

**LAPORAN  
KERJA PRAKTIK**



**ANALISA PENGARUH *MAINTENANCE COIL* SP6-400 kW  
3 kHz PADA MESIN *INDUCTION HEAT* DI PT.  
PULOGADUNG TEMPA JAYA**

**Disusun Oleh:  
PATRICK ALLEN SIMANJUNTAK  
NPM. 3331200057**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
2024**



LAPORAN KERJA PRAKTIK  
PT. PULOGADUNG TEMPAJAYA



No : 008/UN.43.3.1/PK.04.02/2024

Kerja Praktik

ANALISA PENGARUH MAINTENANCE COIL SP6-400 kW 3 kHz PADA MESIN INDUCTION HEAT  
DI PT. PULOGADUNG TEMPA JAYA

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Patrick Allen Simanjuntak

3331200057

telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing dan diseminarkan

pada tanggal, 8 Mei 2024

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Ni Ketut Caturwati, M.T.  
NIP.1967060220011220001

Anggota Dewan Penguji

Dr. Hamdan Akbar Notonegoro, S.Si., M.Si.  
NIP.197312171999031001

Dr. Eng. Ir. Agung Sudrajad, S.T., M.Eng.  
NIP.197505152014041001

Ir. Drs. H. Aswata, MM., IPM  
NIP.201501022056

Koordinator Kerja Praktik

Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng.  
NIP. 198403132019032009

Kerja Praktik ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk melanjutkan Tugas Akhir

Tanggal, 8 Mei 2024

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dhimas Satra, S.T., M.Eng.  
NIP.198305102012121006



**LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN**

**“ANALISA PENGARUH *MAINTENANCE COIL* SP6-400 kW 3  
kHz PADA MESIN *INDUCTION HEAT* DI PT. PULOGADUNG  
TEMPA JAYA “**

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN MATA  
KULIAH KERJA PRAKTIK (TEK619300)

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Disusun oleh:

Nama : Patrick Allen Simanjuntak  
NPM : 3331200057  
Periode : 1 Agustus 2023 - 1 September 2023

Pembimbing Lapangan:

Syahcerul Rahman Riyadi



**LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK DARI  
PERUSAHAAN**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN  
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435  
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

**PENILAIAN KERJA PRAKTIK LAPANGAN OLEH INSTANSI/PERUSAHAAN**

Nama Pembimbing Lapangan : Syachrul Rahman Riyadi  
Nama Mahasiswa : Patrick Allen Simanjuntak NPM: 3331200057  
Nama Instansi/Perusahaan : PT. Pulogadung Tempa Jaya  
Alamat Instansi/Perusahaan : JL. Pulogadung, No.12, Kawasan Industri Pulogadung, RW.3.  
Terate, Kec. Cakung, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
Periode Waktu Pelaksanaan KP : 1 Bulan (1Agustus – 1September)  
Judul Laporan : Pengaruh Perawatan Sistem Pendinginan Pada Kinerja Coil  
Mesin Induction Di PT. Pulogadung Tempa Jaya

NO	ASPEK PENILAIAN	NILAI
<b>Kemampuan Teknis/Materi</b>		
1	Pengetahuan tentang pekerjaan	85
2	Kemampuan komunikasi secara ilmiah (cara berbicara dan mengemukakan pendapat)	90
3	Kemampuan analisa	85
<b>Kemampuan Non Teknis</b>		
4	Disiplin/Tanggung Jawab	80
5	Kehadiran	80
6	Sikap	90
7	Kerjasama	85
8	Potensi Berkembang	85
9	Inisiatif	80
10	Adaptasi	90
Nilai Total		850
Nilai Rata-rata		85

**Skala Penilaian :**  
50,00-54,99 = D  
55,00-59,99 = C  
60,00-64,99 = C+  
65,00-69,99 = B-  
70,00-74,99 = B  
75,00-79,99 = B+  
80,00-84,99 = A-  
85,00-100,00 = A

Jakarta, 1 September 2023  
Pembimbing Lapangan

Syachrul Rahman Riyadi  
NIP/NIK. 1100376



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal kerja praktek yang berjudul “ANALISA PENGARUH *MAINTENANCE COIL* SP6-400 kW 3 kHz PADA MESIN *INDUCTION HEAT* DI PT. PULOGADUNG TEMPA JAYA”. Kerja praktik ini merupakan salah satu mata kuliah dengan bobot 2 sks yang wajib dilaksanakan sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Setelah satu bulan melakukan kerja praktek yang dilaksanakan mulai dari tanggal 1 Agustus 2023 s.d 1 September 2023, Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang dilakukan dalam pelaksanaan kerja praktek dan juga dalam laporan ini, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas berbagai bantuan dan dukungan kepada pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini, terkhusus kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala hikmat, dan berkat-Nya sehingga dapat melaksanakan kerja praktek dengan lancar.
2. Bapak Dhimas Satria, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Ibu Shofiatul Ula, S. Pd., M.Eng selaku Pembimbing Laporan Kerja Praktik serta Koordinator Pelaksanaan Kerja Praktek Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Caturwati, M.T selaku dosen pembimbing kerja praktik sudah membantu dan memberikan arahnya.
5. Seluruh Staff dan jajaran dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
6. PT. PULOGADUNG TEMPA JAYA Departemen *Maintenance* yang sudah memfasilitasi dalam pelaksanaan kerja praktek.
7. Bapak Syaifudin Zuchri S.H selaku *Manager* HRD dan *General Affair* di PT. PULOGADUNG TEMPA JAYA



8. Bapak Syachrul Rahman Riyadi selaku pembimbing lapangan kerja praktik yang telah membimbing selama satu bulan di PT. PULOGADUNG TEMPA JAYA
9. Bapak Farhannudin selaku mentor di departemen *maintenance coil* PT. PULOGADUNG TEMPA JAYA
10. Seluruh staff dan karyawan PT. PULOGADUNG TEMPA JAYA Departemen Maintenance
11. Kedua Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dalam bentuk apapun.
12. Saddam Husain dan Muhammad Arik Hawari dari Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa angkatan 2020 selaku rekan kerja selama kerja praktek.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kerja praktek yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak yang dapat dikembangkan pada laporan kerja praktek ini. Oleh karena itu penulis menerima setiap masukan dan kritik yang diberikan. Semoga laporan kerja praktik ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis sendiri dan para pembaca pada umumnya.

Cilegon, April 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LAPORAN KERJA PRAKTEK</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK DARI PERUSAHAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Kerja Praktik .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Waktu Pelaksanaan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN</b>	
2.1 Profil PT. Pulogadung Tempa Jaya.....	3
2.2 Ketenagakerjaan PT. Pulogadung Tempa Jaya .....	4
2.3 Produk yang Dihasilkan PT. Pulogadung Tempa Jaya .....	5
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA</b>	
3.1 <i>Induction Heating</i> .....	7
3.2 <i>Mesin Induction Heat</i> .....	8
3.3 <i>Coil Induction</i> .....	10
3.4 <i>Cooling System</i> .....	11
3.5 <i>Maintenance</i> .....	12
3.6 Proses Produksi .....	13





## BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA

4.1 Spesifikasi <i>Coil</i> Pada Mesin <i>Induction Heat</i> .....	15
4.2 Identifikasi Permasalahan Menggunakan Diagram <i>Fishbone</i> .....	16
4.3 Perbaikan dan Perawatan yang Dilakukan Pada <i>Coil</i> .....	17
4.4 Analisa Pengaruh <i>Maintenance</i> Terhadap Kinerja <i>Coil</i> .....	22

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	26

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Penunjang
- Lampiran 2. Data Hadir Kerja Praktek
- Lampiran 3. Form Bimbingan Dengan Dosen
- Lampiran 4. Form Bimbingan Dengan Pembimbing Lapangan
- Lampiran 5. Sertifikat Kerja Praktek





## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b> Logo PT. Pulogadung Tempa Jaya.....	4
<b>Gambar 2.2</b> Produk PT. Pulogadung Tempa Jaya .....	6
<b>Gambar 3.1</b> <i>Induction Heating</i> .....	8
<b>Gambar 3.2</b> Mesin <i>Induction Heat</i> .....	9
<b>Gambar 3.3</b> <i>Coil Induction</i> .....	11
<b>Gambar 4.1</b> Diagram <i>Fishbone</i> .....	16
<b>Gambar 4.2</b> Data <i>Check Sheet Preventive</i> .....	18
<b>Gambar 4.3</b> Data <i>Check Schedule Repair Coil Corrective</i> .....	19
<b>Gambar 4.4</b> Pelepasan Selang Pada <i>Coil</i> .....	20
<b>Gambar 4.5</b> Pembobokan <i>Coil</i> .....	20
<b>Gambar 4.6</b> Perbaikan <i>Coil</i> .....	20
<b>Gambar 4.7</b> Pengaplikasian <i>Red Insulating Enamel</i> Pada <i>Coil</i> .....	21
<b>Gambar 4.8</b> Penempatan <i>Coil</i> Pada <i>Casing</i> .....	21
<b>Gambar 4.9</b> Pengecoran <i>Coil</i> .....	22
<b>Gambar 4.10</b> Pemasangan Selang & <i>Rail</i> Pada <i>Coil</i> .....	22
<b>Gambar 4.11</b> <i>Improvement Maintenance</i> Pada <i>Coil</i> .....	23



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1</b> <i>Forging Shop</i> .....	5
<b>Tabel 2.2</b> <i>Die Making Shop</i> .....	5
<b>Tabel 4.1</b> Spesifikasi <i>Coil</i> SP6-400 kW 3 kHz .....	15



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pencapaian setiap mahasiswa setelah menyelesaikan perkuliahan yaitu pasti untuk masuk dalam dunia kerja, dimana mahasiswa harus memiliki kesiapan untuk menghadapi pekerjaan yang sesuai dengan bidang dan ingin digelutinya. Banyak sekali hal yang menjadi hambatan bagi seseorang yang belum memiliki pengalaman kerja untuk terjun ke dunia pekerjaan, seperti halnya ilmu pengetahuan yang diperoleh dikampus bersifat statis yang pada kenyataannya masih kurang adaptif atau kaku terhadap kegiatan-kegiatan dalam dunia kerja yang nyata, teori yang diperoleh belum tentu sama dengan praktik kerja dilapangan. Dilakukannya kerja praktek ini pada dasarnya dirancang untuk menerapkan dan mengembangkan pengetahuan dasar yang diperoleh selama perkuliahan. Kerja praktek sendiri merupakan kegiatan mahasiswa yang dilakukan di perusahaan atau instansi dalam rangka menerapkan ilmu yang diperoleh dan melihat relevansinya di masyarakat atau melalui pengembangan diri dengan mempelajari bidang ilmu tertentu dan penerapannya.

Pada kesempatan kali ini perusahaan yang menawarkan kesempatan bagi mahasiswa untuk melakukan kerja praktek yaitu PT. Pulogadung Tempajaya, yang dimana yang berlokasi di Jakarta dan merupakan perusahaan spesialis produk part *forging* plat baja dan merupakan bagian dari PT. Tjokro Bersaudara (Tjokro Group), yang melayani jasa fabrikasi, *machining*, reparasi, konstruksi industri dan perkapalan. PT. Pulogadung Tempa Jaya sendiri mulai beroperasi sejak tahun 1993. Perusahaan ini mengembangkan produk-produk yang sudah beredar dipasaran, seperti *spareparts* yang ada di Suzuki Indonesia, Gesits Indonesia, Mitsubishi Motors Indonesia dan PT. OTICS Indonesia. Pada kesempatan kerja praktek kali ini fokus utama yang dilakukan adalah mengenai maintenance pada salah satu komponen mesin induction khususnya *coil*.



## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penulisan laporan kerja praktik ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja dari *coil* pada mesin *induction heat*?
2. Bagaimana *preventive maintenance* pada *coil* di mesin *induction heat*?
3. Apa saja faktor penyebab kerusakan pada *coil* di mesin *induction heat*?

## 1.3 Tujuan Kerja Praktik

Berikut merupakan tujuan dilaksanakannya kegiatan kerja praktik di PT. Pulogadung Tempa Jaya, antara lain:

1. Mengetahui prinsip kerja dari *coil* pada mesin *induction heat*.
2. Mengetahui *preventive dan corrective maintenance* pada *coil* di mesin *induction heat*.
3. Mengetahui dan menganalisa faktor penyebab kerusakan *coil* pada mesin *induction heat* di PT. Pulogadung Tempa Jaya

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penulisan laporan kerja praktik di PT. Pulogadung Tempa Jaya antara lain yaitu, kerja praktik dilakukan pada area *maintenance coil*.

## 1.5 Waktu Pelaksanaan

Proses kerja praktik ini dilaksanakan dalam kurun waktu 1 bulan untuk waktu dan penempatan tempat kerja praktik sebagai berikut.

Nama Perusahaan: PT. Pulogadung Tempa Jaya

Alamat: Jl. Pulogadung, No.12, Kawasan Industri Pulogadung, RW.3, Rw. Terate, Kecamatan Cakung, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. 13920

Waktu Pelaksanaan: 1 Agustus s.d 1 September 2023

Departemen: *Maintenance Engineering*

Telepon: (021) 4608919



## BAB II

### TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

#### 2.1 Profil PT. Pulogadung Tempa Jaya

PT. Pulogadung Tempa Jaya merupakan suatu perusahaan yang merupakan bagian dari perusahaan Tjokro Bersaudara, yang dimana PT. Pulogadung Tempa Jaya sendiri berdiri pada tahun 1993. PT. Pulogadung Tempa Jaya sendiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dan distribusi produk-produk mekanikal, dimana perusahaan ini berfokus pada pembuatan suku cadang dan juga *part* untuk berbagai jenis mesin seperti, *automotive parts*, *agriculture*, *motorcycle parts*, *heavy equipment*, dan lain sebagainya, yang dimana mampu memproduksi produk hingga ribuan ton tiap bulan. PT. Pulogadung Tempa Jaya sendiri memiliki total investasi senilai US\$ 14.400.000, yang dimana *shareholder* perusahaan ini dimiliki oleh Tjokro Group, dan lain sebagainya.

PT. Pulogadung Tempa Jaya sendiri memiliki lokasi yang dapat terbilang cukup strategis, perusahaan ini bertempat di Ibukota Jakarta, yang lebih tepatnya di Jl. Pulogadung 12, Kawasan Industri Pulogadung, DKI Jakarta, 1390, Indonesia, dimana ditanah seluas 12.000 M<sup>2</sup>, perusahaan ini memiliki lokasi yang berada 17 km dari Pelabuhan Tanjung Priok dan 40 km dari Bandara Internasional Soekarno-Hatta yang membuat lokasi perusahaan ini terbilang strategis dan ekonomis untuk melakukan pengiriman ke dalam atau luar negeri. PT. Pulogadung Tempa Jaya sendiri dipimpin oleh Bapak Adi Sulaiman sebagai Presiden direktur, kemudian Bapak Darius Anglingdarma sebagai direktur dan Bapak Edhi Prajudhi sebagai General Manager di perusahaan ini. Perusahaan ini memiliki kapasitas produksi sebesar 15.000 Ton pertahun atau sekitar 1.200 Ton perbulan yang didistribusikan kepada Perusahaan besar diantaranya PT. Morita Tjokro Gearindo, PT. Otics Indonesia, PT. Mitsubishi Kramayudha Motors, PT. Tjokro Bersaudara, PT. Yanmar Diesel Indonesia dan perusahaan-perusahaan besar lainnya di Indonesia.



**Gambar 2.1** Logo PT. Pulogadung Tempa Jaya

(Sumber: Perusahaan, 2023)

## 2.2 Ketenagakerjaan PT. Pulogadung Tempa Jaya

Dalam hal pengelolaan sumber daya manusia yang ada, PT. Pulogadung Tempa Jaya manajemen pekerjaannya dilakukan oleh pihak ketiga, khususnya yang dimana dikelola oleh Yayasan Pakar Indonesia. Sebelum diterima di PT. Pulogadung Tempa Jaya, calon pekerja sebelumnya telah dilatih selama kurang lebih 2 minggu berdasarkan keterampilan dasar untuk dapat bekerja berdasarkan standar yang ada di PT. Pulogadung Tempa Jaya sendiri. Karena perusahaan ini bergerak di bidang manufaktur atau memerlukan kekuatan fisik dan tenaga yang baik, sehingga sebagian besar pekerja yang bekerja di PT. Pulogadung Tempa Jaya merupakan laki-laki, sementara untuk pekerja perempuan biasanya ditempatkan di departemen administrasi, laboratorium, atau kendali mutu.

Secara umum perusahaan ini tidak pernah menghentikan produksinya hariannya kecuali pada hari minggu, oleh karena itu untuk mencapai kinerja yang lebih efisien dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan target yang ada, maka PT. Pulogadung Tempa Jaya menerapkan sistem kerja 3 shift dengan pembagian jadwal yang dilakukan per divisi, dimana dalam pembagian shift sendiri, pada shift pertama dimulai pada pukul 07.30-15.30, kemudian untuk shift kedua dimulai pukul 15.30-00, dan pada shift ketiga dimulai pada pukul 00.00-07.30, kemudian untuk pada hari sabtu sendiri jam kerja tadi berubah menjadi pukul 07.30-12.00. PT. Pulogadung Tempa Jaya juga memiliki sarana olahraga bagi para pekerjanya, dimana hal tersebut bertujuan agar para pekerja tidak bosan, sarana olahraga yang tersedia sendiri yaitu seperti lapangan bulu tangkis, tenis meja, *gymnastic*, dan alat olah raga yang lainnya.

### 2.3 Produk yang Dihasilkan PT. Pulogadung Tempa Jaya

PT. Pulogadung Tempa Jaya bergerak dalam pembuatan part kendaraan dengan metode *forging*, mesin-mesin produksi atau *line of production* di PT. Pulogadung Tempa Jaya terbilang cukup lengkap karena memiliki line produksi sebanyak 13 line, dan dapat memproduksi sebanyak 15000 ton/tahun. Dibawah ini merupakan formasi dari *main equipment* yang ada di PT. Pulogadung Tempa Jaya dapat dilihat

**Tabel 2.1** *Forging Shop*

1	<i>Induction Heater</i>	13 unit
2	<i>Forging Press 2500 Tons</i>	1 unit
3	<i>Forging Press 1600 Tons</i>	3 unit
4	<i>Forging Press 1300 Tons</i>	1 unit
5	<i>Forging Press 1000 Tons</i>	2 unit
6	<i>Forging Press 600 Tons</i>	4 unit
7	<i>Forging Press 400 Tons</i>	2 unit
8	<i>PIT Type Annealing Furnace</i>	2 unit
9	<i>Mesh Belt Type Normalizing Furnace 400 kg/hr</i>	1 unit
10	<i>Roller Hearth Type Normalizing Furnace 800 kg/hr</i>	1 unit
11	<i>Shotblasting Machine</i>	3 unit
12	<i>Friction Welding Dia. 10-45 mm</i>	2 unit
13	<i>Wire Cut</i>	1 unit
14	<i>Billet Shearing Machine</i>	7 unit

**Tabel 2.2** *Die Making Shop*

1	<i>Machine Center</i>	11 unit
2	<i>EDM</i>	3 unit
3	<i>Other (Lathe, Milling, Drilling, etc)</i>	11 unit
4	<i>Inspection Equipment (mafna flux)</i>	3 unit
5	<i>Tensile Test</i>	1 unit
6	<i>Bending Test</i>	1 unit
7	<i>Hardness Brinnel HT</i>	2 unit



8	<i>Hardness Rock Wheel</i>	2 unit
9	<i>Hardness Shore HT</i>	1 unit
10	<i>Magnetic Particle Inspection</i>	3 unit
11	<i>Micro Structure Digital Camera</i>	1 unit

Dapat diketahui bahwa PT. Pulogadung Tempa Jaya memproduksi suku cadang yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan konsumen seperti di bidang otomotif yang terdiri dari:



**Gambar 2.2** Produk PT. Pulogadung Tempa Jaya  
(Sumber: Perusahaan, 2023)

Produk-produk yang dihasilkan yaitu seperti *blank camshaft* untuk mesin Yanmar, kemudian *connecting rod end* serta *blank rod head* untuk Komatsu, kemudian *balance drumshaft*, *end housing*, serta *shaft axle* untuk Toyota, kemudian triple clamp untuk skuter elektrik Gesit, lalu *crank shaft* untuk Suzuki, serta mesin-mesin di bidangnya, lalu ada juga *blank spindle housing* untuk truk mitubishi, dan juga pada industri migas PT. Pulogadung Tempa Jaya juga memproduksi stabilisator dan schalke. Berdasarkan sejarah yang ada, dapat diketahui bahwa perusahaan ini mengutamakan kepuasan pelanggan dan telah mencapai prestasi PT. Pulogadung Tempa Jaya memiliki banyak sertifikasi dan penghargaan, seperti IGP *Delivery Performance Award & Quality Performance Award*, KOMATSU *Quality Performance Award*, ISO 9001: 2015, ISO 9001: 2008, OTICS *Indonesia Cost Reduction For Material*, dan masih banyak lagi.



## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKAN

#### 3.1 *Induction Heating*

Secara garis besar *induction heating* dapat didefinisikan sebagai suatu proses pemanasan benda dengan menggunakan medan magnetik yang berubah-ubah untuk menghasilkan arus listrik dalam benda tersebut. Prinsip utama dari *induction heating* ini merupakan hukum induksi elektromagnetik yang ditemukan oleh Michael Faraday pada abad ke-19. Dimana prinsip kerjanya yaitu melibatkan dua komponen utama yaitu medan magnetik yang berubah dan juga konduktor (bahan yang dipanaskan), dimana ketika bahan konduktif ditempatkan di dekat medan magnetik yang berubah, arus listrik akan dihasilkan di dalam bahan tersebut karena adanya perubahan fluks magnetik dalam bahan tersebut. (Lupi, 2017)

Medan magnetik yang berubah biasanya dihasilkan oleh induktor (coil) yang dilalui oleh arus listrik bolak-balik, dimana ketika induktor ini dinyalakan, medan magnetik yang berubah dihasilkan di sekitarnya. Kemudian, jika bahan konduktif ditempatkan di dekat induktor ini, arus listrik akan terinduksi di dalam bahan tersebut sesuai dengan hukum Faraday. Akibatnya, resistensi aliran arus ini akan menyebabkan pemanasan pada bahan tersebut. (Lupi, 2017). Beberapa langkah yang terjadi dalam proses pemanasan induksi antara lain:

1. Induktor (coil) dibuat sedemikian rupa untuk menciptakan medan magnetis yang dibutuhkan.
2. Bahan yang ingin dipanaskan ditempatkan di dalam coil.
3. Arus listrik bolak-balik diterapkan pada coil, menciptakan medan magnetis yang berubah-ubah.
4. Bahan yang konduktif menangkap energi dari medan magnetis ini dan mengalami pemanasan karena arus eddy yang dihasilkan.

Keuntungan utama dari *induction heating* adalah kemampuan untuk

memanaskan bahan secara cepat, efisiensi energi yang tinggi, kontrol suhu yang baik, dan kemampuan untuk fokus pada area tertentu tanpa memengaruhi bagian lain dari bahan. *Induction heating* sendiri banyak digunakan dalam berbagai industri seperti manufaktur logam, pembuatan peralatan elektronik, industri otomotif, dan banyak lagi karena kemampuannya yang cepat dan efisien dalam memanaskan logam dan material konduktif lainnya. (Lupi, 2017)



**Gambar 3.1** *Induction Heating*

(Sumber: [cdoinduction.com](http://cdoinduction.com))

### 3.2 Mesin *Induction Heat*

Mesin *induction heat*, atau yang juga dikenal sebagai pemanas induksi, adalah perangkat yang digunakan untuk memanaskan benda dengan menggunakan prinsip induksi elektromagnetik. Mesin ini menghasilkan panas dengan menghasilkan medan magnet yang berosilasi di sekitar objek yang akan dipanaskan. Prinsip dasar dari mesin *induction heat* adalah hukum Faraday induksi elektromagnetik. (Durukan, 2007). Berikut adalah beberapa komponen dan prinsip kerja utama mesin *induction heat*:

1. Induktor: Ini adalah bagian utama mesin induksi, yang biasanya terbuat dari kawat tembaga berlilit banyak. Arus listrik bolak-balik melewati induktor ini, menciptakan medan elektromagnetik yang berfluktuasi.
2. Sumber Daya Listrik: Mesin induksi memerlukan sumber daya listrik AC (arus bolak-balik) sebagai input. Arus ini akan dialirkan melalui induktor untuk menciptakan medan elektromagnetik.
3. Objek yang Dipanaskan: Benda yang akan dipanaskan ditempatkan di dalam atau di dekat medan elektromagnetik yang dihasilkan oleh induktor.

4. Pemanasan Induksi: Arus eddy yang diinduksi dalam objek tersebut menciptakan panas karena resistensi listrik dalam benda tersebut. Panas ini digunakan untuk memanaskan atau mengubah suhu objek sesuai kebutuhan.

Penggunaan mesin *induction heat* di dunia industri terbilang cukup banyak, alasan digunakan mesin *induction heat* ini sendiri dikarenakan mesin ini memiliki beberapa keuntungan diantaranya adalah:

1. Pemanasan Cepat: Mesin ini dapat memanaskan benda dengan sangat cepat karena panas dihasilkan secara langsung di dalam objek, tanpa perlu memanaskan lingkungan sekitarnya.
2. Kontrol Suhu: Mesin induksi memungkinkan pengguna untuk mengontrol suhu dengan sangat akurat, membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi yang memerlukan pengendalian suhu yang ketat.
3. Efisiensi Tinggi: Mesin ini cenderung lebih efisien dibandingkan dengan metode pemanasan konvensional seperti pemanasan dengan elemen pemanas resistif karena energi langsung dialirkan ke objek yang dipanaskan.

Pengaplikasi mesin *induction heat* sendiri sangat beragam, salah satunya adalah dalam industri manufaktur, yang dimana mesin ini digunakan untuk memanaskan logam untuk pengelasan, pengecoran logam, perlakuan panas, Mesin *induction heat* juga digunakan dalam proses-proses khusus seperti peleburan logam dalam industri baja, aluminium dan masih banyak lagi. (Durukan, 2007)



**Gambar 3.2** Mesin *Induction Heat*  
(Sumber: focoinduction.com)



### 3.3 *Coil Induction*

*Coil induction* dapat merujuk pada beberapa konteks yang berbeda, namun di sini saya akan menjelaskan mengenai "*coil induction*" yang terkait dengan pemanasan induksi. Pemanasan induksi adalah proses pemanasan bahan menggunakan medan magnet yang berubah dengan cepat. Ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri, termasuk memanaskan logam untuk tujuan seperti peleburan, pengerjaan ulang, dan pengerasan. Salah satu komponen kunci dalam sistem pemanasan induksi adalah coil (kumparan) induksi. (Shiers, 1971)

Secara garis besar, *coil induction* dapat didefinisikan sebagai suatu kumparan kawat tembaga yang dililitkan dalam bentuk tertentu untuk menciptakan medan magnet yang kuat dan berubah-ubah dengan cepat saat arus listrik dilewatkan melalui kumparan tersebut, yang membuat coil induksi ini kemudian mempengaruhi benda kerja yang ingin dipanaskan. (Shiers, 1971). Cara kerja *coil induction* dalam pemanasan induksi adalah sebagai berikut:

1. Arus Listrik: Arus listrik bolak balik berfrekuensi tinggi mengalir melalui kumparan tembaga pada *coil induction*.
2. Medan Magnet: Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik ini menembus benda kerja yang ingin dipanaskan. Ketika medan magnet berubah dengan cepat, ia memotong konduktivitas benda kerja dan merangsang gerakan elektron di dalamnya.
3. Pemanasan: Energi elektromagnetik yang dihasilkan arus listrik berubah menjadi energi termal, yang meningkatkan suhu benda kerja.
4. Pemanasan Secara Efisien: Pemanasan terjadi langsung di dalam benda kerja dan tidak melalui kontak fisik, pemanasan induksi dapat mencapai suhu yang sangat tinggi dengan cepat dan secara efisien.

Pemanasan induksi dengan coil induksi banyak digunakan dalam industri seperti manufaktur, logam, dan elektronik. Ini memungkinkan pemanasan yang cepat, kontrol suhu yang akurat, dan efisiensi energi yang lebih tinggi dibandingkan metode pemanasan konvensional. (Shiers, 1971)



**Gambar 3.3** *Coil Induction Heat*

(Sumber: Perusahaan)

### 3.4 *Cooling System*

Pada mesin induksi terdapat sistem pendinginan menggunakan cooling tower yang dimana sistem ini sangat efektif dibanding menggunakan sistem pendinginan lain karena pada proses pendinginannya hanya memanfaatkan udara lingkungan sebagai media pendinginannya. Menara pendingin didefinisikan sebagai alat penukar kalor yang fluida kerjanya adalah udara dan air yang berfungsi mendinginkan air dengan mengontakannya ke udara sehingga menguapkan sebagian kecil dari air tersebut. Dalam kebanyakan menara pendingin yang melayani sistem refrigasi dan penyamanan-udara, menggunakan satu atau lebih kipas propeler untuk menggerakkan udara secara vertikal keatas atau horizontal melintasi Menara.

Proses pendinginan pada cooling tower bekerja dengan cara memanfaatkan udara lingkungan sekitar cooling tower sebagai media pendingin, dimana saat cooling tower dihidupkan, maka baling-baling atau kipas akan berputar untuk menarik udara pada bagian bawah menara, udara yang ditarik tersebut akan mengontakan air yang bertemperatur tinggi dengan udara lingkungan yang bertemperatur rendah, sehingga terjadi perpindahan panas antara air dan udara. Air yang jatuh tadi akan menurun teperturnya hingga mencapai temperatur normal yaitu  $25^{\circ}\text{C}$  -  $28^{\circ}\text{C}$ , kemudian air tersebut akan ditampung di tempat penampungan sementara, yang nantinya akan digunakan kembali sebagai pendinginan pada mesin, sementara udara yang naik akan memiliki temperatur yang lebih tinggi dari sebelumnya, dan kemudian udara tersebut akan ditarik ke atas oleh baling-baling cooling tower menuju bagian atas cerobong dan kemudian dilepaskan ke atmosfer.



### 3.5 Maintenance

Suatu barang dapat dianggap rusak apabila barang atau produk tersebut tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Konsep ini juga berlaku pada mesin atau instalasi pabrik, apabila suatu mesin atau peralatan tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik, maka dapat mengalami kerusakan atau malfungsi. Kecelakaan terjadi ketika mesin mengalami kerusakan, kerusakan dapat mempengaruhi kapasitas mesin secara keseluruhan sehingga mengakibatkan berkurangnya hasil proses dan mempengaruhi kualitas produk. Dalam industri manufaktur, *maintenance* memegang peranan yang sangat penting, karena jika mesin sering mengalami kerusakan di tengah produksi, maka proses produksi akan terhenti sehingga berdampak pada penurunan produktivitas dan biaya perawatan yang cukup besar. Oleh karena itu tidak mengherankan jika perusahaan selalu berusaha agar fasilitas produksinya tetap berjalan. (Rijono Yon, 1997)

*Maintenance* pada dunia industri umumnya ada *corrective maintenance* dan juga *preventive maintenance*, yang dimana *corrective maintenance* merupakan tindakan perbaikan yang dilakukan setelah mesin mengalami kerusakan sehingga mesin tidak bisa digunakan, perbaikan ini juga masuk dalam *planned maintenance* sehingga harus dipersiapkan secara maksimal sesuai jadwal yang sudah ditentukan, tindakan ini dilakukan untuk memperbaiki kerusakan serta mengembalikan mesin pada kondisi awal atau optimal. Sementara *preventive maintenance* merupakan tindakan pemeliharaan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kegagalan yang kecenderungan kegagalannya diketahui atau dapat diprediksi. sebelum. Melalui penggunaan prosedur *preventive maintenance* yang baik, termasuk koordinasi yang baik antara departemen produksi dan pemeliharaan, hilangnya waktu produksi dapat diminimalkan dan biaya perbaikan yang mahal serta gangguan terhadap proses produksi dan pemeliharaan yang direncanakan dapat dikurangi atau dihindari. jam dapat dihilangkan atau dikurangi, metode ini adalah metode *maintenance* yang dilakukan secara terjadwal, biasanya secara berkala, (Rijono Yon, 1997)





### 3.6 Proses Produksi

Proses produksi pada coil di mesin induction heat, atau yang sering disebut dengan proses pemanasan induksi, adalah bagian penting dalam berbagai aplikasi industri, termasuk pemanasan logam untuk tujuan berbagai macam seperti penggabungan logam, pembentukan, pemadatan, atau perlakuan panas. (Vaughan, 1946). Berikut adalah beberapa langkah umum dalam proses produksi coil di mesin induction heat:

1. **Persiapan Bahan Baku:** Bahan yang akan dipanaskan atau dilelehkan, seperti logam atau paduan, harus dipersiapkan terlebih dahulu. Ini mungkin melibatkan pemotongan, pemotongan, atau pembentukan bahan sesuai dengan kebutuhan aplikasi.
2. **Pemasangan Coil:** Coil, atau kumpulan tembaga, dipasang di dalam mesin induksi panas. Coil ini adalah komponen utama yang akan menghasilkan medan elektromagnetik yang diperlukan untuk memanaskan bahan. Coil sering kali dirancang khusus sesuai dengan geometri dan karakteristik bahan yang akan dipanaskan.
3. **Penyediaan Sumber Daya:** Mesin induksi panas memerlukan sumber daya listrik. Daya listrik yang diperlukan untuk menghasilkan medan elektromagnetik dapat bervariasi tergantung aplikasi dan jenis mesin.
4. **Pengaturan Parameter:** Operator mesin akan mengatur parameter operasi seperti frekuensi, intensitas arus, dan durasi proses sesuai dengan spesifikasi pekerjaan dan sifat bahan yang akan dipanaskan.
5. **Pemanasan Bahan:** Ketika mesin dihidupkan, coil akan menghasilkan medan elektromagnetik yang akan menimbulkan arus eddy (struktur aliran arus berputar) pada bahan yang dipasangkan dalam coil. Akibatnya, bahan mulai memanaskan karena hambatan listrik yang dihasilkan oleh arus eddy.
6. **Kontrol Suhu:** Selama proses pemanasan, suhu bahan akan terus dipantau dan dikontrol dengan hati-hati menggunakan sensor suhu. Tujuan adalah mencapai suhu yang diinginkan sesuai dengan spesifikasi produksi.



7. Pengendalian Proses: Mesin induksi panas sering dilengkapi dengan kontrol otomatis yang dapat mengatur intensitas arus, frekuensi, dan durasi pemanasan untuk mencapai hasil yang konsisten.
8. Proses Penciptaan Produk: Setelah bahan mencapai suhu yang diinginkan, proses produksi berikutnya, seperti pengecoran atau penggabungan, akan dilakukan sesuai dengan aplikasi yang sesuai.
9. Pendinginan: Setelah proses produksi selesai, bahan mungkin perlu didinginkan secara cepat untuk memperoleh sifat-sifat yang diinginkan. Ini dapat melibatkan penggunaan air, udara, atau metode pendinginan lainnya.
10. Pemeriksaan Kualitas: Produk akhir dapat menjalani pemeriksaan kualitas untuk memastikan bahwa mereka memenuhi standar dan spesifikasi yang ditetapkan.

Proses produksi pada coil di mesin induksi panas dapat sangat bervariasi tergantung pada jenis aplikasi dan bahan yang digunakan. Namun, prinsip dasar penggunaan medan elektromagnetik untuk memanaskan atau melelehkan bahan dalam coil adalah konsep yang umum digunakan dalam banyak industri. (Vaughan, 1946)



## BAB IV

### HASIL DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Spesifikasi *Coil* Pada Mesin *Induction Heat*

*Coil* memiliki peran penting dalam berjalannya proses produksi di PT. Pulogadung Tempa Jaya, karena *coil* merupakan suatu perangkat yang bertugas untuk memanaskan *raw material* ke suhu yang ditentukan untuk nantinya akan di tempa di mesin *forging*. Prinsip kerja dari *coil* pada mesin *induction heat* sendiri sebenarnya didasarkan pada induksi elektromagnetik, di mana arus listrik yang berubah menghasilkan medan magnet yang berubah pula, dan ketika medan magnet yang berubah ini melewati bahan konduktif (seperti logam), arus eddy atau arus Foucault akan diinduksi di dalamnya, sehingga dari proses ini menghasilkan panas karena resistensi elektrik dalam bahan tersebut, yang pada gilirannya dapat digunakan untuk memanaskan atau memanaskan produk. Pada saat melakukan kerja praktek di PT. Pulogadung Tempa Jaya, jenis *coil* yang digunakan merupakan *coil* berjenis SP6-400 kW 3 kHz dengan spesifikasi sebagai berikut:

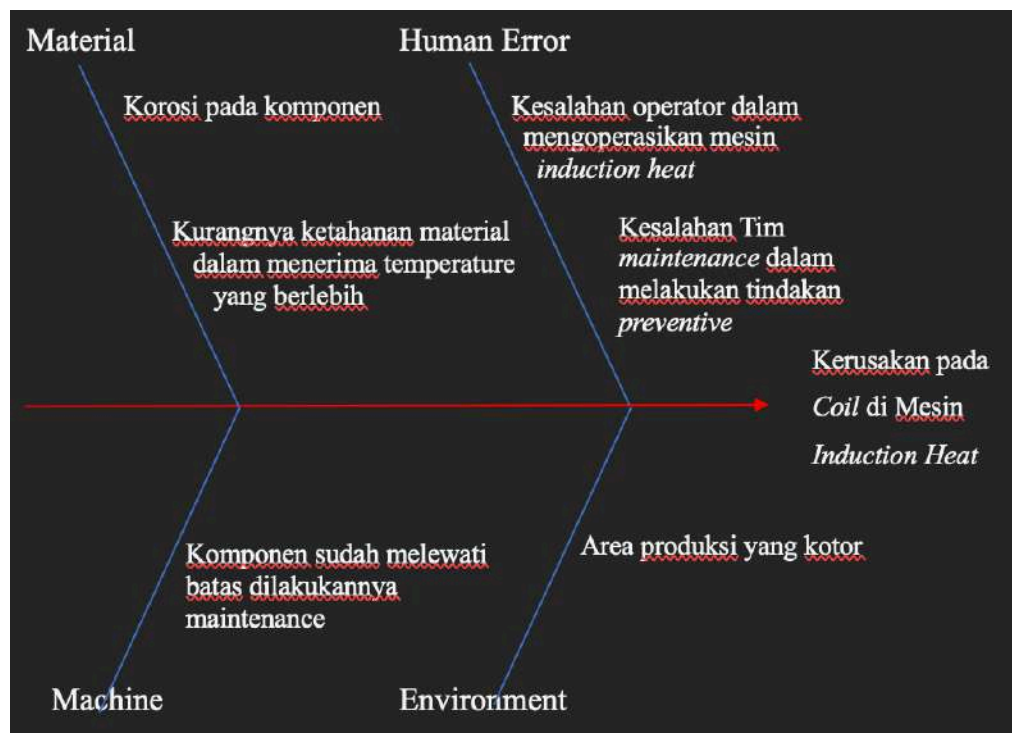
**Tabel 4.1** Spesifikasi *Coil* SP6-400KW3KHZ

SPESIFIKASI	DETAIL
Berat (Kg)	153 Kg
Daya Input Maksimal (kW)	400 kW
Tegangan (V)	480 V
Frekuensi Osilasi (kHz)	3 kHz
Diameter Benda Kerja (mm)	50 mm - 65 mm
Temperatur (°C)	20°C - 1230°C

(Sumber: [inductoheat.com](http://inductoheat.com))

#### 4.2 Identifikasi Permasalahan Menggunakan Diagram *Fishbone*

Ketika sedang dilakukannya proses produksi, sudah dipastikan bahwa *trouble* pada mesin merupakan hal yang umum terjadi, yang dimana hal tersebut terjadi disebabkan oleh beberapa faktor. Sama halnya dengan *coil* pada mesin *induction heat* ini. Untuk melakukan indentifikasi maka harus mengetahui terlebih dahulu apa saja permasalahan yang sering terjadi pada mesin, yang dimana pada kesempatan kali ini, untuk dapat mengidentifikasi masalah yang terjadi dapat dilakukan dengan menggunakan diagram tulang ikan atau *fishbone*.



**Gambar 4.1** Diagram *Fishbone*

(Sumber: Pribadi)

Berdasarkan diagram diatas, dapat diketahui bahwa *Material* sangat berpengaruh pada kinerja coil, dimana ketika coil memiliki materil yang tidak sesuai, maka akan menyebabkan kinerja dari coil yang tidak sesuai juga dan juga ketika terjadi korosi pada komponen juga dapat meyebabk kinerja coil menjadi tidak optimal, kemudian berdasarkan faktor *Human Error* juga



berpengaruh pada kinerja coil, dimana ketika operator dan tim *maintenance* tidak memiliki keahlian dalam mengoperasikan serta melakukan tindakan *preventive* pada mesin, maka mempengaruhi kinerja dari coil faktor *Machine* yang dimana perlu diketahui bahwa *coil* di mesin *induction heat* telah memiliki jadwal pakai yang ditentukan oleh perusahaan yaitu setiap 7 hari, ketika melewati batas tersebut, dan tidak dilakukan perawatan maka akan membuat kinerja dari coil tidak sesuai dengan yang diharapkan, kemudian dari faktor *Environment*, pada jalur *coil* sering terjadi pengendapan yang diakibatkan oleh sisa kotoran dari peleburan *raw material*, dan membuat rail coil harus dibersihkan ketika dilakukan *preventive* agar tidak terjadi kegagalan dalam proses pemanasan material, dan juga dinding *coil* harus diperhatikan, agar dinding tidak gosong dan membuat kotoran mudah menumpuk, sehingga harus dilakukan pemolesan kembali dengan menggunakan semen putih, agar kinerja sesuai. Maka dari itu diperlukan pengawasan dan pengecekan coil secara berkala, dimana hal ini membuat kinerja coil lebih efisien dan juga tidak menimbulkan terjadinya kerugian yang lebih seperti coil yang rusak, sehingga mengganggu proses produksi khususnya di PT. Pulogadung Tempa Jaya.

#### 4.3 Perbaikan dan Perawatan yang Dilakukan Pada Coil

Berdasarkan diagram yang dapat dilihat pada sub bab sebelumnya, diketahui bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kinerja dari coil, sehingga membuat kinerja coil menjadi tidak sesuai. Sementara coil merupakan suatu perangkat yang berperan penting dalam menentukan hasil dari produk yang akan dibuat nantinya. Oleh karena itu langkah yang dilakukan untuk mengatasi hal hal yang tidak diinginkan tadi adalah dengan melakukan perawatan serta perbaikan agar dapat meminimalisir terjadinya kerusakan terhadap komponen-komponen yang ada pada coil, yang dimana pada PT. Pulogadung Tempa Jaya sudah terdapat beberapa parameter dalam melakukan perbaikan serta perawatan coil, diantaranya dengan melakukan tindakan *preventive*, dan juga tindakan *corrective*. Pada *preventive maintenance* dilakukan untuk mengecek kelayakan dari coil yang telah

digunakan setelah dipakai selama kurang lebih 7 hari, dimana pada tahapan ini, coil nantinya akan dicek setiap bagiannya dengan dengan ketentuan yang sudah ada, dimana untuk setiap item check diatas memiliki standarnya masing-masing berdasarkan buku manual book yang ada. Dibawah ini merupakan data *check sheet preventive coil* yang dilakukan beserta dengan standarnya:



CHECK SHEET PREVENTIVE		MDF-TR-CPC-00-00-11			
COIL		03 Januari 2011			
LINE / DIAMETER / NO PERIODE	10 / 50 - 65 / 50				
PART NAME	15 - 08 - 20 23 J				
	COIL				
NO	ITEM CHECK	STANDART	METODE CHECK	PEMERIKSAAN	KET
				SB	SD
1	BODY COIL	Tidak rusak	Periksa Visual	✓	✓
2	KUMPARAN COIL	Tidak bocor	Periksa Visual	✓	✓
3	PLAT TEMBAGA COIL	Tidak bocor	Periksa Visual	✓	✓
4	P H AIR COIL	Tidak bocor	Periksa Visual	✓	✓
5	KLEM PIPA COIL	Tidak rusak	Periksa Visual	✓	✓
6	BAUT COIL	Tidak rusak	Periksa Visual	✓	✓
7	RUAL COIL	Tidak bocor	Periksa Visual	✓	✓
8	DINDING DALAM COIL	Pintukan rata	Periksa Visual	X	✓
9	SELANG COIL	Tidak rusak	Periksa Visual	✓	✓
10	KLEM SELANG COIL	Tidak rusak	Kunci	✓	✓
11	SIRKULASI AIR	Tidak macet	Tekanan air	✓	✓
	- KUMPARAN	Tidak bocor	Periksa Visual	✓	✓
	- SELANG	Tidak macet	Tekanan air	✓	✓
	BELL	Tidak bocor	Periksa Visual	✓	✓

- TINDAKAN PERBAIKAN  
- Perbaikan Dinding COIL dan Lemper + PLEK Dinding COIL

- PERGANTIAN SPARE PART

KETERANGAN PENGISIAN:  
✓ - OK  
X - NG

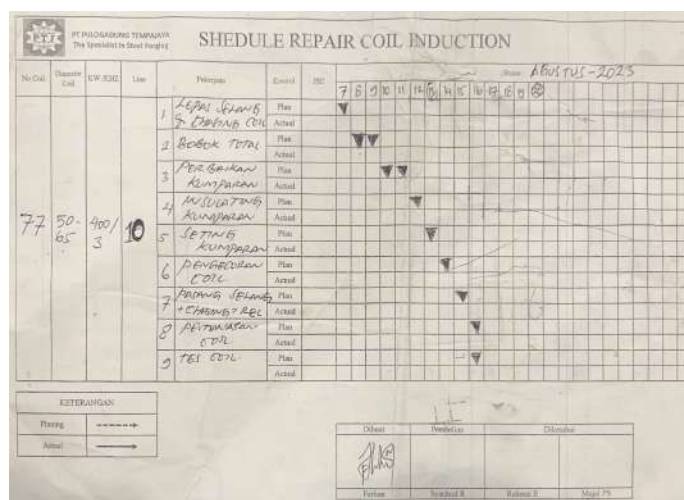
TANDA KODE:  
SB = SEBELUM  
SD = SESUDAH

Palakarna	Diperiksa
	
Maru	KAMITN

**Gambar 4.2** Data *Check Sheet Preventive*  
(Sumber: Pribadi)

Dari data diatas dapat diketahui bahwa, terdapat 11 tahapan dalam melakukan preventive maintenance pada coil, dimana tahapan pertama yang dilakukan adalah melakukan pengecekan body coil, apakah ada kerusakan atau tidak, kemudian selanjutnya melakukan pengecekan kumparan coil, apakah ada kebocoran atau tidak, lalu dilakukan juga pengecekan plat tembaga coil, kemudian dilakukan pengecekan ph air coil, untuk memastikan air yang mengalir tidak mengalami kebocoran, selanjutnya adalah melakukan pengecekan klem pipa coil, baut coil, rail coil, apakah masih layak dipakai atau tidak, setelah itu dilakukan juga pengecekan dinding dalam coil untuk

memastikan apakah dinding coil masih rata atau sudah berkerak, yang dimana pada kasus diatas diketahui bahwa dinding dalam coil berkerak, sehingga perlu dilakukan pembersihan dan juga penyemprotan serta pemolesan ulang dengan menggunakan semen putih, hal ini penting dilakukan agar kinerja coil tetap pada kondisi yang diinginkan, lalu selanjutnya adalah melakukan pengecekan selang coil, dan juga klem selang coil, apakah ada keretakan atau apakah masih layak pakai atau tidak, lalu setelah itu dilakukan pengecekan sirkulasi air, kumparan, selang serta rail, dengan menggunakan air dan juga udara bertekanan tinggi yang dimana berfungsi untuk mengetahui apakah ada kebocoran atau tidak. Setelah *preventive maintenance* telah dilakukan, jika tidak ditemukan permasalahan yang serius maka coil dapat digunakan kembali, akan tetapi jika ditemukan masalah yang dapat menyebabkan kerusakan pada coil, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan tindakan *corrective maintenance*. Dibawah ini merupakan *schedule corrective maintenance* beserta dengan tahapan yang dilakukan, antara lain:



No Coil	Ukuran Coil	CV/BJE	Line	Tahapan	Entah	BC	JULI 2023																	
77	50-85	400/3	10	1. LAPAI-GRAND	Plan		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
				2. BOBOK TOTAL	Actual																			
				3. PERBAIKAN KUMPARAN	Plan																			
				4. KALIBRASI KUMPARAN	Actual																			
				5. SETTING KUMPARAN	Plan																			
				6. PERBAIKAN C/DIG	Actual																			
				7. PERBAIKAN SELANG	Plan																			
				8. PERBAIKAN C/DIG	Actual																			
				9. TEST COIL	Plan																			

**Gambar 4.3** Data *Schedule Corrective Maintenance*  
(Sumber: Pribadi)

Dari data diatas dapat dilihat bahwa perbaikan coil dilakukan selama 10 hari yang dimana pada kasus ini dilakukan di line 10 pada coil SP6-400KW3KHZ. Pada *corrective maintenance* ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, antara lain:



1. Melakukan pelepasan selang dan juga casing coil, Tahapan ini berguna untuk mempermudah dilakukannya pembongkaran coil dari casingnya.



**Gambar 4.4** Pelepasan Selang Pada *Coil*

(Sumber: Pribadi)

2. Melakukan pembobokan pada coil, dimana pada tahapan ini dinding semen yang ada pada coil akan dihancurkan kemudian dibersihkan, untuk selanjutnya akan dilakukan pembakaran kumparan yang berfungsi untuk merontokan sisa lapisan red insulating enamel dengan cara dibakar.



**Gambar 4.5** Pembobokan *Coil*

(Sumber: Pribadi)

3. Melakukan perbaikan atau pengelasan pada titik coil yang mengalami kebocoran, agar coil dapat digunakan kembali, metode pengelasan ini dilakukan karena dapat memangkas biaya pergantian satu kumparan coil yang terbilang cukup mahal.



**Gambar 4.6** Perbaikan *Coil*

(Sumber: Pribadi)

4. Melapisi kembali coil dengan cairan red insulating enamel yang dimana cairan ini berfungsi untuk memberikan isolasi listrik yang baik pada kawat

atau kumparan, mencegah arus listrik mengalir di antara lilitan-lilitan atau antara kumparan dan bagian lain dari sistem listrik, sehingga dapat mencegah terjadinya korsleting atau bahkan kebakaran, kemudia cairan ini juga dapat melindungi serta memberikan pada coil agar tahan terhadap tekanan atau gesekan.



**Gambar 4.7** Pengaplikasian *Red Insulating Enamel* Pada *Coil*  
(Sumber: Pribadi)

5. Menempatkan kembali coil ke dalam casing dan diatur penempatannya, sehingga ketika dilakukan pengecoran, coil sudah berada pada posisi yang diinginkan.



**Gambar 4.8** Penempatan *Coil* Pada *Casing*  
(Sumber: Pribadi)

6. Melakukan pengecoran pada coil dengan menggunakan semen putih, pengecoran ini dilakukan bertujuan untuk memperkuat struktur casing coil, sehingga ketika digunakan nanti coil dalam keadaan statis, dan juga pengecoran ini berfungsi agar material memiliki jalur yang sudah ditentukan sesuai dengan diameter yang diinginkan, sehingga kinerja coil nantinya dapat maksimal. Setelah dilakukan pengecoran, semen putih akan didiamkan selama satu hari, agar semen benar-benar kering.



**Gambar 4.9** Pengecoran *Coil*

(Sumber: Pribadi)

- Melakukan pemasangan rail serta jalur air kembali yang dimana ini berfungsi agar ketika dilakukan pengetesan nanti rail serta jalur air sudah pada posisi yang seharusnya.



**Gambar 4.10** Pemasangan Selang & Rail Pada *Coil*

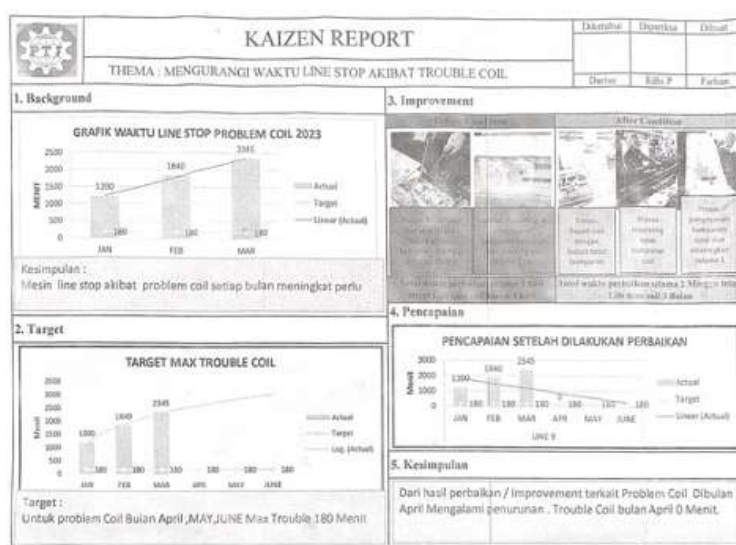
(Sumber: Pribadi)

- Melakukan pengetesan coil dengan menggunakan udara dan juga air bertekanan tinggi, untuk memastikan apakah masih ada kebocoran atau tidak, setelah semuanya aman, selanjutnya coil akan diuji pakai di mesin induction, dan jika semuanya normal, barulah dapat dinyatakan bahwa coil telah siap dipakai kembali untuk produksi.

#### 4.4 Analisa Pengaruh *Maintenance* Terhadap Kinerja Coil

Secara garis besar dapat diketahui bahwa coil memiliki peran penting dalam produksi di PT. Pulogadung Tempa Jaya, berdasarkan data yang sudah dijelaskan diatas, diketahui bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada coil. Oleh karena itu *maintenance* merupakan hal yang penting untuk terus menjaga kinerja coil agar tetap dalam kondisi terbaik. Dibawah ini merupakan pengaruh *maintenance* terhadap

kinerja *coil* serta hasil produksi yang dihasilkan di PT. Pulogadung Tempa Jaya, antara lain:



**Gambar 4.11** *Improvement Maintenance* Pada *Coil*  
(Sumber: Pribadi)

Berdasarkan data diatas, dapat diketahui bahwa perbaikan ini dilakukan bertujuan untuk mengurangi waktu line stop akibat *trouble coil*, yang dimana sebelum dilakukan maintenance, pada kasus kali ini *trouble coil* ditemukan pada coil di line 10, dimana diketahui bahwa target *repair coil* sebenarnya di 180 menit, akan tetapi aktualnya adalah 1200 menit di bulan januari, kemudian 1840 di bulan februari dan 2345 menit dibulan maret yang dimana karena adanya *trouble coil* yang terus meningkat ini, menyebabkan terjadinya *line stop* pada mesin, sehingga membuat produksi menjadi terganggu.

Oleh karena itu untuk menangani masalah ini, PT. Pulogadung Tempa Jaya melakukan *improvement* dari segi *maintenance*, yang dimana sebelumnya ketika ditemukan kerusakan pada *coil*, hal yang dilakukan hanya membobok *coil* sebagian kemudian menambal titik yang rusak dan kemudian menginsulating kembali dan dikeringkan selama satu hari, untuk nantinya dipakai kembali. Sementara *improvement* adalah dengan melakukan proses *maintenance* secara menyeluruh dengan membobok seluruh bagian *coil*, kemudian melakukan proses *insulating* total ke seluruh permukaan kumparan *coil*, dan juga melakukan proses pengecoran ulang secara menyeluruh ke



coil. Meskipun improvement ini terbilang jauh lebih lama yaitu selama 2 minggu, dimana dulu sebelum dilakukan improvement hanya membutuhkan waktu 3 hari, akan tetapi tindakan ini memberikan efek yang jauh lebih baik dari segi reliability coil dimana coil dapat digunakan selama 3 bulan setelah di lakukan repair, sementara dulu setelah dilakukan repair, coil hanya mampu digunakan selama 3 hari.

Dari *improvement* yang telah dilakukan dari segi maintenance ini juga dapat dilihat bahwa, waktu perbaikan coil mengalami penurunan yang signifikan, dimana pada bulan april, mei, dan juni, tidak ada ditemukan satu pun trouble pada coil yang digunakan di line 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa improvement maintenance yang dilakukan memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kinerja coil, dan juga terhadap keberlangsungan proses produksi di PT. Pulogadung Tempa Jaya



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukannya kerja praktek selama satu bulan di PT. Pulogadung Tempa Jaya, dan juga mempelajari banyak hal dari dunia pekerjaan terutama dalam bidang bekerja sebagai tim maupun individu, maka didapatkan suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada mesin *induction heat, coil* bekerja dengan prinsip dasar yaitu arus listrik bolak-balik menyebabkan terjadinya induksi elektromagnetik dimana menghasilkan panas yang diakibatkan oleh resistansi elektrik bahan tersebut, semakin tinggi resistivitas bahan maka akan semakin tinggi panas yang dihasilkan coil untuk memanaskan benda kerja yang ada sampai pada temperatur yang sudah ditentukan.
2. Pada coil, tindakan *preventive maintenance* yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan, yang umumnya hanya berdasarkan visual, akan tetapi yang terpenting adalah dilakukannya pengecekan sirkulasi air, kumparan, selang serta *rail*, dengan menggunakan air dan juga udara bertekanan tinggi untuk mengataui adanay kebocoran atau tidak. Sementara pada *corrective maintenance* terdiri dari beberapa tahapan yang dilakukan akan tetapi yang utama adalah melakukan penambalan atau pengelasan pada titik kumparan yang mengalami kebocoran, agar coil dapat digunakan kembali.
3. Berdasarkan kasus yang terjadi dan juga data yang ada, diketahui bahwa kerusakan pada *coil* disebabkan oleh beberapa hal seperti material yang tidak sesuai, kemudian korosi pada komponen *coil*, lalu kurangnya ketelitian operator dan tim *maintenance* dalam mengoperasikan serta melakukan tindakan *maintenance* pada coil, kemudian jalur *coil* juga sering terjadi pengendapan yang diakibatkan oleh sisa kotoran dari peleburan *raw material*, dan terakhir dinding *coil* yang sudah berkerak harus dilakukan pengawasan dan pemolesan ulang secara berkala. Oleh



karena itu tindakan *preventive* serta *corrective maintenance* memiliki peran penting dalam meminimalisir bahkan mengatasi faktor tadi dan juga dalam meningkatkan kinerja coil, agar sesuai dengan target yang telah ditentukan.

## 5.2 Saran

Dari kegiatan kerja praktek yang telah dilakukan di PT. Pulogadung Tempa Jaya ini juga terdapat beberapa saran yang dapat diberikan, antara lain:

1. Penyediaan komponen-komponen penting dapat diperbanyak lagi, agar ketika terjadi kerusakan, komponen baru dapat langsung dipasang sehingga tidak mengganggu target produksi yang ada.
2. Dalam melakukan maintenance kiranya dapat dilakukan dengan lebih teliti agar dapat meminimalisir terjadinya kerusakan lain pada mesin serta pada *maintenance* dapat ditingkatkan lagi, seperti menggunakan pakaian pelindung diri yang khusus, untuk meminimalisir terjadinya hal yang tidak diinginkan.





---

## DAFTAR PUSTAKA

- Shiers, G. (1971). The induction coil. *Scientific American*, 224(5), 80-87.
- Reed, M. A., & Scott, W. R. (2013). Coil optimization method for electromagnetic induction systems. *IEEE Sensors Journal*, 13(11), 4506-4512.
- Aung, S.S., Wai, H.P. & Soe, N.N., (2008), Design Calculation and Performance Testing of Heating Coil in Induction Surface Hardening Machine, *World Academy of Science, Engineering and Technology* 18 2008.
- Barlow, R. E., Proschan, F., (1965). *Mathematical Theory of Reliability*, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Han, W., Chau, K. T., Zhang, Z., & Jiang, C. (2017). Single-source multiple-coil homogeneous induction heating. *IEEE Transactions on Magnetics*, 53(11), 1-6.
- Pambudi, S. 2012. Pengaruh Variasi Beban Pada Pemanas Induksi Untuk Mendapatkan Penghematan Optimum. *Politeknosains Edisi Khusus Dies Natalis Juli 2012*.
- Rijono Yon. (1997). *Dasar Teknik Tenaga Listrik*. Yogyakarta : Andi Offset. Hal. 309.
- Sung, Y. T., Hwang, S. J., Lee, H. H., & Huang, D. Y. (2014). Study on induction heating coil for uniform mold cavity surface heating. *Advances in Mechanical Engineering*, 6, 349078
- Y. Zulkarnaen. (2013). "Perancangan dan Pembuatan Pemanas Induksi dengan Metode Pancake Coil Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535," *Tek. Elektro Univ. Brawijaya*, pp. 1–6.
- Vaughan, J. T., & Williamson, J. W. (1946). Design of induction heating coils for cylindrical magnetic loads. *Electrical Engineering*, 65(12), 887-892.
- Durukan, I. (2007). Effects of induction heating parameters on forging billet temperature (Master's thesis, Middle East Technical University).
- Lupi, S., & Lupi, S. (2017). Induction heating. *Fundamentals of Electroheat: Electrical Technologies for Process Heating*, 353-524.





## LAMPIRAN

## LAMPIRAN PENDUKUNG





LAPORAN KERJA PRAKTIK  
PT. PULOGADUNG TEMPAJAYA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN  
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435  
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

DAFTAR HADIR KERJA PRAKTIK

NAMA : Patrick Allen Simanjuntak  
NPM : 3331200057  
JUDUL : Pengaruh Perawatan Sistem Pendinginan Pada Kinerja Coil  
Mesin Induction Di PT. Pulogadung Tempa Jaya  
NAMA TEMPAT KERJA PRAKTIK : PT. Pulogadung Tempa Jaya  
WAKTU KERJA PRAKTIK : 1 Agustus s.d 1 September

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
1	Senin, 1 Agustus 2023	Pengenalan terhadap lingkungan kerja di PT. PTJ ..	
2	Selasa, 2 Agustus 2023	Melakukan pengecekan terhadap mesin yg digunakan	
3	Kamis, 3 Agustus 2023	Mempelajari komponen utama mesin coil	
4	Jumab, 4 Agustus 2023	Melakukan preventive coil	
5	Senin, 7 Agustus 2023	12m btlk masuk	
6	Selasa, 8 Agustus 2023	Melakukan pengecekan coil pada mesin induction	
7	Rabu, 9 Agustus 2023	Melakukan preventive coil	
8	Kamis, 10 Agustus 2023	Melakukan pengecekan coil serta repair coil	
9	Jumab, 11 Agustus 2023	12m btlk masuk	
10	Senin, 14 Agustus 2023	Melakukan pelapangan cairan isoham pada coil	



LAPORAN KERJA PRAKTIK  
PT. PULOGADUNG TEMPAJAYA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN  
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435  
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
11	Selasa, 15 Agustus 2023	Melakukan pengecekan coding motor & melakukan pengecekan magnet pada coil yg sudah di cek	
12	Rabu, 16 Agustus 2023	Melakukan perbaikan di line 11	
13	Kamis, 17 Agustus 2023	Libur	
14	Jumat, 18 Agustus 2023	Melakukan repair motor hub di plane 2	
15	Sabtu, 21 Agustus 2023	Melakukan pemrosesan dan pengecekan pada coil yg telah selesai di repair	
16	Sabtu, 22 Agustus 2023	izin tidak masuk	
17	Minggu, 23 Agustus 2023	izin tidak masuk	
18	Kamis, 24 Agustus 2023	Melakukan repair coil yg bocor	
19	Jumat, 25 Agustus 2023	Melakukan pemrosesan coil & pengecekan coil	
20	Senin, 28 Agustus 2023	Melakukan pengecekan ketebalan pada coil	
21	Selasa, 29 Agustus 2023	Melakukan overhaul coil	
22	Rabu, 30 Agustus 2023	Melakukan repair sistem pengisian coil	
23	Kamis, 31 Agustus 2023	Melakukan pengecekan coil dengan isohexing	
24	Jumat, 1 September 2023	Penutupan & laporan berakhirnya kegiatan sesuai rencana kerja	





LAPORAN KERJA PRAKTIK  
PT. PULOGADUNG TEMPAJAYA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN  
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435  
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id


HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Mengetahui,  
Koordinator Kerja Praktek

  
Shofiatul Ula, M.Eng  
NIP. 198403132019032009

Jakarta, 1 September 2023

Pembimbing Lapangan

  
Syachrul Rahman Riyadi  
NIP/NIK. 1100376



LAPORAN KERJA PRAKTIK  
PT. PULOGADUNG TEMPAJAYA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN  
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435  
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

(Dosen Pembimbing)

Nama : Patrick Allen Simanjuntak  
NPM : 3331200057  
Judul : Analisa Pengaruh Maintenance Coil SP6-400 kW 3 kHz Pada  
Mesin Induction Heat di Pt. Pulogadung Tempa Jaya  
Tempat Kerja Praktik : PT. Pulogadung Tempa Jaya  
Periode Waktu Kerja Praktik : 1 Agustus s.d 1 September 2023

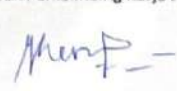
NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING KP
1	8 Agustus 2023	Informasi Pelaksanaan Kerja Praktek	Mentaf -
2	15 Agustus 2023	Konfirmasi terkait judul yang digu- nakan dan pemberian arahan Revisi bab 5	Mentaf -
3	22 Agustus 2023	Memberi masukan terkait data - data yang diperlukan untuk Bab 4	Mentaf =
4	6 Februari 2024	Revisi laporan kerja praktek yang telah dibuat.	Mentaf =
5	28 Maret 2024	ACC Seminar KP	Mentaf =

Mengetahui,  
Koordinator Kerja Praktik

  
Shofiatul Ula, M.Eng  
NIP. 198403132019032009

Cilegon, 28 Maret 2024

Dosen Pembimbing Kerja Praktik

  
Dr. Ni Ketut Caturwati  
NIP. 196706022001122001



LAPORAN KERJA PRAKTIK  
PT. PULOGADUNG TEMPAJAYA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN  
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435  
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

**BIMBINGAN KERJA PRAKTIK**

(Pembimbing Lapangan)

Nama : Patrick Allen Simanjuntak  
NPM : 3331200057  
Judul : Pengaruh Perawatan Sistem Pendinginan Pada Kinerja Coil Mesin Induction Di  
PT. Pulogadung Tempa Jaya  
Tempat Kerja Praktik : PT. Pulogadung Tempa Jaya  
Periode Waktu Kerja Praktik : 1 Bulan

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
1	Rabu, 2 Agustus 2023	Pengenalan serta pembekalan seputar lingkungan kerja	
2	Selasa, 8 Agustus 2023	Pelatihan tindakan preventive harian pada suatu coil	
3	Rabu, 16 Agustus 2023	Menemukan serta mempelajari study case pada coil	
4	Selasa, 22 Agustus 2023	Melakukan pengambilan data tentang maintenance pada coil	
5	Kamis, 31 Agustus 2023	Menjelaskan tentang pembelajaran yang didapat selama satu bulan terakhir	

Mengetahui,  
Koordinator Kerja Praktik

Shofiatul Uja, M.Eng  
NIP. 198403132019032009

Jakarta, 1 September 2023

Pembimbing Lapangan

Syachrul Rahman Riyadi  
NIP/NIK. 1100376





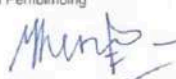



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN  
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435  
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : [www.mesin.ft.untirta.ac.id](http://www.mesin.ft.untirta.ac.id)

PERBAIKAN SEMINAR KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : Patrick Allen Simanjuntak  
NPM : 3331200057  
Judul : ANALISA PENGARUH MAINTENANCE COIL SP6-400 kW 3 kHz  
PADA MESIN INDUCTION HEAT DI PT. PULOGADUNG TEMPA JAYA  
Tanggal Seminar : 8 Mei 2024

Catatan :

1. Pergantian gambar mengenai *coil induction heating*
2. Pergantian isi dari sub bab 3.3 di halaman 10 yaitu pada nomor 1 dan 3
3. Perbaikan spesifikasi dari coil
4. Kesimpulan pada bab V dipersingkat
5. Saran pada bab V dirubah ke kalimat yang lebih sopan

Cilegon, 8 Mei 2024 Dosen Pembimbing  <u>Dr. Ir. Ni Ketut Caturwati, M.T.</u> NIP/NIK. 1967060220011220001	Dosen Pembimbing 1  <u>Dr. Hamdan Akbar Noionegoro,</u> <u>S.Si., M.Si.</u> NIP/NIK. 197312131999031001	Dosen Penguji 2  <u>Dr. Eng. Ir. Agung Sudrajat, S.T.,</u> <u>M.Eng.</u> NIP/NIK. 197505152014041001	Dosen Penguji 3  <u>Ir. Drs. H. Aswata, MM, IPM</u> NIP/NIK. 201501022056
---	--	--	---

