

**LAPORAN
KERJA PRAKTIK**



**PERAWATAN MESIN *ROLL BENDING* PADA LINE C
DI PT. KENERTEC POWER SYSTEM**

**Disusun oleh:
Novalia Qoiri Putri Selina
NPM. 3331210020**

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



No : 017/UN.43.3.1/PK.06.23/2024

Kerja Praktik

PERAWATAN MESIN *ROLL BENDING* PADA LINE C DI PT. KENERTEC POWER SYSTEM

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Novalia Qoiri Putri Selina
3331210020

telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing dan diseminarkan
pada tanggal, 10 Juni 2024

Pembimbing Utama

Yusvardi Yusuf, S.T., M.T
NIP. 197910302003121001

Anggota Dewan Penguji

Hadi Wahyudi, S.T., M.T
NIP. 197101162002121001

Drs. Aswanta Wisnuadi, Ir., MM., IPM
NIP. 201501022056

Irick Setiawan, S.T., M.Eng
NIP. 197705012003121001

Koordinator Kerja Praktik

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

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

24 Juni 2024

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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



LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PELAKSANAAN
KERJA PRAKTIK
PT. KENERTEC POWER SYSTEM**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Novalta Qoiri Putri Selina
NPM : 3331210020
Program studi : Teknik Mesin

Nama di atas telah melakukan kerja praktik lapangan di PT. Kenertec Power System selama 1 bulan yang di mulai sejak tanggal 08 Januari 2024 sampai dengan 08 Februari 2024.

Demikian Lembar Pengesahan ini di buat dengan sebenarnya.

Pembimbing I

MUHTADI

Pembimbing II

BAHRONI

Mengetahui

Maintenance Engineering

PT. KENERTEC POWER SYSTEM

NURDIN SAEFULLAH



LEMBAR PENILAIAN 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 : Muhtadi
 Nama Mahasiswa : Novalia Qoiri Putri Selina NPM : 3331210020
 Nama Instansi/Perusahaan : PT. Kenertec Power System
 Alamat Instansi/Perusahaan : Jl. Raya Anyer Km.122 Link. Gambiran Rt.12 Rw.03 Gunung
 Sugih, Ciwandan, Cilegon, Banten.
 Periode Waktu Pelaksanaan KP : 08 Januari 2024 – 08 Februari 2024
 Judul Laporan : Perawatan Mesin Roll Bending pada Line C di PT Kenertec
 Power System

NO	ASPEK PENILAIAN	NILAI
Kemampuan Teknis/Maten		
1	Pengetahuan tentang pekerjaan	77
2	Kemampuan komunikasi secara ilmiah (cara berbicara dan mengemukakan pendapat)	90
3	Kemampuan analisa	78
Kemampuan Non Teknis		
4	Disiplin/Tanggung Jawab	89
5	Kehadiran	100
6	Sikap	90
7	Kerjasama	88
8	Potensi Berkembang	85
9	Inisiatif	86
10	Adaptasi	85
Nilai Total		862
Nilai Rata-rata		86,2

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

Cilegon, 19 Februari 2024
 Pembimbing Lapangan

Muhtadi



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur tercurah limpahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan kerja praktik yang dilaksanakan di PT. Kenertec Power System, yang dimulai pada tanggal 8 Januari 2024 sampai 8 Februari 2024.

Kerja praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa S-1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan penulisan laporan ini merupakan syarat untuk menyelesaikan mata kuliah kerja praktik ini. Dalam penyusunan laporan ini penulis mendapat banyak sekali bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik yang terlibat langsung dalam pembuatan laporan maupun pihak-pihak yang mendukung kelancaran kerja praktik. Oleh karenanya, dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga bisa menyelesaikan laporan ini.
2. Bue, Ayah, dan Adek yang telah mendukung secara moral maupun material dan mendoakan yang terbaik untuk penulis.
3. Bapak Dhimas Satria, ST., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
4. Bapak Dr. Mekro Permana Pinem, ST., MT selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
5. Ibu Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng selaku Koordinator Kerja Praktik Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
6. Bapak Yusvardi Yusuf, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik.
7. PT. Kenertec Power System yang telah menyediakan ruang dan waktu selama Kerja Praktik.



8. Bapak Nurdin Saefullah selaku kepala maintenance PT. Kenertec Power System yang telah membimbing dan mengajarkan kami selama kerja praktik.
9. Bapak Muhtadi selaku pembimbing lapangan Kerja praktik di PT. Kenertec Power System yang senantiasa memberikan ilmu serta mengajarkan kami softskill dan hardskill yang baik untuk kami kedepannya.
10. Bapak dan ibu selaku staff dan karyawan di PT. Kenertec Power System yang telah menyambut dengan baik kedatangan mahasiswa yang melaksanakan kerja praktek.
11. Agil Maulana selaku rekan satu tim kerja praktek yang senantiasa membantu dalam segi fisik maupun pikiran selama kerja praktek di PT. Kenertec Power System.
12. Semua pihak lainnya yang telah membantu dalam melaksanakan Kerja Praktek yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan baik dalam segi materi maupun teknik penyajian. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dalam peningkatan ilmu pengetahuan yang bermanfaat. Dan semoga dapat berguna untuk pengembangan dalam bidang teknologi kedepannya.

Cilegon, Februari 2024

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	iii
LEMBAR PENILAIAN DARI PERUSAHAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.2.1 Tujuan Umum.....	2
1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek.....	3
1.5 Deskripsi Pemecahan Masalah	3
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	
2.1 Gambaran Umum PT. Kenertec Power System	4
2.2 Visi dan Misi PT. Kenertec Power System	5
2.3 Makna, Bentuk dan Warna Logo.....	6
2.4 Struktur Organisasi PT. Kenertec Power System	6
2.5 Budaya PT. Kenertec Power System.....	7
2.6 Spesifikasi Produk	7
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Diagram Alir.....	12
3.2 Definisi Mesin <i>Roll Bending</i>	14



3.3 Prinsip Kerja Mesin <i>Roll Bending</i>	15
3.4 Komponen Yang Terdapat Pada Mesin <i>Roll Bending</i>	16
3.5 Definisi Perawatan.....	20
3.6 Klasifikasi Perawatan	21
3.7 Diagram Fishbone.....	23
BAB IV ANALISA PERMASALAHAN DAN PEMECAHAN MASALAH	
4.1 Spesifikasi Mesin <i>Roll Bending</i> Pada Line C di PT. Kenertec Power System	25
4.2 Mekanisme <i>Maintenace</i> Mesin <i>Roll Bending</i> Pada Line C Di PT. Kenertec Power System	28
4.3 Analisa <i>Preventive</i> dan <i>Corrective Maintenance</i> Mesin <i>Roll Bending</i> .28	
4.3.1 <i>Preventive Maintenance</i> Mesin <i>Roll Bending</i>	28
4.3.2 <i>Corrective Maintenance</i> Berdasarkan Data PM Bulan Januari Di Mesin <i>Roll Bending</i>	35
4.4 Analisa Penyebab Kerusakan dengan Menggunakan Diagram Fishbone	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Logo PT. Kenertec Power System.....	6
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	6
Gambar 2.3 Menara Angin	8
Gambar 2.4 Alur Pembuatan Menara Angin	8
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	12
Gambar 3.2 Mesin <i>Roll Bending</i>	15
Gambar 3.3 <i>Body</i> Mesin <i>Roll Bending</i>	17
Gambar 3.4 <i>Vertical Support</i> Mesin <i>Roll Bending</i>	17
Gambar 3.5 <i>Table/Side Support</i> Mesin <i>Roll Bending</i>	18
Gambar 3.6 Konveyor	18
Gambar 3.7 <i>Control Monitor</i> Mesin <i>Roll Bending</i>	19
Gambar 3.8 Diagram Fishbone.....	23
Gambar 4.1 Mesin <i>Roll Bending</i> MCB 3045	25
Gambar 4.2 Preventive Maintenance Bulan Desember 2023.....	34
Gambar 4.3 Hydraulic Seal	35
Gambar 4.4 <i>Piston Seal</i>	37
Gambar 4.5 <i>Rod Seal</i>	37
Gambar 4.6 <i>Wiper Seal</i>	37
Gambar 4.7 Diagram <i>Fishbone</i> Kerusakan <i>Seal</i> Bagian <i>Table/ Side Support</i> pada Mesin <i>Roll Bending</i>	38



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Roll bending</i>	26
Tabel 4.2 Langkah <i>preventive maintenance roll bending</i>	29
Tabel 4.3 <i>Preventive Maintenance</i> Bulan Januari 2024.....	33



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pesat zaman tidak hanya mendorong kemajuan teknologi dan pengetahuan, terutama di sektor produksi, tetapi juga sangat terkait dengan peran penting sumber daya manusia. Dengan kemajuan ini, diharapkan bahwa sumber daya manusia Indonesia dapat bekerja dengan kualitas dan profesionalisme yang tinggi. Salah satu metode yang digunakan untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan adalah melalui kerja praktek. Kerja praktek dianggap sebagai sarana atau kegiatan yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengaplikasikan disiplin ilmu yang telah mereka pelajari. Harapannya, melalui kemajuan teknologi dan pengetahuan, mahasiswa dapat mempersiapkan diri dengan baik untuk memasuki dunia kerja, sehingga mereka dapat menjadi sumber daya manusia yang berkualitas dan profesional setelah menyelesaikan studinya. Selain itu, kerja praktek juga membantu mahasiswa dalam memahami permasalahan dan solusi yang sering muncul di dunia industri (Arifin, 2014).

PT. Korindo, sebuah perusahaan Indonesia yang didirikan pada tahun 1969, bergerak di sektor sumber daya alam. Pada awal pendiriannya, fokus utama perusahaan ini adalah pengembangan *hardwood*. Namun, pada tahun 1979, perusahaan ini mulai merambah ke bidang *plywood/veneer*, kemudian memperluas lagi portofolio dengan memulai produksi kertas koran pada tahun 1984, mengembangkan hutan tanaman industri pada tahun 1993, dan akhirnya menambahkan perkebunan kelapa sawit pada tahun 1995. Seiring berjalannya waktu, PT. Korindo terus memperluas cakupannya, terutama dalam sektor industri manufaktur. Salah satu unit industri manufaktur di bawah naungan PT. Korindo adalah PT. Kenertec Power System (KPS).



PT. Kenertec Power System (KPS) adalah bagian dari perusahaan PT. Korindo yang berfokus pada sektor konstruksi dan industri berat. Perusahaan ini dikenal sebagai salah satu pionir di Indonesia dalam produksi menara angin. Didirikan pada tahun 2006, PT. Kenertec Power System awalnya menjadi bagian dari divisi menara angin Korindo Group. Pada tahun 2016, perusahaan ini mengalami perubahan nama dari Korindo Wind menjadi PT. Kenertec Power System. Salah satu proses produksi pada PT Kenertec Power System adalah bending.

Dalam proses bending pada PT Kenertec Power System menggunakan mesin *roll bending*. *Roll bending* memiliki peranan yang penting dalam proses produksi untuk menghasilkan produk yang sesuai. Oleh karena itu perlu dilakukan perawatan secara menyeluruh atau berskala pada *roll bending* guna dapat bekerja dengan optimal. Adapun perawatan yang dilakukan dengan menggunakan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Adapun tujuan dilaksanakannya kerja praktek ini dibagi menjadi dua, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus:

1.2.1 Tujuan Umum

Berikut tujuan umum dilakukannya Kerja Praktek di PT Kenertec Power System:

1. Mampu menerapkan teori yang telah dipelajari selama perkuliahan ke dunia industri.
2. Mendapatkan kesempatan untuk mengetahui dan mempelajari permasalahan di industri.

1.2.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dilakukannya Kerja Praktek di PT Kenertec Power System:



1. Mendapatkan pengalaman dalam lingkungan kerja di PT Kenertec Power System.
2. Mengetahui perawatan pada mesin *roll bending* di PT Kenertec Power System.
3. Memecahkan masalah yang terjadi pada komponen mesin *roll bending* di PT Kenertec Power System.

1.3 Batasan Masalah

Berikut ialah batasan masalah yang akan dibahas pada saat Kerja Praktek di PT Kenertec Power System:

1. Penelitian ini dilakukan di PT. Kenertec Power System Line C.
2. Penelitian ini difokuskan untuk membahas *maintenance* pada *roll bending*.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Adapun waktu dan tempat pelaksanaan Kerja Praktek yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

Tempat : PT Kenertec Power System pada Divisi Maintenance.

Waktu : 08 Januari – 08 Februari 2024.

1.5 Deskripsi Pemecahan Masalah

Masalah sering terjadi pada pemeliharaan *roll bending* di Line C PT. Kenertec Power System. Hal tersebut akan mempengaruhi keefektifan sistem kerja mesin *roll bending*. Oleh karena itu perlu dilakukan penanganan berupa tindakan perawatan pada *roll bending*. Serta dilakukan pemeriksaan pada setiap komponennya bagian mana saja yang mengalami kerusakan dan cara mengatasinya.



BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Gambaran Umum PT. Kenertec Power System

PT. Kenertec Power System adalah sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang industri pembuatan menara angin. Perusahaan ini menjadi bagian dari korindo group pada tahun 2006, sehingga pada awal di dirikan perusahaan ini bernama Korindo Heavy Industry. Kemudian pada tahun 2016 Perusahaan ini mengganti nama nya menjadi PT. Kenertec Power System. PT. Kenertec Power System ini di dirikan dengan manfaat bagi pemerintah indonesia yaitu bisa terwujudnya *energy alternative* yang ramah lingkungan.

PT. Kenertec Power System berlokasi di kota Cilegon – Banten dan sangat dekat dengan pelabuhan Ciwandan yang berjarak hanya 1,5 KM, sehingga efisien dalam mobilitas pengiriman menara angin kami melalui jalur laut. Area perusahaan termasuk dalam kawasan berikat dengan luas tanah yang dimiliki sekitar 29 hektar, luas area produksi sekitar 4 hektar, area penyimpanan menara angin sekitar 16 hektar dan area kantor sekitar 2000 m². Selama beroperasi perusahaan ini telah menghasilkan banyak sekali menara angin dengan rekor tertinggi menara angin yang pernah dibuat pada perusahaan ini yaitu 155 meter sebanyak 28 unit yang di ekspor ke Australia. Menara angin yang di produksi di PT. Kenertec Power System telah berdiri kuat dan tersebar di beberapa belahan benua didunia (Amerika, Eropa, Australia, Asia, Afrika, dll) dengan model dan spesifikasi yang berbeda-beda. PT. Kenertec Power System juga menjadi pemasok menara angin untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) pertama di Indonesia yaitu PLTB Sidrap di Sulawesi Selatan sebanyak 30 unit menara angin.



Sebagai produsen menara angin dengan market global, prioritas PT. Kenertec Power System adalah memberikan kepuasan bagi para pelanggan dengan cara membuat produk yang sangat berkualitas dan berstandar internasional yang dapat mengacu ke AWS, EN, dan ISO. Semua material harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan pemerintah mengenai lingkungan dan komposisi bahan yang digunakan dalam proses industri. Sehingga PT. Kenertec Power System sudah memiliki sertifikasi ISO 9001:2000 sejak tahun pertama berdiri dan hingga saat ini sertifikasi terbaru yang dimiliki mejadi ISO 9001:2015, ISO 14001: 2015, DIN EN ISO 3834-2, DIN 18800-7 Class E, EN 1090-1&2, NC 100&112. Dan Juga, untuk meningkatkan penggunaan produksi dalam negeri dengan memiliki sertifikat TKDN dan BMP.

2.2 Visi dan Misi PT. Kenertec Power System

Dalam sebuah perusahaan pasti terdapat visi dan misi yang bertujuan untuk memahami dengan jelas apa yang menjadi tujuan dari pekerjaannya. Berikut merupakan visi dan misi yang terdapat pada PT. Kenertec Power System yaitu adalah sebagai berikut:

Visi dari PT. Kenertec Power System yaitu menjadi produsen menara angin kelas dunia. Dan misi dari PT. Kenertec Power System yaitu:

1. Selalu memberikan solusi untuk setiap kebutuhan pelanggan melalui inovasi terus-menerus untuk teknologi manufaktur kami dan system manajemen produksi.
2. Meningkatkan kualitas produk.

2.3 Makna, Bentuk dan Warna Logo

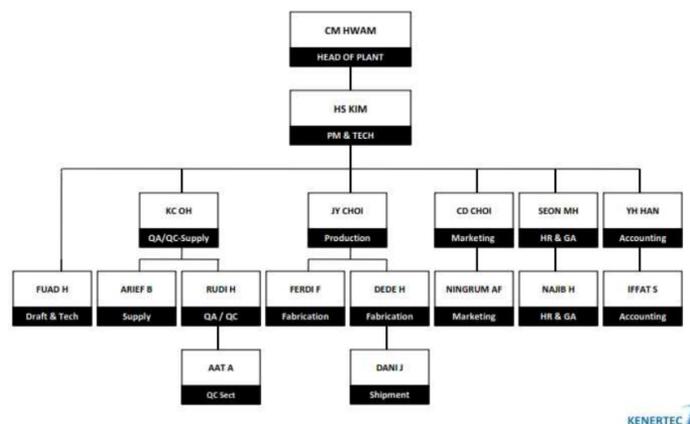


Gambar 2.1 Logo PT. Kenertec Power System
(Sumber: PT. Kenertec Power System)

Adapun bentuk logo dari PT Kenertec Poweer System melambangkan produk yang dibuat yakni menara angin. Dan warna biru melambangkan perairan. Dimana dalam proses pengiriman produk menara angin dari PT Kenertec Power System dilakukan melalui Pelabuhan Ciwandan.

2.4 Struktur Organisasi PT. Kenertec Power System

Dalam perusahaan perlu yang adanya struktur organisasi perusahaan yang bertujuan untuk memudahkan para pekerja untuk lebih efisien dengan spesialisasi pekerjaannya. Adapun tujuan mahasiswa mengetahui struktur perusahaan ialah untuk mengetahui bagaimana sebuah perusahaan dipimpin dan dikelola dengan baik. Berikut adalah struktur organisasi PT. Kenertec Power System.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Perusahaan

(sumber: PT. Kenertec Power System)



2.5 Budaya PT. Kenertec Power System

Setiap perusahaan memiliki budaya yang dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas kerja dari perusahaan tersebut. Berikut ini merupakan budaya yang dipegang oleh PT Kenertec Power System yaitu:

1. *Short*

Short atau ringkas memiliki arti adalah selalu melakukan pemilihan antara yang masih diperlakukan dan tidak diperlakukan lagi.

2. *Set in Order*

Set in order atau rapih merupakan mengidentifikasi, mengelompokkan dan menempatkan barang pada tempatnya.

3. *Shine*

Shine atau resik memiliki arti adalah selalu membersihkan, menjaga kebersihan, menyediakan alat kebersihan, dan peremajaan.

4. *Standarized*

Standarized atau rawat mempunyai makna selalu membuat jadwal dan melakukan perawatan, membuat standarisasi, dan memberi informasi.

5. *Sustain*

Sustain atau rajin artinya melakukan sesuatu sesuai standar secara berkelanjutan.

6. *Safety*

Safety atau rasa aman yang artinya selalu melakukan sesuatu dengan aman dan selamat, dan terhindar dari kecelakaan.

2.6 Spesifikasi Produk

Adapun produk yang dibuat di PT. Kenertec Power System ini adalah menara angin, yang terdiri dari beberapa *section*, *flange*, dan beberapa komponen lain. Sedangkan *section* merupakan gabungan dari beberapa *shell*. Pembagian ini bertujuan untuk memudahkan proses pengiriman ke klien. Produknya terbuat dari bahan utama *Carbon Steel*. Adapun karakteristik

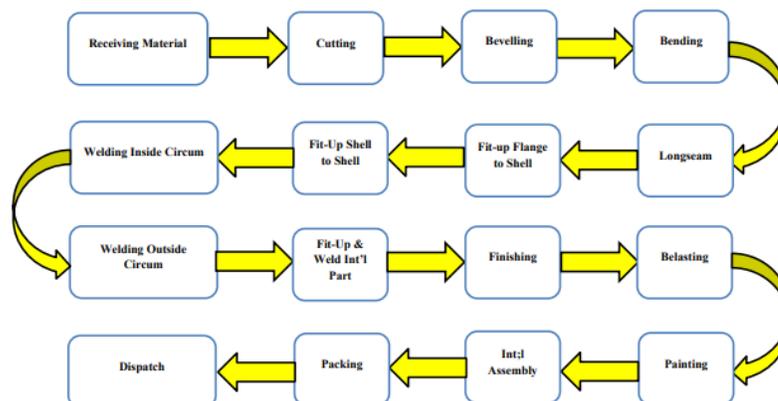
fisiknya mencakup diameter berkisar antara 2.5 hingga 6 meter, panjang antara 65 hingga 155 meter, dan ketebalan maksimum mencapai 80 mm.



Gambar 2.3 Menara Angin

(Sumber: PT. Kenertec Power System)

PT. Kenertec Power System merupakan perusahaan manufaktur menara angin dimana semua material yang diterima harus sesuai dengan persyaratan pelanggan yang dapat mengacu ke AWS, EN, dan ISO. Semua material tidak boleh melanggar ketentuan persyaratan pemerintah terkait lingkungan dan kandungan didalam material tersebut. Menara angin ini di ekspor ke berbagai negara di eropa dan menjadi pemasok menara angin untuk PLTB sidrap. Untuk mengetahui proses dari pembuatan menara angin di PT. Kenertec Power System dapat dilihat dari gambar dibawah ini sebagai berikut.



Gambar 2.4 Alur Pembuatan Menara Angin



Dalam proses produksi terdapat beberapa tahapan dalam pembuatan menara angin di PT. Kenertec Power System ini berikut adalah penjelasan alur proses pembuatan menara angin ini diproduksi.

1. *Receiving Material*

Pada proses pertama yaitu material yang diterima dilakukan pengecekan mulai dari keadaan material sampai dengan jumlah material yang akan digunakan lalu diinspeksi dan akan ditempatkan di area penyimpanan material. Untuk material besar (pelat dan *flange*) di angkut dengan menggunakan *magnetic crane*.

2. *Cutting*

Pada proses yang kedua yaitu pelat diberikan garis sesuai desain untuk membentuk pola *shell*. Lalu dipotong menggunakan mesin CNC *plasma & flame cutting*.

3. *Bevelling*

Pada proses ini dilanjutkan dengan pembuatan sudut pada ujung pelat yang sudah dipotong dengan membentuk kemiringan pada sisi pelat agar memudahkan ketika dilakukan pengelasan.

4. *Bending*

Proses selanjutnya yaitu pelat yang sudah di melewati tahap *bevelling*, pelat dilakukan *roll bending* untuk dibulatkan dengan menggunakan mesin *roll bending*.

5. *Longseam*

Setelah proses bending dan pelat sudah berbentuk bulat, maka selanjutnya yaitu kedua sisi pelat yang telah di bevel dilas bagian dalam dan luar. Yang selanjutnya setelah di las diperiksa oleh inspektur kebulatannya menggunakan mal sesuai dengan ukuran yang ditetapkan, jika kebulatan tidak sesuai maka dilakukan proses bending ulang.

6. *Fit up Flange to Shell*



Jika sudah bulat dengan ukuran yang ditetapkan maka akan dilakukan *fit up* antara *shell* dan *flange* disatukan dengan cara di las menggunakan mesin las SMAW.

7. *Fit up Shell to Shell*

Setelah *shell* dan *flange* disatukan maka akan ditetapkan pada mesin rotator untuk di *fit-up* lagi dengan *shell* yang lain hingga menjadi 1 *section*.

8. *Welding Inside dan Outside Circum*

Setelah 1 *section* terbentuk maka dilakukan pengelasan ulang untuk dibagian sisi dalam dan luar *section*.

9. *Fit up & Welding Internal Part*

Selanjutnya yaitu pada tahap ini adalah pemasangan bingkai pintu untuk *section* paling bawah dan braket komponen-komponen lain pada bagian dalam menara angin seperti tangga dan sebagainya.

10. *Finishing*

Proses akhir pada tahap fabrikasi dimana pengelasan dan penggerindraan dilakukan ulang jika hasil visual dan inspeksi kurang sempurna yang bertujuan untuk mendapatkan hasil menara angin yang baik.

11. *Blasting*

Proses selanjutnya yaitu proses pembersihan permukaan *section* dengan cara ditembakkan nya pasir besi dengan alat khusus pada permukaan *section* yang berfungsi untuk membuat pori-pori dipermukaan tersebut agar cat dapat menempel dengan baik dan membersihkan permukaan dari karat.

12. *Painting*

Setelah permukaan sudah dilakukan pembersihan maka selanjutnya yaitu pengecatan permukaan *section* yang dilakukan dalam 3 tahap yaitu primer (pengecatan pertama), pengecatan kedua, dan pengecatan terakhir.



Pengecatan ini bertujuan agar *section* tidak mudah berkarat dan tahan terhadap berbagai macam kondisi.

13. *Internal Assembly*

Selanjutnya yaitu proses pemasangan komponen dalam yang terdiri dari *platform*, tangga, kabel, dan lampu

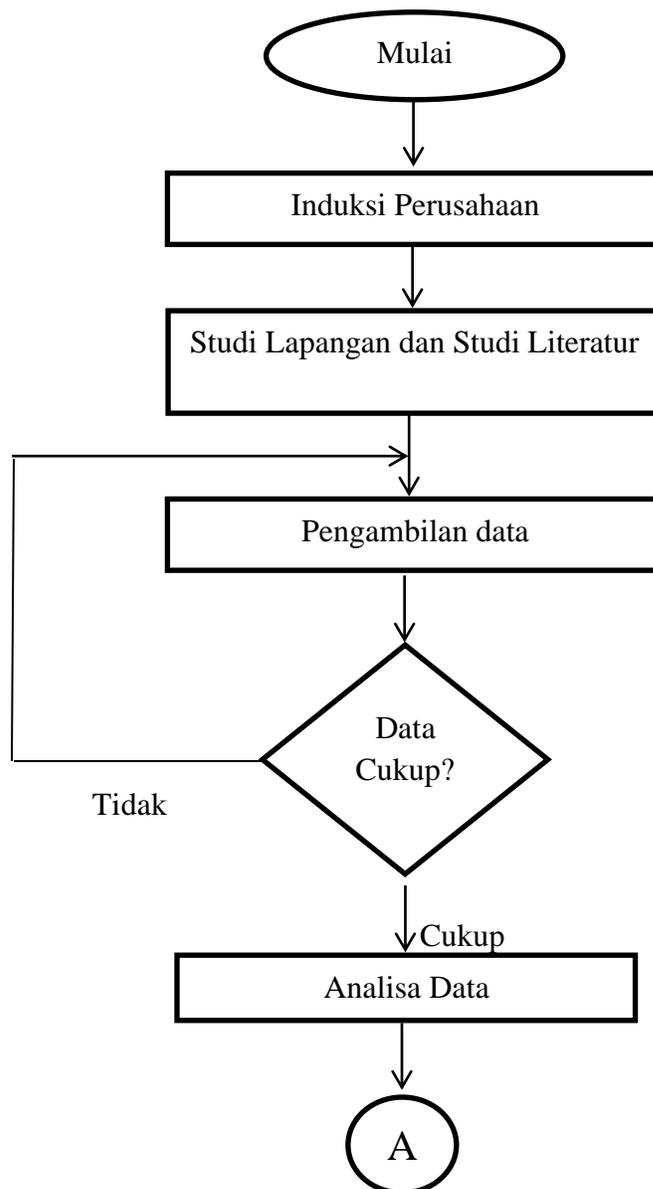
14. *Packing dan Dispatch*

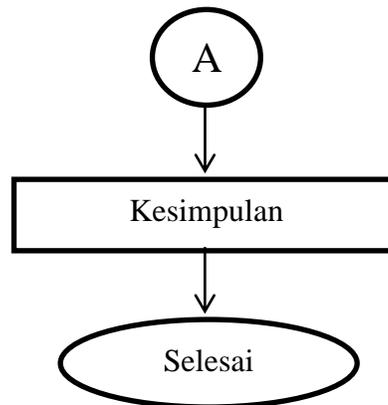
Dan proses yang terakhir yaitu pengesaman per *section* menggunakan penutup dari terpal pada kedua ujungnya untuk siap dilakukan proses pengiriman menuju tempat klien.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Diagram Alir

Adapun untuk mengetahui proses analisa perbaikan dan pemeliharaan dari mesin *roll bending* maka dibuat diagram alir yaitu sebagai berikut:





Gambar 3.1 Diagram Alir

Adapun metode yang digunakan dalam proses kerja praktik di PT. Kenertec yaitu metode literatur dan observasi. Maka adapun tahapan yang dibuat seperti diagram alir diatas dan berikut ini merupakan penjelasannya:

1. Mulai

Sebelum melakukan kerja praktek maka diawali dengan memulai menyusun proposal kerja praktik sesuai dengan topik atau pembahasan yang akan diambil dan perusahaan yang dituju ke PT. Kenertec Power System.

2. Induksi Perusahaan

Pada tahap induksi perusahaan merupakan pengenalan mengenai *Safety* induction yang biasa dilakukan sebelum memasuki area perusahaan sebagai syarat K3 yang diterapkan perusahaan terhadap mahasiswa yang akan melaksanakan kerja praktik selama sebulan dan pengenalan perusahaan secara digital yang dipaparkan.

3. Studi Lapangan dan Studi Literatur

Pada tahap selanjutnya selama proses kerja praktik banyak sekali proses pembelajaran yang diberikan ketika dilapangan, seperti menganalisa permasalahan yang ada pada proses produksi dan tentang



perawatan. Untuk lebih memahami permasalahan atau persoalan yang ada diperusahaan, juga mempelajari dan memecahkan masalah dengan cara mencari solusi pada literatur yang ada.

4. Pengambilan Data

Mempelajari metode perawatan yang dilakukan pada Mesin *Roll Bending* dan cara perbaikan pada komponen yang mengalami kerusakan pada Mesin *Roll Bending*.

5. Analisa Data

Menjelaskan perawatan yang dilakukan pada mesin *Roll Bending* dan menganalisa penyebab kerusakan pada mesin *Roll Bending*.

6. Kesimpulan

Jika data yang diambil sudah cukup maka tahap selanjutnya yaitu membuat kesimpulan dari hasil perawatan pada mesin *Roll Bending*.

7. Selesai

Membuat laporan kerja praktik dan mempersentasikan laporan kerja praktik dalam seminar kerja praktik yang dilakukan setelah kerja praktik telah selesai.

3.1 Definisi Mesin *Roll Bending*

Dalam industri, baik skala kecil maupun besar, persaingan yang ketat senantiasa terjadi, dan semua pekerjaan harus dilakukan dengan cepat dan tepat. Salah satu aspek yang mengalami tekanan ini adalah proses pengerolan, yang merupakan bagian dari rangkaian proses produksi dalam dunia industri. Proses pembentukan logam ini memerlukan kecepatan dan ketepatan agar dapat menghasilkan produk berkualitas. Pada industri skala kecil, umumnya proses ini masih dilakukan secara manual dan memakan waktu relatif lama. Selain memerlukan waktu yang cukup, proses manual ini juga menghabiskan tenaga lebih untuk pengoperasiannya. Proses pengerolan sendiri adalah suatu proses manufaktur yang umumnya digunakan untuk membentuk lengkungan,

silinder, atau bentuk-bentuk lingkaran dari pelat logam atau pipa dengan menyisipkannya pada suatu roll yang berputar. *Roll* tersebut mendorong dan membentuk plat yang berputar secara terus menerus hingga terbentuk silinder atau lengkungan yang diinginkan. Bending adalah tindakan merubah bentuk suatu bahan dengan memberikan tekanan pada bagian tertentu sehingga menyebabkan deformasi plastis pada area yang ditekan. Proses bending melibatkan penekukan atau pembengkokan menggunakan alat bending manual atau mesin bending. Umumnya, pengerjaan bending dilakukan pada bahan plat baja karbon rendah untuk menghasilkan produk dari material tersebut (Diga Rahmat Novandra, Tri Tiyasmihadi, 2017).

3.2 Prinsip Kerja Mesin *Roll Bending*

Mesin *roll bending* menggunakan prinsip hidrolik untuk menggerakkan rol dan membentuk material logam. Prinsip kerjanya melibatkan penggunaan tekanan hidrolik untuk menggerakkan silinder atau piston hidrolik yang kemudian mengontrol gerakan rol. Ketika tekanan hidrolik diterapkan pada silinder atau piston, itu menghasilkan gaya yang diteruskan ke rol, yang pada gilirannya menggerakkan material logam untuk membentuk lengkungan yang diinginkan.



Gambar 3.2 Mesin *Roll Bending*

(Sumber: PT.Kenertec Power System)



Pada mesin *roll bending*, biasanya terdapat tiga rol, yaitu dua rol yang berfungsi sebagai rol pembentuk dan satu rol yang berfungsi sebagai rol penekan. Ketika tekanan hidrolik diterapkan, rol pembentuk berputar dan membentuk material logam sesuai dengan desain yang diinginkan, sedangkan rol penekan menstabilkan material agar tidak bergeser atau meluncur selama proses pembentukan. Mesin ini memanfaatkan sistem hidrolik sebagai sumber tenaga penekuknya, dan untuk menggerakkan pompa hidroliknya, mesin ini menggunakan tenaga listrik yang lebih efisien. Fluida yang digunakan dalam mesin ini berupa oli hidrolik yang perlu diganti secara berkala. Mesin ini memiliki keunggulan dalam kemampuannya untuk menekuk logam dengan diameter lebih besar, dan akurasinya dapat terkontrol. Namun, meskipun konsumsi listriknya lebih efisien daripada tipe mekanikal, kelemahannya terletak pada kinerjanya yang relatif lamban (Ibrahim, 2018).

3.3 Komponen yang Terdapat Pada Mesin *Roll Bending*

Adapun beberapa komponen yang terdapat pada mesin *roll bending* seperti berikut ini.

1. *Body* (Badan Mesin)

Bagian badan mesin adalah struktur utama yang memberikan dukungan serta stabilitas kepada keseluruhan perangkat. Ini merupakan kerangka yang kokoh yang menyangga semua bagian lainnya, seperti gulungan (*rolls*), motor, dan sistem penggerak. Badan mesin memastikan agar mesin *roll bending* tetap kokoh dan stabil selama proses pembentukan logam, sehingga menghindari terjadinya distorsi atau kegagalan struktural yang mungkin terjadi.



Gambar 3.3 *Body* Mesin Roll Bending
(Sumber: PT. Kenertec Power System)

2. *Vertical Support* (Penyangga Vertikal)

Penyangga vertikal adalah bagian mesin yang memberikan dukungan vertikal pada gulungan serta struktur keseluruhan mesin. Penyangga vertikal memastikan agar gulungan dan rangka mesin tetap sejajar serta tidak bergeser selama proses pembentukan logam. Ini membantu menjaga tingkat presisi dan stabilitas selama proses operasional.



Gambar 3.4 *Vertical Support* Mesin Roll Bending
(Sumber: PT. Kenertec Power System)

3. *Table/Side Support* (Dukungan Meja/Sisi)

Bagian dukungan meja atau sisi bertugas memberikan dukungan horizontal pada lembaran logam yang sedang dibentuk. Dukungan

meja/sisi memastikan agar lembaran logam tetap dalam posisi yang tepat dan stabil saat melewati gulungan. Hal ini membantu mencegah terjadinya distorsi atau kegagalan pembentukan pada lembaran logam dan memastikan hasil akhir yang presisi.



Gambar 3.5 *Table/Side Support* Mesin Roll Bending
(Sumber: PT. Kenertec Power System)

4. Conveyor (Konveyor)

Konveyor bertanggung jawab untuk memindahkan lembaran logam melalui gulungan dengan kecepatan yang sesuai. Konveyor membantu mengatur aliran lembaran logam masuk dan keluar dari mesin dengan lancar dan teratur. Hal ini memastikan bahwa proses pembentukan logam berjalan secara efisien serta mencegah kemungkinan terjadinya penumpukan atau tumpukan lembaran logam yang tidak teratur.



Gambar 3.6 Konveyor

(Sumber: PT. Kenertec Power System)

5. Control Monitor

Control monitor pada mesin *roll bending* MCB 3045 mendukung pengoperasian dan pengendalian mesin secara efektif dan efisien. Control monitor memungkinkan pengaturan parameter operasi seperti kecepatan rol, tekanan, dan posisi rol atas dan bawah, serta menyediakan informasi real-time mengenai status operasi mesin, termasuk posisi rol dan kecepatan rotasi. Ini memungkinkan operator untuk memantau dan menyesuaikan proses pembengkokan secara terus-menerus guna menjaga kualitas hasil. Dengan mode operasi manual, semi-otomatis, dan otomatis, operator dapat memilih mode yang sesuai dengan kebutuhan. Fitur diagnostik pada control monitor membantu mendeteksi kesalahan atau kerusakan, memungkinkan pemeliharaan preventif dan perbaikan segera untuk mengurangi waktu henti dan meningkatkan efisiensi. Control monitor juga memungkinkan penyimpanan dan menjalankan program pembengkokan yang telah diprogram sebelumnya, mengurangi waktu setup dan meningkatkan konsistensi hasil. Selain itu, dilengkapi dengan fitur keamanan seperti tombol darurat dan alarm peringatan, control monitor membantu melindungi operator dan mencegah kerusakan pada mesin.



Gambar 3.7 Control Monitor Mesin *Roll Bending*

(Sumber: PT. Kenertec Power System)



3.4 Definisi Perawatan

Perawatan, yang berasal dari kata "*to maintain*" yang artinya "memelihara" atau "merawat", melibatkan kegiatan yang dilakukan untuk menjaga dan mempertahankan kondisi berbagai fasilitas seperti peralatan, mesin, komponen, konstruksi, instalasi, dan perlengkapannya. *Maintenance* atau perawatan adalah tindakan yang dilakukan untuk mengembalikan fungsi mesin atau sistem ke keadaan normalnya. Tujuan utama dari kegiatan perawatan tidak hanya terbatas pada optimalisasi ketersediaan dengan biaya minimal. Suatu pengertian alternatif mengenai perawatan merujuk pada gabungan berbagai tindakan yang diimplementasikan untuk menjaga atau memperbaiki suatu barang hingga mencapai kondisi yang dapat diterima (Kusnanto & Sugianto, 2021).

Setiap peralatan atau mesin dirancang untuk berfungsi sesuai dengan tujuannya dan memiliki kemampuan yang dapat dilihat dari data spesifikasinya, baik dalam kondisi normal maupun maksimal tertentu. Meskipun alat atau mesin baru dapat menunjukkan kinerja tinggi sesuai kapasitasnya saat dioperasikan, seiring waktu, mereka akan mengalami penurunan kondisi yang menyebabkan kinerjanya menjadi rendah. Tidak ada alat atau mesin yang mampu mempertahankan kemampuannya seperti saat baru selama waktu yang lama. Beban kerja, gesekan, panas, getaran, dan faktor lainnya dapat mengikis kemampuan kinerja alat, menyebabkan potensi kerusakan. Untuk melindungi fasilitas atau peralatan dari pengaruh-pengaruh yang dapat menyebabkan kerusakan, perawatan perlu dilakukan secara teratur. Dengan demikian, perawatan diartikan sebagai kegiatan proaktif yang bertujuan mempertahankan kualitas peralatan agar tetap berfungsi dengan baik, aman, dan tahan lama (Supandi, 1990).

Dalam upaya memastikan bahwa peralatan produksi selalu berada dalam kondisi yang baik, diperlukan kegiatan perawatan yang bertujuan untuk mengoptimalkan keandalan dari komponen-komponen peralatan dan sistem



tersebut. Melalui pelaksanaan perawatan, diharapkan peralatan dapat memberikan kinerja seoptimal mungkin untuk mendukung kelancaran proses produksi.

3.5 Klasifikasi Perawatan

Dalam kebutuhan produksi, sebuah mesin perlu dilakukan kegiatan perawatan dan pemeliharaan supaya proses produksi pada mesin dapat beroperasi dengan optimal. Karena itu perlu dipertimbangkan secara cermat mengenal bentuk perawatan yang akan digunakan terutama berkaitan dengan kebutuhan produksi, waktu, biaya, keterandalan tenaga perawatan dan kondisi peralatan yang dikerjakan. Perawatan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*) dan perawatan yang tidak direncanakan (*Unplanned Maintenance*) (M.S Sehwarat dan J.S Narang, 2021).

1. Pemeliharaan Terencana

Pemeliharaan terencana (*Planned maintenance*) merupakan suatu bentuk pemeliharaan yang terorganisir dan dilaksanakan dengan pandangan ke depan, pengendalian, dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya. Oleh karena itu, program pemeliharaan yang akan dilakukan harus bersifat dinamis dan memerlukan pengawasan serta pengendalian yang aktif dari bagian pemeliharaan melalui informasi yang diperoleh dari catatan riwayat mesin/peralatan. Konsep pemeliharaan terencana ditujukan untuk mengatasi kendala-kendala yang muncul selama pelaksanaan kegiatan pemeliharaan. Komunikasi dapat ditingkatkan melalui informasi yang memberikan data yang komprehensif untuk mendukung pengambilan keputusan. Data penting dalam kegiatan pemeliharaan meliputi laporan permintaan pemeliharaan, laporan pemeriksaan, laporan perbaikan, dan sebagainya.



Pemeliharaan terencana (*planned maintenance*) memiliki dua bentuk pelaksanaan, yakni:

a. Pemeliharaan Pencegahan (*Preventive maintenance*)

Preventive maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan saat digunakan dalam proses produksi. Dengan melakukan *preventive maintenance* pada semua fasilitas produksi, kelancaran operasionalnya dapat dijamin, dan selalu diusahakan agar berada dalam kondisi siap pakai untuk setiap operasi atau proses produksi pada setiap saat. Ini memungkinkan penyusunan rencana dan jadwal pemeliharaan serta perawatan yang sangat terperinci dan rencana produksi yang lebih akurat.

b. Pemeliharaan Perbaikan (*Corrective maintenance*)

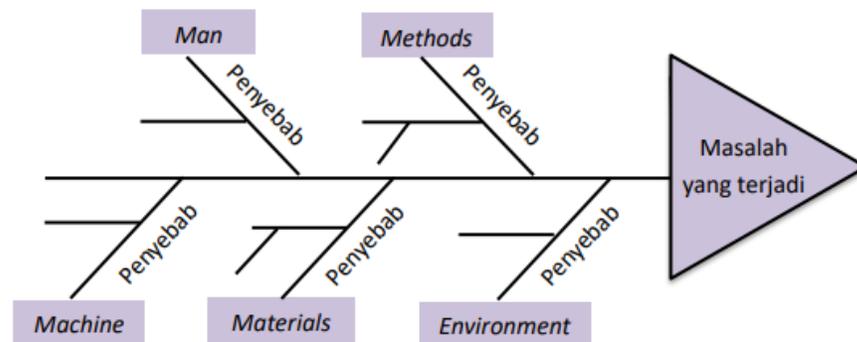
Corrective maintenance adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kelalaian pada mesin/peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

2. Pemeliharaan Tak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Pemeliharaan tak terencana umumnya terjadi dalam bentuk *breakdown/emergency maintenance*. *Breakdown/emergency maintenance* (pemeliharaan darurat) adalah tindakan pemeliharaan yang tidak dilakukan pada mesin/peralatan yang masih dapat beroperasi, hingga mesin/peralatan tersebut rusak dan tidak dapat berfungsi lagi. Dengan implementasi pemeliharaan tak terencana ini, diharapkan dapat memperpanjang umur mesin/peralatan dan mengurangi frekuensi kerusakan (M.S Sehwarat dan J.S Narang, 2021).

3.6 Diagram Fishbone

Diagram tulang ikan atau diagram sebab-akibat pertama kali diusulkan oleh Prof. Dr. Kaoru Ishikawa. Ishikawa, seorang insinyur teknik kimia yang aktif dari tahun 1916 hingga 1989, menjabat sebagai ketua Musashi Institute of Technology. Pada tahun 1939, Ishikawa meraih gelar doktor dalam bidang teknik kimia dari Universitas Tokyo, memperkenalkan konsep kualitas yang dikenal sebagai "*Quality Control*" pada tahun 1949. Ide ini kemudian diperkenalkan kepada Ikatan Ilmuwan dan Insinyur Jepang (JUSE).



Gambar 3.8 Diagram Fishbone

(Sumber: <https://majalah.farmasetika.com/>)

Ishikawa, penerima beberapa penghargaan atas kontribusinya dalam peningkatan kualitas, termasuk Eugene Grant Award pada tahun 1972 dan Shewhart Medal pada tahun 1988, tidak hanya menciptakan diagram tulang ikan, tetapi juga mengenalkan serangkaian alat yang dapat digunakan sebagai satu paket untuk memetakan gambaran kualitas. Kumpulan alat ini dikenal sebagai "*Seven Tools of Quality*." Fishbone diagram juga dikenal sebagai diagram tulang ikan atau diagram Ishikawa, dengan nama "Ishikawa" diambil dari nama Kaoru Ishikawa. Ishikawa berperan dalam memperkenalkan konsep-konsep ini kepada komunitas insinyur dan ilmuwan Jepang melalui JUSE (*Union of Japan Scientist & Engineers*).



Fishbone Diagram secara umum adalah representasi grafis yang memperlihatkan informasi mengenai faktor-faktor penyebab kegagalan atau ketidaksesuaian, hingga analisis yang mendalam terhadap subfaktor penyebab munculnya masalah. Pendekatan analisis Fishbone Diagram melibatkan pengumpulan data, yang dominan bersifat subyektif dan berasal dari observasi serta analisis, dapat berdasarkan informasi objektif atau subyektif dengan menggunakan data kuantitatif atau kualitatif.

Dalam Fishbone Diagram, dampak dari kegagalan disajikan di sebelah kanan kepala ikan, sementara faktor-faktor penyebab kegagalan dapat dicatat di bagian tubuh ikan. Manfaat dari Fishbone Diagram ini adalah membantu dalam menentukan akar penyebab masalah dengan cara yang mudah dipahami oleh pengguna. Alat ini dinilai sebagai alat yang ramah pengguna (*User Friendly*), yang disukai oleh individu di industri manufaktur, di mana prosesnya dikenal memiliki banyak variabel yang berpotensi menyebabkan timbulnya masalah (Aristriyana & Ahmad Fauzi, 2023).

BAB IV

ANALISA PERMASALAHAN DAN PEMECAHAN MASALAH

4.1 Spesifikasi Mesin *Roll Bending* Pada Line C di PT Kenertec Power System

Mesin *roll bending* merupakan salah satu mesin produksi terpenting yang digunakan oleh PT. Kenertec Power System, mesin ini berfungsi untuk membengkokkan plat yaitu sebagai plat awal dasar dalam pembuatan produk *wind tower*. Untuk jenis mesin ini yaitu mesin MCB 3045, yang merupakan salah satu mesin yang terpenting dalam proses produksi *wind tower*. Berikut ini merupakan spesifikasi dari mesin *roll bending* sebagai berikut.



Gambar 4.1 Mesin *Roll Bending*
(Sumber: PT.Kenertec Power System)

Tabel 4.1 Spesifikasi *Roll Bending*

Spesifikasi	Detail
<i>Type</i>	MCB 3045-WT
<i>Diameter Of Rolls</i>	Top Roll 450 mm, Clamping Roll

	410 mm
<i>Rolling Speeds</i>	10-12 M/mins
Electric Power	60 HP, 400 V, 3-Phase, 50 Hz

Berdasarkan data tabel diatas yang diperoleh mengenai spesifikasi dari mesin *roll bending* yang digunakan di PT. Kenertec Power System dan berikut ini merupakan beberapa penjelasan mengenai detailnya mesin tersebut diantaranya sebagai berikut:

- a. Mesin *roll bending* tipe MCB 3045-WT adalah jenis mesin yang digunakan untuk membengkokkan logam dengan cara yang sangat tepat. "MCB" menunjukkan bahwa mesin ini dikendalikan secara manual, artinya orang harus menggerakkan mesin secara langsung. Angka "3045" menunjukkan bahwa mesin ini dapat menangani logam dengan ketebalan maksimum sekitar 30 milimeter sampai 45 milimeter. Sedangkan huruf "WT" mungkin menandakan bahwa mesin ini memiliki fitur khusus atau varian tertentu dari model standarnya. Jadi, secara keseluruhan, spesifikasi ini memberi tahu tentang kemampuan dan cara kerja mesin *roll bending* tersebut.
- b. Diameter *roll* merujuk pada ukuran diameter dari dua roll utama yang digunakan dalam mesin *roll bending*. Dalam kasus spesifik ini, mesin tersebut memiliki dua roll, yaitu *Top Roll* dengan diameter 450 mm dan *Clamping Roll* dengan diameter 410 mm. *Top Roll* dengan diameter 450 mm memiliki peran utama dalam memberikan tekanan yang diperlukan pada material yang sedang dibentuk. Roll ini seringkali menjadi titik fokus utama dalam proses pembentukan karena tekanan yang dihasilkannya mampu membentuk material logam dengan ketebalan yang signifikan. *Top Roll* membentuk material dengan mendorongnya ke bawah pada saat roll berputar. Sementara itu, *Clamping Roll* dengan diameter 410 mm berperan dalam menjaga kestabilan material selama proses pembentukan. Roll ini bertanggung jawab untuk mengunci material agar tetap dalam



posisi yang tepat selama proses pembentukan berlangsung. Dengan mengunci material, Clamping Roll membantu memastikan konsistensi dan ketepatan bentuk selama proses pembentukan berlangsung.

- c. Spesifikasi mesin *roll bending* termasuk kecepatan gulungan (*rolling speeds*) yang diukur dalam satuan meter per menit (m/min) juga menjadi aspek penting yang harus dipertimbangkan. Kecepatan gulungan mengacu pada seberapa cepat gulungan mesin *roll bending* dapat berputar selama proses pembentukan material. Dalam kasus spesifik ini, mesin tersebut memiliki kecepatan gulungan antara 10 hingga 12 meter per menit. Kecepatan ini memengaruhi efisiensi dan produktivitas proses pembentukan material.
- d. Spesifikasi mesin *roll bending* meliputi informasi tentang daya listrik yang diperlukan untuk menjalankannya, diukur dalam satuan Horsepower (HP), serta tegangan dan fase listriknya. Mesin tersebut memerlukan 60 Horsepower (HP) daya listrik, dengan tegangan 400 Volt dan menggunakan sistem 3 fasa dengan frekuensi 50 Hertz (Hz). Daya listrik sebesar 60 HP menandakan bahwa mesin *roll bending* ini membutuhkan sumber daya yang besar untuk beroperasi secara efisien. Standar tegangan 400 Volt dan sistem 3 fasa sering digunakan dalam mesin industri berat seperti mesin *roll bending* untuk memberikan daya yang stabil dan kuat. Dengan frekuensi listrik 50 Hertz, mesin ini dirancang untuk beroperasi sesuai dengan sistem listrik standar yang umum digunakan di banyak negara. Dengan spesifikasi ini, mesin *roll bending* dapat diandalkan untuk melakukan berbagai tugas pembentukan dengan kekuatan dan konsistensi yang diperlukan dalam berbagai aplikasi industri.



4.2 Mekanisme *Maintenance* Mesin *Roll Bending* Pada Line C di PT Kenertec Power System

Mesin *roll bending* merupakan salah satu alat yang penting untuk salah satu proses produksi di PT. Kenertec Power System. Mesin *roll bending* perlu dilakukan perawatan agar dapat melaksanakan proses produksi dengan optimal. Macam – macam perawatan yang dapat dilakukan pada mesin *roll bending* dengan *planned maintenance* dan *unplanned maintenance*. Pada *planned maintenance* sendiri dilakukan *preventive maintenance*, dan *corrective maintenance*. Sedangkan pada *unplanned maintenance* berupa *breakdown maintenance* jika terjadi kerusakan yang tidak terdeteksi sebelumnya. *Preventive maintenance* dan *corrective maintenance* yang dilaksanakan di PT. Kenertec Power System dilakukan oleh tim teknisi. Adapun item item yang sering dilakukan pengecekan seperti

1. Bagian *body*
2. Bagian *vertical support*
3. Bagian *side support*
4. Bagian conveyor

4.3 Analisa *Preventive* dan *Corrective Maintenance* Mesin *Roll Bending*

Rutinitas perawatan yang dilaksanakan pada *roll bending* di line C selama melakukan kerja praktek bulanan ialah *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. Adapun analisa dilakukan pada *roll bending* di line C. Data *preventive* dan *corrective maintenance* diambil pada bulan Januari 2024.

4.3.1 *Preventive Maintenance Roll Bending* di PT. Kenertec Power System

Preventive maintenance merupakan perawatan yang dilakukan secara terjadwal. Untuk melakukan pemeliharaan *preventive* terdapat prosedur yang dapat dilakukan. Adapun prosedur perawatan tersebut

dilakukan setiap bulan sekali untuk mesin *roll bending* di line C dengan waktu pengerjaan 2 jam. Adapun prosedur PM secara umum pada PT Kenertec Power System adalah sebagai berikut.

- a) *Engineer Maintenance* akan merancang Jadwal Perawatan Tahunan menggunakan formulir FML-MTWT-05 untuk setahun ke depan. Setelah itu, jadwal akan direview dan disetujui oleh Kepala Departemen. Penetapan jadwal ini didasarkan pada informasi yang tercantum dalam Manual Mesin/Alat.
- b) Mesin akan dicek secara rutin menggunakan formulir FML-MTWT-04 sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan sebelumnya.
- c) Proses pemeliharaan dilakukan oleh *Engineer Maintenance* dengan memperhatikan ketentuan Keselamatan Kerja dan pelestarian lingkungan.
- d) Hasil pengecekan dan pemeliharaan mesin selanjutnya akan dicatat dalam formulir Jadwal Perawatan Mesin FML-MTWT-05 sebagai referensi untuk perawatan selanjutnya.

Berikut adalah langkah pekerjaan yang dilakukan PM pada *roll bending* di PT Kenertec Power System :

Tabel 4.2 Langkah *Preventive Maintenance roll bending*

No	Task
1	Ijin Operator
2	<i>Cleaning</i> dan Periksa Secara Visual bagian <i>body</i>
3	<i>Cleaning</i> dan Periksa bagian <i>vertical support</i>
4	Periksa secara visual bagian <i>table/side support</i>
5	Periksa Secara visual bagian conveyor
6	Buat Laporan

Berdasarkan data tabel diatas yang diperoleh mengenai langkah *preventive maintenance* dari mesin *roll bending* yang digunakan di PT. Kenertec Power System dan berikut ini merupakan beberapa penjelasan mengenai detailnya diantaranya sebagai berikut:



a. Ijin Operator

Sebelum memulai proses pemeliharaan preventif, operator harus mendapatkan ijin terlebih dahulu dari atasan atau pihak yang berwenang. Proses pemberian ijin operator ini penting untuk memastikan bahwa operator yang bertanggung jawab akan melakukan pemeliharaan telah memenuhi persyaratan keselamatan kerja dan memiliki pengetahuan yang cukup tentang tugas yang akan dilakukan. Ijin operator juga bertujuan untuk mengkomunikasikan kepada pihak terkait bahwa mesin atau peralatan akan dimatikan atau diperiksa, sehingga mereka dapat mengambil tindakan yang sesuai untuk memastikan kelancaran proses produksi. Selama pemberian ijin, operator dapat diberikan informasi tambahan tentang jenis pemeliharaan yang akan dilakukan, risiko potensial yang terkait, dan langkah-langkah keselamatan yang harus diikuti. Setelah mendapatkan ijin, operator harus memastikan untuk mengikuti prosedur keselamatan yang telah ditetapkan, seperti penggunaan alat pelindung diri (APD), penguncian dan penandatanganan peralatan (*lockout/tagout*), dan tindakan pencegahan lainnya yang sesuai dengan situasi dan jenis pekerjaan yang akan dilakukan.

b. *Cleaning* dan Periksa Secara Visual bagian *body*

Cleaning dan pemeriksaan visual pada bagian *body* mesin dimulai dengan memeriksa kondisi *body* mesin untuk memastikan kebersihan dan kehalusan permukaannya. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan terhadap ikatan mur dan baut pada *cover* mesin untuk memastikan kekencangan mereka menggunakan alat kunci pas sesuai standar yang telah ditetapkan. Selanjutnya, periksa kondisi di bawah roller mesin untuk memastikan kebersihannya, yang dapat mempengaruhi pergerakan dan kinerja roller. Langkah



terakhir melibatkan pemeriksaan kondisi inklinasi roller untuk memastikan kebersihan dan sejajarannya, yang penting untuk kelancaran pengangkutan atau penanganan bahan. Dengan menjalankan langkah-langkah ini secara teratur, mesin dapat dipelihara dalam kondisi optimal, mengurangi risiko gangguan operasional dan memperpanjang umur pakainya.

c. *Cleaning* dan Periksa bagian *vertical support*

Pada bagian *vertical support*, penting untuk menjaga kinerja dan keandalan mesin. Pertama, periksa kondisi hose secara menyeluruh untuk memastikan tidak ada kebocoran yang dapat mengganggu operasi. Selanjutnya, periksa kondisi *Nipple* atau kepala selang untuk memastikan bahwa mereka terpasang dengan kencang dan tidak mengalami kebocoran. Penggunaan kunci pas akan memastikan bahwa *Nipple* terpasang dengan aman dan tidak ada kebocoran yang terjadi. Pemeriksaan berikutnya adalah kondisi cylinder, komponen utama dalam sistem hidrolik. Pastikan tidak ada kebocoran pada cylinder yang dapat mengurangi tekanan hidrolik yang diperlukan untuk menjalankan mesin. Penggunaan kunci spanner akan membantu dalam memeriksa kekencangan dan integritas cylinder. Terakhir, periksa kondisi vertical roller untuk memastikan bahwa mereka berputar dengan lancar. Vertical roller merupakan komponen penting dalam sistem penggerak mesin *roll bending*. Memastikan bahwa mereka berputar dengan lancar akan memastikan kelancaran proses pembentukan material logam.

d. Periksa secara visual bagian *table/side support*

Dilakukan pemeriksaan secara visual bagian *table/side support*. Selanjutnya, periksa kondisi Pusher, memastikan tidak ada kebocoran dengan menggunakan kunci spanner. Selanjutnya, periksa kondisi hose, pastikan tidak ada kebocoran dengan



menggunakan alat bernama majun. Setelah itu, periksa kondisi Nipple, memastikan pemasangannya kencang dengan menggunakan kunci pas. Terakhir, periksa dan bersihkan cylinder, memastikan tidak ada kebocoran dengan menggunakan alat bernama majun. Dengan melakukan langkah-langkah ini secara rutin dan aktif, mesin *roll bending* dapat dipertahankan agar tetap beroperasi dengan baik dan menghindari masalah yang tidak diinginkan.

e. Periksa secara visual bagian conveyor

Periksa secara visual bagian conveyor. Langkah pertama, periksa kondisi Roller dengan memutar mereka menggunakan tangan. Kemudian, periksa kondisi hose, memastikan tidak ada kebocoran dengan menggunakan alat bernama majun. Selanjutnya, periksa kondisi Nipple, memastikan pemasangannya kencang dengan menggunakan kunci pas. Terakhir, periksa dan bersihkan cylinder, memastikan tidak ada kebocoran dengan menggunakan alat bernama majun.

f. Buat Laporan

Setelah menyelesaikan semua langkah dalam pemeliharaan, operator perlu menulis sebuah laporan yang mencatat semua kegiatan yang dilakukan, hasil pemeriksaan, tindakan yang diambil untuk memperbaiki masalah, dan catatan lain yang penting. Tujuan laporan ini adalah untuk menyimpan riwayat perawatan mesin dan memastikan bahwa semua proses pemeliharaan telah dilakukan dengan benar dan sesuai jadwal.

Setelah dilakukan bentuk pemeliharaan dari hasil *preventive maintenance* maka didapatkan hasil pada tabel 4.3 berikut ini :

Tabel 4.3 Preventive Maintenance Bulan Januari 2024

No. No.	Materi Pemeriksaan Controlling Matter	Standard	Alat Tool	Klasifikasi PM	Hasil Pemeriksaan Inspection Result			
					Kode Mesin			
					A02-BND	Bo2-BND	Co2-BND	Do2-BND
Bagian Body								
1.	Periksa kondisi body	bersih, mulus	visual	A			√	
2.	Periksa ikatan mur dan baut cover	kencang	kunci pas	A			√	
3.	Periksa kondisi dibawah roller	bersih	visual	A			√	
4.	Periksa kondisi inklinasi roller	bersih	visual	A			√	
Vertical Support								
5.	Periksa kondisi hose	tidak bocor	majun	A			√	
6.	Periksa kondisi Nipple	kencang	kunci pas	A			√	
7.	Periksa kondisi cylinder	tidak bocor	kunci spanner	A			√	
8.	Periksa kondisi vertikal roller	berputar	tangan	A			√	
Table/Side Support								
9.	Periksa kondisi Pusher	tidak bocor	kunci spanner	A			√	
10.	Periksa kondisi hose	tidak bocor	majun	A			√	
11.	Periksa kondisi Nipple	kencang	kunci pas	A			√	
12.	Periksa dan bersihkan cylinder	tidak bocor	majun	A			0	
Conveyor								
13.	Periksa kondisi Roller	berputar	tangan	A			√	
14.	Periksa kondisi hose	tidak bocor	majun	A			√	
15.	Periksa kondisi Nipple	kencang	kunci pas	A			√	
16.	Periksa dan bersihkan cylinder	tidak bocor	majun	A			√	

Dalam tabel 4.3 *Preventive Maintenance* pada bulan Januari 2024 terlihat terjadi indikasi kerusakan pada bagian *table/side support* yakni pada bagian *cylinder* yang mengalami kebocoran dan harus segera dilakukan pergantian. Jika dibandingkan dengan data perawatan yang dilakukan pada bulan sebelumnya (bulan Desember), terlihat bahwa *preventive* sebelumnya tidak terjadi indikasi kerusakan sama sekali dalam setiap komponen yang terdapat dalam mesin *roll bending* pada line C ini.

Pada bulan Desember 2023, setelah dilakukan pengecekan pada semua komponen mesin *roll bending* didapatkan hasil bahwa semua komponen masih dapat berfungsi dengan baik. Dan tidak ada yang memerlukan untuk dilakukan pergantian. Semua komponen pada saat dilakukan pengecekan masih sesuai dengan standardnya. Hanya saja memang pada *cylinder* di bagian *table/side support* sudah ada *scratch* tetapi masih dalam batas wajar dan masih dalam standard. Sehingga *preventive maintenance* pada bulan Desember 2023 dilakukan tanpa ada komponen yang memerlukan pananganan lebih lanjut.

Namun pada *preventive maintenance* yang dilakukan pada bulan Januari 2024. Pada saat dilakukan pengecekan pada *bagian table/side support* dibagian cylinder terjadi kebocoran yang sudah melewati standard yang telah ditentukan. Yang mana hal ini, menandakan bahwa bagian tersebut harus segera dilakukan penanganan agar tidak terjadi kerusakan yang berkelanjutan. Adapun *checksheet preventive maintenance* pada bulan Desember tahun 2023, dapat dilihat datanya sebagai berikut.

Machine Name		Roll Bending Machine				Jenis Perawatan			
Type Of maintenance		Mechanical (M) & Lubrication (L)				Hasil Pemeriksaan			
No	Materi Pemeriksaan Controlling Matter	Standard	Alat Tool	Klasifikasi PM	Inspection Result				
					Kode Mesin	A02-BND	B02-BND	C02-BND	D02-BND
Bagian Body									
1	Periksa kondisi body	bersih, mulus	visual	A	✓	✓	✓	✓	✓
2	Periksa ikatan mur dan baut cover	kencang	kunci pas	A	✓	✓	✓	✓	✓
3	Periksa kondisi dibawah roller	bersih	visual	A	✓	✓	✓	✓	✓
4	Periksa kondisi inklinasi roller	bersih	visual	A	✓	✓	✓	✓	✓
Vertical Support									
5	Periksa kondisi hose	tidak bocor	majun	A	✓	✓	✓	✓	✓
6	Periksa kondisi Nipple	kencang	kunci pas	A	✓	✓	✓	✓	✓
7	Periksa kondisi cylinder	tidak bocor	kunci spanner	A	✓	✓	✓	✓	✓
8	Periksa kondisi vertikal roller	berputar	tangan	A	✓	✓	✓	✓	✓
Table/Side Support									
9	Periksa kondisi Pusher	tidak bocor	kunci spanner	A	✓	✓	✓	✓	✓
10	Periksa kondisi hose	tidak bocor	majun	A	✓	✓	✓	✓	✓
11	Periksa kondisi Nipple	kencang	kunci pas	A	✓	✓	✓	✓	✓
12	Periksa dan bersihkan cylinder	tidak bocor	majun	A	✓	✓	✓	✓	✓
Conveyor									
13	Periksa kondisi Roller	berputar	tangan	A	✓	✓	✓	✓	✓
14	Periksa kondisi hose	tidak bocor	majun	A	✓	✓	✓	✓	✓
15	Periksa kondisi Nipple	kencang	kunci pas	A	✓	✓	✓	✓	✓
16	Periksa dan bersihkan cylinder	tidak bocor	majun	A	✓	✓	✓	✓	✓
17	Periksa sistem pendingin oli	fan nyata	visual	A	✓	✓	✓	✓	✓
18	Beni pelumas pada Yoke	tidak kesat	spray grease	A	✓	✓	✓	✓	✓
19	Beni pelumas pada Coupling upper roll	tidak kesat	spray grease	A	✓	✓	✓	✓	✓
20	Periksa kondisi leak roller	mulus	visual	A	✓	✓	✓	✓	✓
21	Periksa bolt dan planetary reducer	365 nm	torque wrench	A	✓	✓	✓	✓	✓
22	Periksa planetary reducer	tidak berisik	audio	A	✓	✓	✓	✓	✓
23	Periksa dan bersihkan kondisi cylinder	bersih, tidak karat	majun bersih	A	✓	✓	✓	✓	✓
24	Lumasi pusher sliding guide	grease tipis	grease	A	✓	✓	✓	✓	✓
25	Periksa semua sambungan hose (nipple)	tidak kendur	kunci pas	A	✓	✓	✓	✓	✓
26	Periksa semua Hose	tidak bocor	majun bersih	A	✓	✓	✓	✓	✓
27	Periksa solenoid valve	normal	visual, suara	A	✓	✓	✓	✓	✓
28	Periksa kondisi Pillow Block	tidak retak	visual	A	✓	✓	✓	✓	✓
29	Motor Hydraulic								
	- Suara Motor	Tidak Berisik	Audio	A	✓	✓	✓	✓	✓
	- Temperature Motor	<50 °C	Thermometer	A	✓	✓	✓	✓	✓
	- Periksa Bearing Motor	normal	visual, tangan	A	✓	✓	✓	✓	✓
	- Temperature Pompa Hydraulic	<60 °C	Thermometer	A	✓	✓	✓	✓	✓
30	Periksa level oli pada tangki	min 1/2 level	visual	A	✓	✓	✓	✓	✓
31	Motor Chain								
	- Periksa Suara Motor	Tidak Berisik	Audio	A	✓	✓	✓	✓	✓
	- Periksa Temperature Motor	<50 °C	Thermometer	A	✓	✓	✓	✓	✓
32	Periksa dan bersihkan back line filter	bersih	angin, majun	B	✓	✓	✓	✓	✓
33	Periksa kondisi chain	normal	visual, tangan	B	✓	✓	✓	✓	✓
34	lumasi chain	ada grease tipis	grease	B	✓	✓	✓	✓	✓
35	periksa kondisi encoder	normal	visual	B	✓	✓	✓	✓	✓
36	Periksa kondisi semua roller bearing	normal	visual	B	✓	✓	✓	✓	✓
37	Lumasi bearing	tidak berisik	grease	B	✓	✓	✓	✓	✓
38	Periksa kondisi table								
	- Lumasi Pillow Block	ada grease tipis	grease	C	✓	✓	✓	✓	✓
39	Periksa kondisi Check Valve	normal, tidak bocor	visual, tangan	C	✓	✓	✓	✓	✓
40	Periksa Kondisi Chain								
	- Lumasi Chain	ada grease tipis	grease	D	✓	✓	✓	✓	✓
41	Ganti Oli Hydraulic	Pd.M	Oli VG 68	D	✓	✓	✓	✓	✓
42	Ganti Cartridge Filter Oil	Pd.M	Filter	D	✓	✓	✓	✓	✓
43	Ganti Oli Planetary Reducer	Pd.M	Oli VG 150	D	✓	✓	✓	✓	✓
44	Ganti Gear Pump (base on Predictive)	Pd.M	Gear Pump	D*	✓	✓	✓	✓	✓
45	Ganti Bearing Roller (base on Predictive)	Pd.M	Bearing	D*	✓	✓	✓	✓	✓
Check time :					Start	7:30			
					Finish				
Keterangan / Remark					Pemeriksa		Mengelaha		
v : Ok O : Rusak X : Hilang/Tidak Ada					Reviewer		Acknowledge		
Klasifikasi PM					Jaw		dtg		
A Perbulan / Monthly B Per 3 bulan / Timonthly C Per 6 bulan / Semiannualy D Pertahun / Annualy									

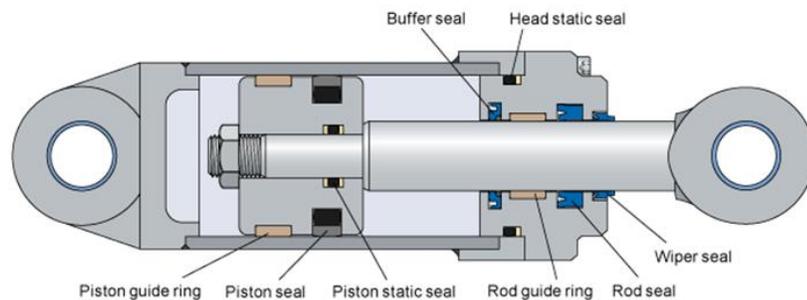
Gambar 4.2 Preventive Maintenance Bulan Desember 2023

(Sumber: PT.Kenertec Power System)

4.3.2 *Corrective Maintenance* Berdasarkan Data PM Bulan Januari Di PT Kenertec Power System

Pada PT. Kenertec Power System, terdapat 3 hal yang menjadi alasan diadakannya *corrective maintenance*. Yang pertama adalah jika ditemukan ada ketidaksesuaian data setelah dilakukan *preventive maintenance* bulanan, kedua jika hasil inspeksi tahunan menunjukkan perlunya tindakan lebih lanjut, dan terakhir adalah karna memang sudah dijadwalkan untuk dilakukan *corrective maintenance*.

Berdasarkan data pada tabel 4.2 tersebut terlihat komponen mesin *roll bending* yang mengalami kerusakan pada bagian *table/side support*. Dimana kerusakan yang sering terjadi di *cylindernya*. Pada bagian *roll bending* ini dilakukan perawatan secara *corrective*. Adapun proses perawatan secara *corrective* dilakukan dengan pergantian *seal* pada *cylinder*. Seal yang dilakukan pergantian meliputi *piston seal*, *rod seal*, dan *wiper seal*. Ketika sebuah mesin mengalami *problems* atau *shutdown* karena kerusakan komponen maka perlu dilakukan perbaikan pada komponen tersebut.



Gambar 4.3 Hydraulic Seal

(Sumber: <http://id.svks-oilseal.com/>)

Berikut ini merupakan tahapan yang dilakukan saat proses perbaikan *cylinder* pada bagian *table/side support*.



1. Pemeriksaan Awal

Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan pemeriksaan visual pada *cylinder* untuk mengidentifikasi sumber kerusakan dan menilai tingkat keparahannya. Operator memeriksa apakah ada kebocoran yang terlihat, aus atau rusaknya seal, atau adanya masalah lain yang memerlukan perbaikan.

2. Penentuan Seal yang Perlu Diganti

Setelah kerusakan diidentifikasi, operator menentukan seal mana yang perlu diganti. Seal yang paling sering mengalami kerusakan dan perlu diganti, seperti *piston seal*, *rod seal*, dan *wiper seal*, menjadi fokus perhatian dalam penentuan ini.

3. Pembongkaran *Cylinder*

Untuk mengakses *seal* yang rusak, *cylinder* harus dibongkar dengan hati-hati. Proses pembongkaran ini melibatkan pelepasan bagian-bagian *cylinder* dengan hati-hati agar tidak merusak komponen lainnya dan mencegah kerusakan tambahan.

4. Penggantian *Seal*

Setelah *cylinder* dibongkar, operator dapat mengganti *seal* yang rusak dengan yang baru. Proses penggantian ini melibatkan pengeluaran seal lama dan pemasangan seal baru dengan presisi tinggi untuk memastikan kekokohan dan keefisienan *cylinder*. Seal yang dilakukan pergantian adalah sebagai berikut.

a. *Piston Seal*



Gambar 4.4 *Piston Seal*

(Sumber: PT.Kenertec Power System)

b. *Rod Seal*



Gambar 4.5 *Rod Seal*

(Sumber: PT.Kenertec Power System)

c. *Wiper Seal*



Gambar 4.6 *Wiper Seal*

(Sumber: PT.Kenertec Power System)

5. Perakitan Kembali *cylinder*

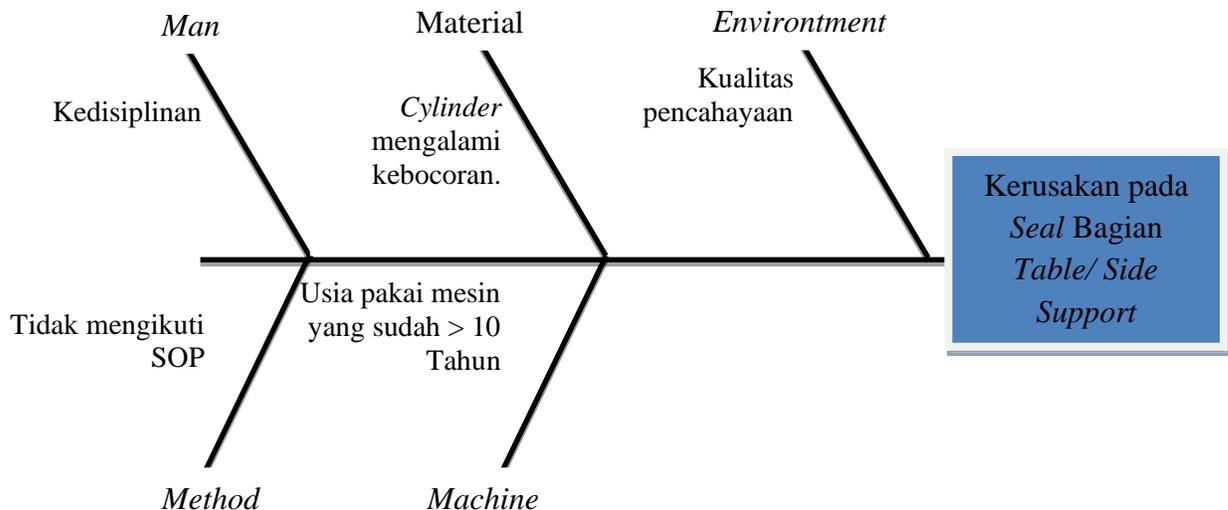
Setelah seal diganti, *cylinder* harus dirakit kembali dengan cermat. Operator memastikan semua bagian dipasang kembali dengan benar agar komponen berfungsi dengan baik dan tidak ada risiko kebocoran pada sistem.

6. Pemeriksaan dan Pengujian

Setelah perbaikan selesai, *cylinder* harus diperiksa kembali untuk memastikan semua komponen terpasang dengan benar dan tidak ada masalah tambahan. Pengujian dilakukan untuk memastikan *cylinder* berfungsi optimal tanpa adanya kebocoran dan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

4.4 Analisa Penyebab Kerusakan dengan Menggunakan Diagram Fishbone

Berdasarkan data *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* yang telah didapat maka dibuatlah diagram *fishbone*. Diagram ini membantu dalam hal menganalisa yang mungkin terjadi dari kerusakan pada Mesin *Roll Bending*. Diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.7 Diagram *Fishbone* Kerusakan *Seal* Bagian *Table/ Side Support* pada Mesin *Roll Bending*



Diagram fishbone atau diagram Ishikawa yang telah dibuat untuk menganalisa kerusakan pada mesin *roll bending* mengidentifikasi beberapa faktor utama penyebab masalah. Berdasarkan kategori yang teridentifikasi, analisa permasalahan mencakup beberapa aspek. Pada kategori *Man* (Manusia), kurangnya kedisiplinan di antara pegawai dalam mengikuti prosedur operasi standar atau jadwal pemeliharaan juga dapat mengakibatkan kerusakan mesin. Pada kategori *Material*, kebocoran pada silinder bisa disebabkan oleh kualitas material yang buruk atau aus karena penggunaan yang terus-menerus tanpa perawatan yang memadai. Pada kategori *Machine* (Mesin), usia pakai mesin yang sudah melebihi 10 tahun cenderung menyebabkan kerusakan lebih sering karena komponen-komponen yang sudah aus dan tidak bekerja seoptimal ketika baru. Pada kategori *Method* (Metode), ketidakpatuhan terhadap prosedur operasi standar dapat menyebabkan pengoperasian mesin yang tidak tepat dan meningkatkan risiko kerusakan. Pada kategori *Environment* (Lingkungan), lingkungan kerja dengan pencahayaan yang buruk dapat menyebabkan operator melakukan kesalahan karena kurang jelas dalam melihat detail operasi atau perawatan mesin. Sehingga berdasar pada analisa penyebab kerusakan tersebut. *Preventive maintenance* (pemeliharaan preventif) adalah strategi penting untuk mencegah kerusakan mesin *roll bending*. Dengan menganalisis data dari *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* yang telah dikumpulkan, beberapa manfaat dan hasil yang diharapkan dari penerapan *preventive maintenance* adalah mengurangi *downtime*, karena pemeliharaan yang terjadwal dan tepat waktu membantu mencegah kerusakan mendadak, sehingga mengurangi waktu henti operasi yang tidak direncanakan. Selain itu, *preventive maintenance* juga dapat meningkatkan umur mesin, karena melakukan pemeliharaan rutin memastikan bahwa komponen mesin tetap dalam kondisi baik, sehingga memperpanjang umur mesin, terutama penting untuk mesin yang sudah lebih dari 10 tahun. Mesin yang terpelihara dengan



baik akan beroperasi lebih efisien, meningkatkan produktivitas dan kualitas produk. Keamanan juga dapat ditingkatkan dengan mencegah kerusakan mendadak yang dapat menimbulkan bahaya bagi operator, memastikan lingkungan kerja yang lebih aman. Meskipun ada biaya untuk pemeliharaan preventif, ini biasanya lebih rendah dibandingkan dengan biaya perbaikan darurat atau penggantian komponen yang rusak. Dengan menerapkan *preventive maintenance*, disiplin dalam mengikuti SOP dapat ditingkatkan karena operator akan terbiasa dengan prosedur yang benar. Melalui program pelatihan dan peningkatan keterampilan yang berkelanjutan kedisiplinan dalam pemeliharaan dapat diperbaiki. Dengan kata lain, *preventive maintenance* tidak hanya mencegah kerusakan tetapi juga meningkatkan keseluruhan kinerja operasional dan keamanan mesin *roll bending*. Diagram fishbone membantu mengidentifikasi area spesifik yang perlu diperhatikan dalam program pemeliharaan, sehingga semua faktor penyebab masalah dapat ditangani secara sistematis dan efektif.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan kerja praktek di PT. Kenertec Power System pada Line C sebagai berikut :

1. Kegiatan Kerja Praktek ini sangat bermanfaat guna meningkatkan kemampuan dan pengalaman pada mahasiswa terutama saat terjun dalam dunia kerja serta pengaplikasian ilmu yang telah didapatkan di bangku kuliah.
2. Perawatan pada mesin *roll bending* di PT. Kenertec Power System terdiri atas *preventive maintenance*, dan *corrective maintenance*. Sedangkan pada *unplanned maintenance* berupa *breakdown maintenance*. Untuk *corrective maintenance* yang dilakukan pada bulan Januari 2024 adalah pergantian seal pada cylinder di bagian *table/side support* karena telah terjadi kebocoran.
3. Terdapat kerusakan pada salah satu komponen pada mesin *roll bending* yaitu pada bagian *table/side support* yakni pada *cylinder* yang mengharuskan dilakukan pergantian seal didalamnya. Kerusakan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti *Man, Method, Machine, Material* dan *Enviroment*.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan penulis dalam pelaksanaan kerja praktek ini adalah sebagai berikut :

1. Monitoring harus sering dilakukan secara kontinu dan teliti agar mencegah kerusakan yang terjadi.
2. Mempelajari lebih dalam metode yang digunakan dalam mengambil data untuk didapatkan hasil yang baik.
3. Semoga kerja praktek dapat dilakukan lebih lama untuk mendapatkan pengalaman yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. (2014). Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Praktek Kerja Lapangan Pada Instansi/Perusahaan. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 49–56. <https://doi.org/10.24176/simet.v5i1.130>
- Aristriyana, E., & Ahmad Fauzi, R. (2023). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(2), 75–85. <https://doi.org/10.25157/jig.v4i2.3021>
- Diga Rahmat Novandra, Tri Tiyasmihadi, dan F. H. (2017). Rancang Bangun Roll Bending Machine With Hydraulic Assist. *Rancang Bangun Roll Bending Machine With Hydraulic Assist*, 168–174.
- Ibrahim, M. M. (2018). *Rancang Bangun Alat Bending Pipa Rangka kursi*. 5–27.
- Kusnanto, & Sugianto, W. (2021). Analisi Keandalan Pneumatic System Pada Pesawat Penumpang di PT. ABC. *Jurnal Comasie*, 4(1), 38–47.
- M.S Sehwarat dan J.S Narang. (2021). Manfaat Perlunya Manajemen Perawatan. *Buletin Utama Teknik*, 3814, 248–252.
- Supandi. (1990). *Penerapan Sistem Perawatan Terpadu Dalam Upaya Meningkatkan Kondisi Operasional Peralatan Workshop Dan Laboratorium*.



LAMPIRAN



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 : Novalia Qoiri Putri Selina
NPM : 3331210020
JUDUL : Perawatan Mesin Roll Bending Pada Line C di PT Kenertec
Power System
NAMA TEMPAT KERJA PRAKTIK : PT. Kenertec Power System
WAKTU KERJA PRAKTIK : 08 Januari 2024 s.d 08 Februari 2024

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
1	Senin/08 Januari 2024	Safety Induction	
2	Selasa/ 09 Januari 2024	Induksi Pengenalan Profil Perusahaan	
3	Rabu/ 10 Januari 2024	Pengenalan Lingkungan Perusahaan	
4	Kamis/11 Januari 2024	Pembagian Divisi dan Pembimbing lapangan	
5	Jum'at/12 Januari 2024	Koordinasi dengan Pembimbing lapangan terkait tugas selama kerja praktik	
6	Libur	-	
7	Libur	-	
8	Senin/15 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian cheking mesin line A	
9	Selasa/ 16 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu memeriksa hasil pemotongan menggunakan cnc dan beveling	
10	Rabu/ 17 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu memeriksa radius hasil roll bending serta maintenance perbaikan conveyor line C	



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	Kamis/18 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu mengecek hasil pengelasan setelah bending	
12	Jum'at/19 Januari 2024	Pemilihan topik pembahasan dengan pembimbing lapangan	
13	Libur	-	
14	Libur	-	
15	Senin/22 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu dalam proses pembuatan jadwal preventive dan corrective maintenance	
16	Selasa/23 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu memeriksa kekencangan baut pada mesin roll bending	
17	Rabu/24 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu memeriksa kekencangan baut pada mesin roll bending	
18	Kamis/25 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu pergantian pipa yang bocor pada mesin roll bending	
19	Jum'at/26 Januari 2024	Bimbingan dengan pembimbing lapangan tentang topik yang dibahas	
20	Libur	-	
21	Libur	-	
22	Senin/29 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu melakukan pemeriksaan harian mesin roll bending	
23	Selasa/30 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu proses maintenance, memperbaiki seal pada mesin roll bending	



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
24	Rabu/31 Januari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Membantu melakukan pemeriksaan kerusakan mesin roll bending	
25	Kamis/01 Februari 2024	Briefing pagi dan pembagian tugas harian Menganalisa kerusakan yang terjadi pada mesin roll bending	
26	Jum'at/02 Februari 2024	Membahas permasalahan dan topik yang diambil dengan pembimbing lapangan	
27	Libur	-	
28	Libur	-	
29	Senin/05 Februari 2024	Pengambilan data	
30	Selasa/06 Februari 2024	Bimbingan laporan pada topik yang dibahas dengan pembimbing lapangan	
31	Rabu/07 Februari 2024	Pengambilan data	
32	Senin/12 Februari 2024	Closing	

Mengetahui,
Koordinator Kerja Praktek

Shofiatul Ula, M.Eng
NIP. 198403132019032009

Cilegon, 12 Februari 2024

Pembimbing Lapangan

MUHTADI



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 : Novalia Qoiri Putri Selina
NPM : 3331210020
Judul : Perawatan Mesin Roll Bending pada Line C di PT Kenertec Power System
Tempat Kerja Praktik : PT. KENERTEC POWER SYSTEM
Periode Waktu Kerja Praktik : 08 Januari – 08 Februari 2024

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
1.	Jum'at/12 Januari 2024	Koordinasi dengan Pembimbing lapangan	
2.	Jum'at/19 Januari 2024	Pemilihan topik pembahasan	
3.	Jum'at/26 Januari 2024	Pembahasan tentang topik yang dibahas	
4.	Jum'at/02 Februari 2024	Membahas permasalahan dan topik yang diambil	
5.	Senin/12 Februari 2024	Bimbingan laporan hasil pada topik yang dibahas	

Mengetahui,
Koordinator Kerja Praktik

Shofiatul Ula, M.Eng
NIP. 198403132019032009

Cilegon, 12 Februari 2024

Pembimbing Lapangan

MUHTADI
NIP.-



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 : Novalia Qoiri Putri Selina
NPM : 3331210020
Judul : Perawatan Mesin Roll Bending Pada Line C Di Pt. Kenertec Power System
Tempat Kerja Praktik : PT. Kenertec Power System
Periode Waktu Kerja Praktik : 08 Januari – 08 Februari 2024

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING KP
1.	Senin/15 Januari 2024	Bimbingan Judul	
2.	Kamis/15 Februari 2024	Melaporkan terkait progres laporan kerja praktik serta diskusi mengenai topik yang dibahas	
3.	Kamis/25 April 2024	Melakukan bimbingan terkait laporan terkait topik yang akan dibahas serta pembahasan terkait isi dari laporan	
4.	Selasa/30 April 2024	Melakukan Bimbingan terkait masukan untuk laporan kerja praktik dari BAB I-V	
5.	Senin/06 Mei 2024	Persetujuan pendaftaran seminar Kerja Praktik dan masukan untuk seminar kerja praktik	

Mengetahui,
Koordinator Kerja Praktik

Shofiatul Ula, M.Eng
NIP. 198403132019032009

Cilegon, Mei 2024

Dosen Pembimbing Kerja Praktik

Yusvardi Yusuf, S.T., M.T
NIP. 197910302003121001



PT. KENERTEC POWER SYSTEM

JL. RAYA ANYER KM. 122 LINK. GAMBIRAN RT. 12 RW. 03
GUNUNGSUGIH, CIWANDAN, CILEGON, BANTEN 42447,
INDONESIA
Tel : +62 254 600 882
Fax : +62 254 600 870



SERTIFIKAT

PRAKTIK KERJA INDUSTRI (PRAKERIN)

No. : 001/KPS/HRGA/PRAKERIN/III/2024

Yang Bertanda Tangan dibawah ini Pimpinan PT Kenertec Power System, menerangkan dengan sebenarnya, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : **NOVALIA QOIRI PUTRI SELINA**
Institusi : **UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**
Program Studi : **TEKNIK MESIN**
NPM : **3331210020**

Telah melaksanakan Kerja Praktik Lapangan di PT Kenertec Power System di Bagian Mekanik Departemen Maintenance sejak tanggal 8 Januari s/d 8 Februari 2024

Berdasarkan penilaian selama siswa tersebut melakukan Kerja Praktik berkelakuan baik dan memperoleh nilai sebagai berikut:

NO.	Kriteria Penilaian	Nilai	Keterangan
1.	Disiplin	95	A
2.	Motivasi & Inisiatif Kerja	90	A
3.	Kualitas Kerja	85	B
4.	Kemampuan Kerja	85	B
5.	Perilaku	90	A
6.	Laporan Kerja	90	A

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Keterangan :

NO.	Nilai Angka	Nilai Huruf	Keterangan
1.	90 - 100	A	Baik Sekali
2.	80 - 89	B	Baik
3.	70 - 79	C	Cukup

Ciwandan, 16 Maret 2024

Najib Hanafi SE.MM.,
HRD & GA Manager

