

**LAPORAN PELAKSANAAN MBKM
MAGANG MANDIRI
PT. PLN NUSANTARA POWER UP PACITAN**

**IDENTIFIKASI SISTEM KERJA DAN PERMASALAHAN SENSOR *OXIMETER*
PADA *FURNACE BOILER* PT PLN NUSANTARA POWER UP PACITAN**



Disusun Oleh :

Kerta Adi Wasana (NPM : 22037010011)

Dosen Pembimbing : Primasari Cahya Wardhani S.Si., M.Sc.

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN MAGANG

**IDENTIFIKASI SISTEM KERJA DAN PERMASALAHAN SENSOR *OXIMETER*
PADA *FURNACE BOILER* PT PLN NUSANTARA POWER UP PACITAN**

PT PLN Nusantara Power UP Pacitan

Tanggal:

1 September – 29 November 2024

Oleh:

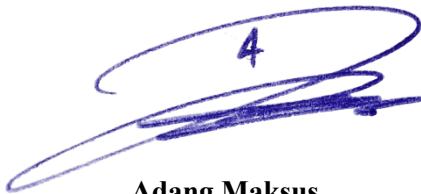
Kerta Adi Wasana

NPM. 22037010011

Surabaya, 6 Januari 2025

Menyetujui:

Pembimbing Lapangan



Adang Maksus

NID.8911136JA

Dosen Pembimbing

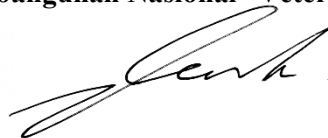


Primasari Cahya Wardhani, S.Si., M.Sc.

NIP. 21219921128310

Mengetahui:

**Koordinator Program Studi Fisika
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**



(Dr. Dira Ernawati, S.T., M.T.)

NIP. 197806022021212003

ABSTRAK

Pengukuran oksigen dalam gas buang menggunakan oksigen analiser merupakan langkah penting untuk memastikan efisiensi pembakaran dan kepatuhan terhadap standar lingkungan pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Meski demikian, oksigen analiser sering terjadi kendala berupa pembacaan sensor yang *abnormal*, yang sebagian besar disebabkan oleh tidak adanya jadwal kalibrasi rutin serta minimnya pemeliharaan pada perangkat sensor. Laporan magang ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan merekomendasikan implementasi teknologi *autocalibration* menggunakan Oxymitter 4000 yang dilengkapi dengan SPS 4001B sebagai alat tambahan. Sistem *autocalibration* ini bekerja dengan mengotomatisasi proses kalibrasi melalui pengendalian solenoid yang mengatur aliran dua jenis gas kalibrasi (kandungan O₂ tinggi dan rendah). Teknologi ini dilengkapi fitur pengukuran impedansi *on-line* untuk memantau kondisi sensor secara *real-time* dan melakukan penyesuaian otomatis ketika dibutuhkan. Dengan proses otomatis ini, kalibrasi dapat dilakukan tanpa intervensi operator, sehingga mengurangi risiko kesalahan oleh manusia, meningkatkan efisiensi waktu, dan mengoptimalkan penggunaan gas oksigen kalibrasi. Penerapan teknologi ini di PLTU menawarkan manfaat yang signifikan, seperti peningkatan akurasi pengukuran oksigen, kestabilan operasional, dan efisiensi waktu. Rekomendasi implementasi mencakup integrasi alat ke sistem pemantauan terpusat, pelatihan teknisi, dan evaluasi kompatibilitas perangkat. Dengan solusi ini, perusahaan dapat mengatasi pembacaan sensor yang *abnormal*, sekaligus mendukung transformasi digital industri energi menuju efisiensi dan keberlanjutan.

Kata Kunci: Gas buang, Oksigen analyzer, *Abnormal*, *Autocalibration*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan laporan Magang MBKM sehingga dapat menyelesaikannya dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa penulis ucapkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita ke jalan yang benar sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan yang berjudul **IDENTIFIKASI SISTEM KERJA DAN PERMASALAHAN SENSOR OXIMETER PADA FURNACE BOILER PT PLN NUSANTARA POWER UP PACITAN**

Dalam penulisan laporan ini, terdapat beberapa pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan saran-saran dalam penyelesaian laporan magang ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis diberikan kemampuan untuk menyelesaikan laporan magang;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah mendoakan dan memotivasi untuk terus semangat dalam menjalani magang;
3. Ibu Dr. Dira Ernawati S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Fisika Fakultas Teknik dan Sains;
4. Ibu Primasari Cahya Wardhani S.Si., M.Sc., selaku dosen wali dan pembimbing magang.
5. Bapak Adang Maksus selaku Pembimbing Lapangan dan Asisten Manager Pemeliharaan Kontrol & Instrumen dan pembimbing magang di PT PLN Nusantara Power UP Pacitan yang telah memberikan arahan dan bimbingannya;
6. Seluruh staf, karyawan, dan teknisi PT PLN Nusantara Power UP Pacitan yang telah membantu dan mengajarkan hal - hal yang berkaitan dengan teknis lapangan;
7. Teman – teman Fisika Angkatan 22 sebagai rekan senasib dan seperjuangan dalam melaksanakan studi di UPN “Veteran” Jawa Timur

Penulis menyadari jika masih terdapat kekurangan dalam penulisan laporan magang ini. Oleh karena itu, penulis sangat menerima saran dan kritik demi perbaikan laporan ini baik dari segi konten maupun etika penulisan. Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 15 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN PELAKSANAAN MBKM MAGANG MANDIRI	i
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN MAGANG	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	1
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II PROFIL MITRA MAGANG	3
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	3
2.1.1 Sejarah PT PLN Nusantara Power UP Pacitan	3
2.2 Struktur Organisasi.....	6
2.3 Visi Misi Perusahaan.....	11
2.3.1 Logo Perusahaan	11
2.3.2 Visi Perusahaan.....	12
2.3.3 Misi Perusahaan	12
BAB III PELAKSANAAN MAGANG	15
3.1 Divisi Kontrol dan Instrumen.....	15
3.2 Dasar Teori	15
3.2.1 Skema Sistem Udara Pembakaran dan Gas Buang	15
3.2.2 Oksigen (O₂).....	16
3.2.3 Sensor (Gas Analyzer)	16
3.2.4 Sensor Oksimeter	18
3.3 Metodologi Penyelesaian.....	18
3.4 Hasil Observasi Lapang.....	19
3.4.1 Permasalahan Yang Sering Terjadi.....	25
3.4.2 Analisis Kegagalan <i>Oxygen Analyzer</i>	26
3.4.3 Analisa RCPS (<i>Root Cause Problem Solving</i>).....	27
3.4.4 Rekomendasi Solusi.....	28
3.5 Hasil dan Pembahasan.....	32

3.6 Pembelajaran Hal Baru.....	34
A. Malakukan Kalibrasi Sensor <i>Load Cell Coalfeeder</i>	34
B. Tujuan Kalibrasi Sensor <i>Load Cell</i>	34
C. Alat dan Bahan.....	34
D. Tahapan Proses Kalibrasi.....	35
E. Dokumentasi dan Pelaporan	35
F. Kesimpulan Hasil Kalibrasi	35
3.7 Korelasi Kegiatan Magang dengan Mata Kuliah	36
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
4.1 Kesimpulan.....	38
4.2 Saran.....	38
BAB V REFLEKSI DIRI.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Perusahaan Tampak Depan	4
Gambar 2. 2 Lokasi Perusahaan	4
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Perusahaan	6
Gambar 2. 4 logo Perusahaan	12
Gambar 2. 5 Budaya Perusahaan	13
Gambar 3. 1 Skema sistem udara pembakaran dan gas buang	15
Gambar 3. 2 Prinsip Kerja System Zirkonia	17
Gambar 3. 3 System Paramagnetic	17
Gambar 3. 4 Metode TDL Spektroskopi Penyerapan Laser Dioda (Naufal, 2023).	18
Gambar 3. 5 Sensor Oximetry Type (Rosemount Oxymeter 4000)	19
Gambar 3. 6 Sensor Oximetry Type (Rosemount Oxymeter 4000) PLTU Pacitan	19
Gambar 3. 7 Hasil Pembacaan Sensor pada <i>Distributed Control System</i>	20
Gambar 3. 8 Hasil Pembacaan Oksigen pada <i>Distributed Control System</i>	21
Gambar 3. 9 Sistem Paket Oxymeter Rosemount 4000	21
Gambar 3. 10 Oxymeter Rosemount 4000 & 4001B	22
Gambar 3. 11 Rosemount Oxymitter 4000 Probe Head	23
Gambar 3. 12 Bagian dalam Filter Difusi	23
Gambar 3. 13 Filter Difusi Sensor Sel Oksimeter Rosemount 4000	24
Gambar 3. 14 <i>Slagging</i> pada Filter Difusi	24
Gambar 3. 15 Diagram Fishbone	26
Gambar 3. 16 Analisis RCPS	27
Gambar 3. 17 Gambar (a) <i>Single Probe Sequencer</i> Tampak Luar. Gambar (b.) <i>Single Probe Sequencer</i> Tampak Dalam. Gambar (c.) Part dan komponen <i>Single Probe Sequencer</i>	29
Gambar 3. 18 Sistem pemasangan <i>Single Probe Sequencer</i>	30
Gambar 3. 19 Flowchart Cara Kerja <i>Autocalibration</i>	31
Gambar 3. 20 SPS 4001 <i>Autocalibration</i>	32
Gambar 3. 21 Filter Difusi Sensor Oksimeter PLTU Pacitan	33
Gambar 3. 22 <i>Instrument Coalfeeder</i>	34
Gambar 3. 23 (a),(b),(c),(d) Lampiran Dokumentasi Proses Kalibrasi <i>Coal feeder</i>	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Profil Singkat	5
Tabel 3. 2 Permasalahan pada Sensor Oksigen Analizer	25
Tabel 3. 3 Analisa RCPS	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Dokumentasi Magang	41
Lampiran 1. 2 Lampiran Luaran MBKM	43
Lampiran 1. 3 Surat Penerimaan Magang	45
Lampiran 1. 4 Lembar Persetujuan Laporan Akhir.....	47
Lampiran 1. 5 Logbook Kegiatan Magang	48