PLTU

LAMPIRAN 2 Monitoring silo ash

LAMPIRAN 3 Monitoring tranformator ESP

LAMPIRAN 4 Surat rekomendasi LA

LAMPIRAN 5 Lembar kesepakatan bimbingan LA

LAMPIRAN 6 Lembar bimbingan LA