

LAPORAN MAGANG MBKM

PT. BATAMINDO INVESTMENT CAKRAWALA

***MONITORING SYSTEM SENSOR TEMPERATURE
EXHAUST GAS, LINER, AND MAIN BEARING AT ENGINE
WARTSILA TYPE 18V32DFc***

Politeknik Caltex Riau



Disusun oleh:

Nadya Irmelya Br. Pardede
NIM. 2220301028

PROGRAM STUDI

TEKNIK ELEKTRONIKA TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK CALTEX RIAU

PEKANBARU

2026

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN MAGANG MBKM DI PT. BATAMINDO INVESTMENT CAKRAWALA

*“MONITORING SYSTEM SENSOR TEMPERATURE
EXHAUST GAS, LINER, AND MAIN BEARING AT ENGINE
WARTSILA TYPE 18V32DFc”*



Nadya Irmelya Br. Pardede
NIM. 2220301028

Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Mata Kuliah
MBKM/Magang di Politeknik Caltex Riau

Batam, 09 Januari 2026

Disetujui oleh:
Pembimbing Pemagangan Manager Electrical

Candra Siagian,S.T.
NIP. 00.948

Arpahksad Limanauw,S.T.
NIP. 21.343

Manager Power House

Armen Suardi
NIP. 23.511

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN MAGANG MBKM DI PT. BATAMINDO
INVESTMENT CAKRAWALA

“MONITORING SYSTEM SENSOR TEMPERATURE
EXHAUST GAS, LINER, AND MAIN BEARING AT ENGINE
WARTSILA TYPE 18V32DFc”

Nadya Irmelya Br. Pardede
NIM. 2220301028

Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Mata Kuliah
Magang MBKM di Politeknik Caltex Riau

Disetujui oleh:

Pembimbing

Wira Indani, S.T.,M.T
NIP. 208705

Kepala Program Studi Teknik Elektronika Telekomunikasi

Cyntia Widiyari, S.ST.,M.T.
NIP. 078519

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul *"Monitoring System Sensor Temperature Exhaust Gas, Liner, and Main Bearing at Engine Wartsila Type 18V32DFc"*. Tujuan dari pembuatan laporan ini adalah sebagai salah satu kewajiban mahasiswa magang untuk memberikan laporan tertulis sebagai bentuk keterlibatan dalam program pemagangan perusahaan pada PT. Batamindo Investment Cakrawala di Divisi Power House. Adapun laporan ini berisi pengalaman–pengalaman yang penulis peroleh selama proses pemagangan berlangsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu maka penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Wira Indani, S.T.,M.T. selaku Dosen pembimbing Magang MBKM
2. Ibu Meliatur Agustina Simamora selaku Koordinator Magang Industri (HR PT. Batamindo Investment Cakrawala)
3. Bapak Armen Suardi selaku Power House Manager
4. Bapak Arpahksad Limanauw,S.T. selaku Electric Maintenance Manager
5. Bapak Candra Siagian,S.T. selaku Supervisor Electric Instrument dan pembimbing Magang MBKM Perusahaan
6. Bapak Partino selaku Supervisor Electric Instrument

-
7. Bapak Roi Vilbert I. Sibarani, Amd. Selaku Supervisor
Mechanic Maintenance
 8. Bapak Dody S. Adiputra, Amd. selaku Electric Auxiliary
Supervisor
 9. Bapak Sumanto Munarjo selaku Senior/Mentor dan
Pembimbing Lapangan
 10. Bapak Ramdan Nur selaku Senior/Mentor dan
Pembimbing Lapangan
 11. Bapak Jestoni Aritonang selaku Senior/Mentor dan
Pembimbing Lapangan
 12. Bapak Samuel Siregar selaku Senior/Mentor dan
Pembimbing Lapangan

Menyadari adanya keterbatasan waktu dan kemampuan, laporan kerja praktik ini mungkin masih memiliki sejumlah kekurangan. Oleh karena itu, masukan berupa saran dan kritik yang konstruktif sangat diharapkan sebagai bahan pembelajaran dan perbaikan di masa mendatang. Pada akhirnya, besar harapan agar laporan kerja praktik ini dapat memberikan manfaat, baik bagi diri sendiri maupun bagi para pembaca yang membutuhkannya.

Batam, 09 Januari 2026

Nadya Irmelya Br. Pardede

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Pemilihan Judul	1
1.2 Latar Belakang Program Pemagangan	2
1.3 Dasar Hukum	3
1.4 Tujuan Pelaksanaan Magang MBKM	3
1.5 Manfaat Magang	4
1.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Pemagangan	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II PROFIL LEMBAGA.....	8
2.1 Latar Belakang Berdirinya B.I.P (Batamindo Industrial Park)	8
2.2 Visi, Misi, dan Motto Perusahaan	10
2.3 Struktur Organisasi Perusahaan	11
2.4 Fasilitas di PT. Batamindo Investment Cakrawala	13
2.5 Power House Division (PHD).....	13
2.6 Jam Kerja Perusahaan	16
2.7 Prosedur Keselamatan Di Lingkungan Power House	17
BAB III LANDASAN TEORI	18

3.1	Generator Set Engine Warstila Type 18V32DFc	18
3.2	Sistem PLTMG Warsila 18V32DFc	25
BAB IV PEMBAHASAN		34
4.1	Resume Kerja Praktik	34
4.2	<i>Sensor Thermocouple</i>	43
4.2.1	<i>Exhaust Gas Temperature Sensor</i>	46
4.2.2	<i>Liner Cylinder Sensor</i>	58
4.2.3	<i>Main Bearing Temperature Sensor</i>	68
4.3	Kegiatan Magang MBKM	75
BAB V PENUTUP		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		87
<i>Lampiran</i>		88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kawasan Industri Batamindo.....	10
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi	12
Gambar 2. 3 Power House.....	14
Gambar 3. 1 Mesin Gas Wartsila 18V32DFc.....	18
Gambar 3. 2 Tahap Inlet.....	21
Gambar 3. 3 Tahap Compression	22
Gambar 3. 4 Tahap Combustion.....	23
Gambar 3. 5 Tahap Outlet	24
Gambar 3. 6 Fuel System	25
Gambar 3. 7 sWoIs Monitoring System	28
Gambar 3. 8 Lubricating System.....	29
Gambar 3. 9 Cooling Water System.....	30
Gambar 3. 10 Charger Air System	31
Gambar 4. 1 Cara Kerja Thermocouple.....	44
Gambar 4. 2 Sensor Exhaust Gas Temperature	47
Gambar 4. 3 Kolom Informasi Exhaust Gas Temperatur di WOIS	48
Gambar 4. 4 Wiring Diagram Sensor Exhaust Gas Temperature	50
Gambar 4. 5 Sensor Liner.....	58
Gambar 4. 6 Peletakan Sensor Liner pada Dinding Cylinder.....	59
Gambar 4. 7 Kolom Informasi Sensor Liner Temperatur di WOIS	60
Gambar 4. 8 Wiring Diagram Sensor Liner Temperature	61
Gambar 4. 9 Sensor Main Bearing	69

Gambar 4. 10 Wiring Diagram Sensor Main Bearing	70
Gambar 4. 11 Wiring Diagram Sensor terhubung dengan WECS	74
Gambar 4. 12 Repair and Cleaning SOGAV (Solenoid Gas Admission)	75
Gambar 4. 13 Test Manual Motor Pilot Pump DG#1	76
Gambar 4. 14 Checking Connection Cable	77
Gambar 4. 15 Service and Maintenance Vacum Circuit Breaker	78
Gambar 4. 16 Inspection of Solenoid valve	79
Gambar 4. 17 Inspection Gas Detector BLN.....	80
Gambar 4. 18 Simulation and Test Sensor UNIC Engine	81
Gambar 4. 19 Intake Air Filter	82
Gambar 4. 20 Change Motor Pilot Set	83
Gambar 4. 21 Change sensor Knocking pada Cylinder A7	84

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin Gas Warsila.....	19
Tabel 3. 2 Spesifikasi Generator ABB	19
Tabel 4. 1 Resume Kerja Praktik.....	34
Tabel 4. 2 Tipe Sensor Thermocouple.....	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Resistance Sensor Exhaust Gas Temperature A-Bank.....	50
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Resistance Sensor Exhaust Gas Temperature B-Bank	51
Tabel 4. 5 Hasil Testing Sensor Exhaust Gas Temperature A- Bank & B-Bank	52
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Resistance Sensor Liner A-Bank ..	61
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Resistance Sensor Liner B-Bank...	63
Tabel 4. 8 Hasil Testing Sensor Liner A-Bank	65
Tabel 4. 9 Hasil Testing Sensor Liner B-Bank.....	66
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Resistance Sensor Main Bearing A- Bank.....	71
Tabel 4. 11 Hasil Testing Main Bearing Temperature Sensor	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pemilihan Judul

Dalam dunia pembangkit listrik tenaga diesel, keandalan dan efisiensi mesin merupakan faktor yang sangat penting untuk menjamin kontinuitas pasokan energi. Mesin *Wärtsilä 18V32DFc* sebagai salah satu tipe *engine* dengan teknologi *dual fuel* banyak digunakan pada industri kelistrikan karena kemampuannya beroperasi dengan bahan bakar ganda (*diesel dan gas*). Namun, kompleksitas mesin ini perlu adanya sistem pemantauan (*monitoring*) yang handal guna mencegah kerusakan dini serta menjaga performa operasional.

Parameter temperatur menjadi salah satu indikator paling penting dalam menilai kondisi kerja mesin. Beberapa bagian kritis seperti *main bearing*, *liner*, dan *exhaust gas* sangat rentan terhadap perubahan temperatur yang tidak normal. *Main Bearing* berfungsi sebagai tumpuan utama poros engkol. Kenaikan temperatur berlebih dapat mengindikasikan adanya gesekan berlebihan, kekurangan pelumasan, atau keausan yang berpotensi menyebabkan kegagalan mekanis. *Liner* sebagai dinding *Cylinder* mesin harus dijaga temperaturnya agar proses pembakaran berlangsung optimal. *Overheating* pada *liner* dapat menimbulkan deformasi, keretakan, bahkan menurunkan efisiensi pembakaran. *Exhaust Gas Temperature* mencerminkan hasil pembakaran di tiap

cylinder. Ketidakseimbangan temperatur antar *cylinder* dapat menunjukkan adanya masalah pada proses pembakaran, kerusakan *injector*, atau kebocoran pada katup buang.

Tanpa sistem monitoring yang akurat, gangguan temperatur pada komponen-komponen tersebut sulit terdeteksi secara dini. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan besar yang berdampak pada *downtime* mesin, biaya perawatan tinggi, serta potensi gangguan suplai energi listrik. Oleh karena itu, pengembangan dan analisis sistem monitoring sensor temperatur menjadi sangat penting untuk meningkatkan keandalan operasi *engine Warsila 18V32DFc*. Dengan adanya sistem monitoring ini, operator dapat melakukan deteksi dini terhadap potensi kerusakan, melakukan tindakan preventif, serta mengoptimalkan kinerja mesin sehingga keandalan dan efisiensi pembangkit dapat terus terjaga.

1.2 Latar Belakang Program Pemagangan

Sebagai bentuk dukungan dan menyukseskan Program pemerintah terkhusus Kementrian Ketenagakerjaan, PT. Batamindo Investment Cakrawala turut serta mengambil bagian sebagai Lembaga Pelatihan dengan merekrut langsung tenaga kerja muda untuk mendapatkan keterampilan dan pengalaman di dunia kerja dengan melalui proses seleksi yang ada, hingga akhirnya ditempatkan pada Divisi *Electrical Instrumentation*.

Penulis sendiri melakukan program pemagangan pada “*POWER HOUSE DIVISION*” yang merupakan salah satu divisi yang berada dibawah naungan PT. Batamindo Investment

Cakrawala. Divisi ini bertugas untuk menyuplai energi listrik untuk kawasan industri Batamindo Muka Kuning.

1.3 Dasar Hukum

1. Undang – Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan
2. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 36 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Pemagangan di Dalam Negeri
3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI Nomor PER.22/MEN/IX/2009 tentang Penyelenggaraan Pemagangan di Dalam Negeri pasal 7 ayat 5, mengenai Jangka waktu program pemagangan, serta 15 ayat 1 & 2, Pasal 16 ayat 1 & 2, mengenai hak dan kewajiban karyawan magang.

1.4 Tujuan Pelaksanaan Magang MBKM

Adapun tujuan dari pelaksanaan magang yang ingin dicapai yaitu:

1.4.1 Tujuan Umum

- a. Memenuhi sistem perkuliahan di Politeknik Caltex Riau khususnya memenuhi Satuan Kredit Semester (SKS).
- b. Menerapkan ilmu yang didapat dari kegiatan perkuliahan.
- c. Mengembangkan kemampuan analisis dalam pemecahan masalah sekaligus membangun kerja sama.

-
- d. Meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan kemampuan bersosialisasi dengan lingkungan magang.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui *Power Plant* khususnya PT. Batamindo Investment Cakrawala secara sistem dan manajemen perusahaan.
- b. Membandingkan atau menambah keterampilan dan kompetensi yang didapat diperguruan tinggi dengan yang didapatkan selama kerja praktik.
- c. Mengetahui kompetensi apa saja yang diperlukan dalam dunia kerja.
- d. Mampu menyelesaikan segala permasalahan yang terjadi di dalam pekerjaan, baik yang bersifat teknis ataupun non-teknis.

1.5 Manfaat Magang

Adapun manfaat dari magang bagi Politeknik Caltex Riau, PT. Batamindo Investment Cakrawala dan Mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Bagi Politeknik Caltex Riau
 - a. Terjalannya hubungan kerja sama yang lebih baik antara PT. Batamindo Investment Cakrawala dengan Politeknik Caltex Riau.
 - b. Memperkenalkan Politeknik Caltex Riau di lingkungan perusahaan.

-
- c. Dapat menjadi tolak ukur kualitas dari sumber daya yang dihasilkan oleh Politeknik Caltex Riau.
 2. Bagi PT. Batamindo Investment Cakrawala:
 - a. Adanya sumber daya yang dapat membantu pekerjaan pegawai PT. Batamindo Investment Cakrawala
 - b. Terjalinnya hubungan yang baik antara perusahaan dan mahasiswa Politeknik Caltex Riau.
 3. Manfaat bagi Mahasiswa:
 - a. Dapat menambah wawasan, pengalaman dan gambaran mengenai dunia pekerjaan.
 - b. Lebih memperdalam dan meningkatkan kemampuan dan kreativitas diri di lingkungan dunia kerja.
 - c. Dapat mengetahui secara langsung prosedur kerja di PT. Batamindo Investment Cakrawala.
 - d. Dapat belajar lebih bertanggung jawab atas pekerjaan dan tekanan dalam tugas yang diberikan.

1.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Pemagangan

Pelaksanaan kerja praktik mengikuti jadwal yang berlaku di PT. Batamindo Investment Cakrawala. Adapun jadwal yang berlaku yaitu :

Tanggal	: 01 September 2025 s/d 09 Januari 2026
Tempat	: PT. Batamindo Investment Cakrawala
Divisi	: <i>Power House</i>
Waktu	: 08.00 s/d 17.00 WIB
Hari Kerja	: Senin s/d Jum'at

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan Magang ini dapat diuraikan secara ringkas sistematika pembahasan yang terjadi dari lima bab, yaitu:

BAB I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, dasar hukum, tujuan dan manfaat magang, pelaksanaan kerja praktik dan sistematika penulisan laporan magang.

BAB II Profil Lembaga

Bab II berisi tentang gambaran umum dari PT. Batamindo Investment Cakrawala, yaitu mengenai sejarah singkat terbentuknya PT. Batamindo Investment Cakrawala, visi dan misi, struktur organisasi PT. Batamindo Investment Cakrawala.

BAB III Landasan Teori

Bab ini berisi tentang teori-teori, proses industri di PT. Batamindo Investment Cakrawala dan referensi yang berhubungan dengan magang.

BAB IV Pembahasan

Bab IV menerangkan tentang sistem monitoring sensor temperatur *thermocouple* pada sensor *Exhaust* gas, *Liner*, dan *Main Bearing* pada *Power Plant* Batamindo Investment Cakrawala dan kegiatan di instansi tempat magang baik secara keseluruhan maupun secara khusus.

BAB V Penutup

Bab ini merupakan bab penutup dari laporan kerja praktik ini yang berisikan tentang kesimpulan dari pembahasan dan saran

yang bermanfaat bagi PT. Batamindo Investment Cakrawala kedepannya berkaitan dengan hal yang sudah dituliskan dalam laporan magang ini.