

LAPORAN KERJA PRAKTIK
**MAGANG INDUSTRI SERTA IMPLEMENTASI ALAT “*FREE*
WATER LEVEL DETECTOR IN OIL” UNTUK PEMANTAUAN**
TINGKAT AIR PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN
NUSANTARA POWER SERVICES



Disusun Oleh :
Daniel Aditya Hendiyarto
NRP. 5103021015

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2025

LAPORAN KERJA PRAKTIK
**MAGANG INDUSTRI SERTA IMPLEMENTASI ALAT “*FREE*
WATER LEVEL DETECTOR IN OIL” UNTUK PEMANTAUAN**
TINGKAT AIR PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN
NUSANTARA POWER SERVICES



Disusun Oleh :
Daniel Aditya Hendiyarto
NRP. 5103021015

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan kerja praktik dengan judul **“IMPLEMENTASI ALAT “FREE WATER LEVEL DETECTOR IN OIL” UNTUK PEMANTAUAN TINGKAT AIR PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES”** benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya dari orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, scandainya diketahui bahwa laporan kerja praktik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan kerja praktik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 07 Januari 2025

Mahasiswa yang bersangkutan



Daniel Aditya Hendiyarto

NRP. 5103021015

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

LAPORAN KERJA PRAKTIK

Kerja praktik dengan judul **"IMPLEMENTASI ALAT *"FREE WATER LEVEL DETECTOR IN OIL"* UNTUK PEMANTAUAN TINGKAT AIR PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES"** yang dilaksanakan di PT PLN Nusantara Power Services, Jl. Raya Bandara Juanda No.17, Semabung, Sidoarjo, Jawa Timur, pada tanggal 01 Juli 2024 – 31 Desember 2024 dan laporan disusun oleh:

Nama : Daniel Aditya Hendiyarto

NRP : 5103021015

Program Studi : Teknik Elektro

Dinyatakan telah diperiksa dan disetujui oleh Instansi sebagai syarat dalam memenuhi kurikulum yang harus ditempuh pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.



Surabaya, 07 Januari 2025
Mengetahui dan Menyetujui,

Ketua
Program Studi Teknik Elektro

**Dr. Albert Gunadhi, S.T., M.T.,
IPU., ASEAN Eng.**
NIK. 511.94.0209

Dosen Pembimbing Lapangan

**Ir. Diana Lestariningsih, S.T., M.T.,
IPM., ASEAN Eng.**
NIK. 511.98.0349

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

LAPORAN KERJA PRAKTIK

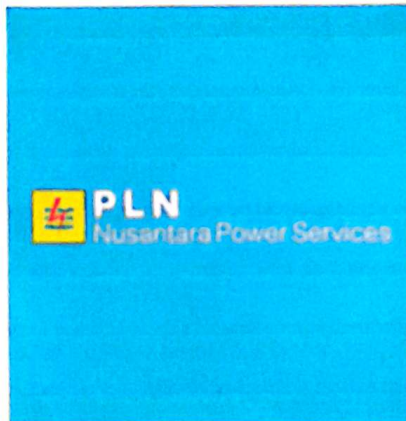
Kerja praktik dengan judul **“IMPLEMENTASI ALAT “FREE WATER LEVEL DETECTOR IN OIL” UNTUK PEMANTAUAN TINGKAT AIR PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES”** yang dilaksanakan di PT PLN Nusantara Power Services, Jl. Raya Bandara Juanda No.17, Semabung, Sidoarjo, Jawa Timur, pada tanggal 01 Juli 2024 – 31 Desember 2024 dan laporan disusun oleh:

Nama : Daniel Aditya Hendiyarto

NRP : 5103021015

Program Studi : Teknik Elektro

Dinyatakan telah diperiksa dan disetujui oleh Instansi sebagai syarat dalam memenuhi kurikulum yang harus ditempuh pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.



Surabaya, 07 Januari 2025



LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Daniel Aditya Hendiyarto

NRP : 5103021015

Program Studi : Teknik Elektro

menyetujui Laporan Kerja Praktik/karya ilmiah saya, dengan judul **“IMPLEMENTASI ALAT “FREE WATER LEVEL DETECTOR IN OIL” UNTUK PEMANTAUAN TINGKAT AIR PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES”** untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 07 Januari 2025

Mahasiswa yang bersangkutan,



Daniel Aditya Hendiyarto

NRP. 5103021015

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan magang dan menyelesaikan laporan ini yang berjudul **“IMPLEMENTASI ALAT “*FREE WATER LEVEL DETECTOR IN OIL*” UNTUK PEMANTAUAN TINGKAT AIR PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES**” Kerja praktik ini merupakan salah satu mata kuliah dalam program studi teknik elektro yang menjadi syarat kelulusan.

Diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi, bantuan, dan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan ini, khususnya kepada:

1. Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPU. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Ir. Diana Lestariningsih, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dalam proses penyusunan laporan ini.
3. Ir. Lanny Agustine, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng. selaku dosen penasihat akademik.
4. Ilham Akbar, ST. selaku pembimbing dari PT. PLN Nusantara Power Services yang telah memberikan ilmu serta bimbingan dalam penyusunan laporan ini.
5. Seluruh Bapak-Ibu dosen Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah banyak memberikan pengetahuan, bimbingan dan arahan selama berproses di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Orang tua yang sudah memberikan semangat, doa, dan pendanaan agar terselesaikan skripsi ini.
7. Bapak Johandi selaku Manajer *Technical Support* dari PT. PLN Nusantara Power Services yang telah menyediakan tempat untuk dilakukannya kegiatan magang ini.
8. Anggota *Technical Support* yang telah membantu dan membimbing selama kegiatan Magang berlangsung.

9. Saudara Arif Wahyu Budiarto, Daniel Marcelino Pranata, Emanuel Brian Deson Poluan, Natavijoy Alim, Bernard Wahyu Haras Wicaksono, Krisdana Juliarto yang selalu menyemangati dan memberi bantuan untuk kelancaran penulisan laporan magang ini.
10. Teman-teman mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu sehingga laporan magang ini dapat selesai tepat waktu.

Demikian laporan kerja praktik ini disusun. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 07 Januari 2025

Penulis

ABSTRAK

Kerja praktik merupakan salah satu langkah penting dalam menjembatani dunia akademik dan industri, memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari di perkuliahan ke dalam praktik nyata. PT PLN Nusantara Power Services, sebagai anak perusahaan PT Nusantara Power, berperan penting dalam mendukung operasional dan pemeliharaan unit pembangkit listrik untuk memastikan keandalan suplai energi di Indonesia. Dalam kegiatan operasionalnya, sering kali ditemukan tantangan terkait keberadaan air yang bercampur dalam minyak pelumas, yang dapat mengganggu kinerja peralatan dan menurunkan efisiensi operasional. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan pengembangan dan pengujian alat "*Free Water Level Detector in Oil*". Alat ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan dan tingkat air dalam minyak secara akurat menggunakan sensor berbasis elektroda tembaga dengan mekanisme pengukuran resistansi. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa alat memiliki rata-rata *error percentage* pada *level* 1cm – 4cm berada diatas 10%, sedangkan pada *level* 5cm – 13cm hampir mencapai sekitar 5%, waktu respon rata-rata hampir berada di sekitar 30 detik, serta kinerja yang stabil pada pengaturan batas nilai *setpoint*. Semua hasil ini menunjukkan bahwa alat belum cukup mampu bekerja secara optimal sesuai dengan kebutuhan yang spesifik terutama pada bagian akurasi sensor yang memiliki *error percentage* yang cukup besar.

Kata Kunci: Kerja Praktik, Minyak pelumas, Sensor Elektroda, PT PLN Nusantara Power Services

ABSTRACT

Internship is one of the important steps in bridging the academic and industrial worlds, providing opportunities for students to apply the knowledge they have learned in lectures into real practice. PT PLN Nusantara Power Services, as a subsidiary of PT Nusantara Power, plays an important role in supporting the operation and maintenance of power generation units to ensure the reliability of energy supply in Indonesia. In its operational activities, challenges are often found related to the presence of water mixed in lubricating oil, which can interfere with equipment performance and reduce operational efficiency. To overcome these problems, the development and testing of the “Free Water Level Detector in Oil” tool was carried out. This tool is designed to detect the presence and level of water in oil accurately using a copper electrode-based sensor with a resistance measurement mechanism. Based on the test results, it shows that the tool has an average error percentage at the 1cm - 4cm level above 10%, while at the 5cm - 13cm level it is almost around 5%, the average response time is almost around 30 seconds, and stable performance at the setpoint limit setting. All of these results indicate that the tool is not yet capable of working optimally according to specific needs, especially in the sensor accuracy section which has a fairly large error percentage.

Keywords: *Internship, Lubricating oil, Electrode Sensor, PT PLN Nusantara Power Services*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI	iii
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik	1
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Metodologi Pelaksanaan	2
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	2
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	4
2.1 Gambaran Umum	4
2.2 Sejarah Perusahaan	4
2.3 Lokasi Perusahaan	5
2.4 Visi dan Misi	5
2.5 Struktur Manajemen dan Kepengurusan	6
2.6 Jadwal Kerja	8
BAB III TINJAUAN UMUM KERJA PRAKTIK	9
3.1 Uraian Kegiatan Kerja Praktik	9
3.2 Gambaran Umum Perusahaan	9
3.2.1 <i>Operation & Maintenance Services</i>	9
3.2.2 <i>MRO Services (Maintenance, Repair, and Overhaul)</i>	10
3.2.3 <i>Engineering Services</i>	10

3.2.4	<i>Green Energy Services</i>	11
3.3	<i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	12
3.3.1	PLC Siemens S7 – 200	12
3.3.2	PLC Siemens S7-400.....	13
3.3.3	PLC Allen-Bradley Micro 830	14
3.4	<i>Woodward 505 Turbine Control</i>	15
3.5	<i>Flowmeter Ultrasonic</i>	18
3.6	PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya).....	21
BAB IV TINJAUAN KHUSUS KERJA PRAKTIK.....		23
4.1	<i>Free Water Level Detector in Oil</i>	23
4.2	Diagram Blok Alat	23
4.3	<i>Flowchart</i> cara kerja alat.....	25
4.4	Skematik Alat.....	26
4.4.1	Sensor Elektroda	27
4.4.2	Modul <i>Analog Multiplexer</i>	31
4.4.3	Arduino Uno.....	32
4.4.4	LCD I2C 16x2.....	36
4.4.5	<i>Keypad Matrix 4x4</i>	38
BAB V KESIMPULAN		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN.....		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLN Nusantara Power Services	4
Gambar 2.2 Lokasi PT. PLN Nusantara Power Services.....	5
Gambar 2.3 Struktur Manajemen PT. PLN Nusantara Power Services.....	6
Gambar 3.1 <i>Operation & Maintenance Services</i>	10
Gambar 3.2 Maintenance, Repair and Overhaul (MRO)	10
Gambar 3.3 <i>Engineering Services</i>	11
Gambar 3.4 <i>Green Energy Sevices</i>	11
Gambar 3.5 PLC <i>Siemens S7-200</i>	12
Gambar 3.6 Tampilan saat PLC sudah terhubung	13
Gambar 3.7 PLC <i>Siemens S7-400</i>	14
Gambar 3.8 PLC <i>Allen-Bradley Micro 830</i>	15
Gambar 3.9 <i>Woodward 505 Turbine Control</i>	16
Gambar 3.10 Pembacaan pada <i>Haiwell Scada</i>	16
Gambar 3.11 Pembacaan saat mencabut kabel <i>transducer MW</i>	17
Gambar 3.12 Rangkaian yang digunakan untuk simulasi.....	18
Gambar 3.13 Gambar <i>Flowmeter Ultrasonic</i>	19
Gambar 3.14 Sensor <i>flowmeter ultrasonic</i> TL-1(kanan) dan TM-1(kiri).....	19
Gambar 3.15 Cara pemasangan sensor	20
Gambar 3.16 Hasil dari percobaan pada pompa dengan media pipa PVC	20
Gambar 3.17 Panel Surya.....	21
Gambar 3.18 Proses pemasangan <i>inverter On-grid</i>	22
Gambar 3.19 <i>Inverter On-Grid Canadian Solar</i>	22
Gambar 4.1 Diagram Blok Alat	24
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> alat pendeteksi level air pada minyak.....	25
Gambar 4.3 Skematik pendeteksi level air pada minyak	26
Gambar 4. 4 Rangkaian pengganti sensor.....	26
Gambar 4.5 PCB sebagai Sensor Elektroda	27
Gambar 4.6 Desain Sensor Elektroda	29
Gambar 4.7 Ketinggian Air 3,6 cm.....	30

Gambar 4.8 Ketinggian air 4,5 cm dan 4,3 cm	30
Gambar 4.9 Modul <i>Analog Multiplexer</i> CD74HC4067	31
Gambar 4.10 Arduino Uno R3	33
Gambar 4.11 Studi <i>Literatur</i> PLN	35
Gambar 4.12 LCD I2C 16x2	37
Gambar 4.13 Keypad Matrix 4x4	38
Gambar 4.14 Alat Free Water Level Detector In Oil	40

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Validasi Batas Setpoint.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Akurasi Sensor.....	41
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Respon Sensor	41