



MAGANG INDUSTRI - VM 191667

**EVALUASI PERENCANAAN PERAWATAN PADA MESIN
OVERHEAD TRAVELLING CRANE KAPASITAS 16 TON
DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE (RCM) DI PT. CILEGON FABRICATOR**

**NUR HUDA YUDI WIJAYA
10211710010031**

**Dosen Pembimbing
Giri Nugroho, S.T., M.Sc.
19791029 201212 1 002**

**Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN MAGANG INDUSTRI**

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Mebrial Dita, ST
NIP : 150501286
Jabatan : Supertenden

Menerangkan bahwa mahasiswa ini:

Nama : Nur Huda Yudi Wijaya
NRP : 10211710010031
Prodi : D4 Teknik Mesin Industri

Telah menyelesaikan Magang Industri di:

Nama Perusahaan : PT. Cilegon Fabricator
Alamat Perusahaan : Jl. Puloampel, Argawana, Serang,
Banten 42454
Bidang : Produksi
Waktu Pelaksanaan : 1 September – 31 Desember

Cilegon, 31 Desember 2020
Pembimbing Lapangan


Mebrial Dita, ST

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang Industri dengan judul

EVALUASI PERENCANAAN PERAWATAN PADA MESIN OVERHEAD TRAVELLING CRANE KAPASITAS 16 TON DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) DI PT. CILEGON FABRICATOR

Telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Industri

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Pada Tanggal 7 Februari 2021..





KATA PENGANTAR

Puji dan syukur praktikan panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga praktikan dapat menyelesaikan Laporan Magang Industri tepat pada waktunya. Laporan ini dibuat berdasarkan hasil dari kegiatan Magang Industri mahasiswa di PT. Cilegon Fabricator. Laporan ini merupakan hasil pertanggungjawaban praktikan selama empat bulan melaksanakan Magang di Kantor Pusat PT. Cilegon Fabricator. Laporan ini dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Magang Industri.

Dalam penyelesaian laporan Magang Industri, praktikan mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, antara lain kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, dan petunjuk-Nya tiada henti diberikan kepada kami
2. Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT sebagai dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan praktikan dalam membuat Laporan Magang Industri.
3. Dr. Atria Pradityana, ST., MT selaku Kepala Program Studi D4.
4. Dr. Giri Nugroho, ST., MSc selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan masukan serta sarannya dalam pembuatan.
5. Bapak Mebrial Dita, ST. selaku Pembimbing Lapangan di PT. Cilegon Fabricator.
6. Keluarga besar PT. Cilegon Fabricator, khususnya dibagian Shop 1 Steel Structure untuk segala bimbingan dan arahan kepada praktikan selama melaksanakan Magang Industri.
7. Untuk kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materil.
8. Teman-teman Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember angkatan 2017 atas bantuan dan dukungannya
9. Serta semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.



Praktikan menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat kekurangan serta kesalahan dari materi ataupun cara penyajiannya. Oleh karena itu, praktikan mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca.

Cilegon, 5 Desember 2020

Praktikan



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Sejarah Perusahaan	1
1.1.1 Visi dan Misi Perusahaan	2
1.1.2 Struktur Organisasi	5
1.1.3 Strategi Bisnis.....	5
1.1.4 Aspek Manajemen	6
1.2 Ruang Lingkup Kerja.....	12
1.2.1 Lokasi Perusahaan	12
1.2.2 Ruang Lingkup Kerja	12
1.3 Rencana dan Penjadwalan Jam Kerja	13
1.4 Status Kepegawaian	14
BAB II KAJIAN TEORITIS	16
2.1 Crane	16
2.2 Klasifikasi Crane.....	16
2.2.1 Tower Crane	16
2.2.2 Crawler Crane.....	17
2.2.3 Hidraulik Crane	17
2.2.4 Hoist Crane/Overhead Crane.....	18
2.3 Komponen Hoist Crane	23
2.4 Perawatan.....	24
2.4.1 Tujuan Perawatan	24
2.4.2 Jenis-Jenis Perawatan	25
2.4.3 Kegiatan Perawatan	26
2.5 Diagram Pareto	27
2.6 Failure Mode and Effect Analysis	27
2.7 Reliability Centered Maintenance	29



2.8	Availability	31
2.9	Mean Time To Repair	31
2.10	Mean Time Between Failure.....	32
2.11	Mean Time To Failure	32
BAB III AKTIFITAS MAGANG INDUSTRI.....		33
3.1	Realisasi Magang Industri	33
3.2	Relevansi Teori dan Praktek	46
3.2.1	Prinsip Kerja Overhead Crane	46
3.2.2	Klasifikasi Mesin Overhead Crane.....	48
3.2.3	Perawatan Mesin Overhead Crane	50
3.2.4	Data Frekuensi Kerusakan Komponen	52
3.2.5	Data Akumulasi Frekuensi Kerusakan Komponen	62
3.3	Permasalahan	63
BAB IV REKOMENDASI		64
4.1	Diagram Pareto	65
4.2	Data FMEA	65
4.3	Perhitungan MTBF	67
4.4	Perhitungan MTTR.....	67
4.5	Perhitungan Availability.....	68
4.6	Kesimpulan.....	69
4.7	Saran	70
BAB V TUGAS KHUSUS		71
5.1	Penerapan Sanitasi dan K3 di PT. Cilegon Fabricator	71
5.2	Penerapan Drawing Fabrilasi	71
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN.....		74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Organisasi PT. Cilegon Fabricator	3
Gambar 1.2 Denah Workshop PT. Cilegon Fabricator	6
Gambar 1.3 Diagram Alir Proses Produksi Shop Steel Structure	7
Gambar 1.4 Colomn	13
Gambar 1.5 Girder	14
Gambar 1.6 Vertical Brace	15
Gambar 1.7 Panel Boiler	15
Gambar 1.8 Lokaso PT. Ciegon Fabricator	16
Gambar 2.1 Tower Crane	16
Gambar 2.2 Crawler Crane	17
Gambar 2.3 Hidraulik Crane	18
Gambar 2.4 Overhead Crane Singel Girder	19
Gambar 2.5 Overhead Crane Double Girder	19
Gambar 2.6 Semi Gantry Crane	20
Gambar 2.7 Gantry Crane	20
Gambar 2.8 Jib Crane	21
Gambar 2.9 Chain Hoist	22
Gambar 2.10 <i>Hoist Crane</i>	23
Gambar 2.11 Komponen <i>Hoist Crane</i>	24
Gambar 3.1 Mekanisme Gerakan Hoist	47
Gambar 3.2 Mekanisme Gerakan Transversal	47
Gambar 3.3 Mekanisme Gerakan Longitudinal	48
Gambar 3.4 Spesifikasi Overhead Crane	49
Gambar 4.1 Flowchart Alur Penelitian	64
Gambar 4.2 Diagram Pareto	65
Gambar 5.1 Gambar Drawing Manufaktur HBeam	72



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jam Kerja Lapangan dan Kantor.....	13
Tabel 1.2 Jam Kerja Lembur.....	11
Tabel 3.1 Data Kerusakan Komponen OHC.....	51
Tabel 3.2 Data Akumulasi Kerusakan Komponen OHC	62
Tabel 4.1 Failure Mode Effect Analysis	66
Tabel 4.2 Mean Time Between Failure.....	67
Tabel 4.3 Mean Time To Repair	68
Tabel 4.4 Availability Overhead Crane	69



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Sejarah Perusahaan

PT. Cilegon Fabricators berdiri sejak 17 Maret 1984 dengan bergerak dibidang steel manufacture technical assistance dari perusahaan Emoto, Jepang. Modal yang terbentuk sebesar USD 1 juta, yang berasal dari Jurog Engineering Limited, Singapore, Tri Usaha Bakti dan PT. Asrisari Sasana sampai dengan tahun 1997, modal perusahaan telah berkembang menjadi USD Lima juta dengan susunan pemegang saham tetap. Ditahun tersebut dilakukan kerjasama dengan IBK, Jepang untuk kerjasama pembuatan Packaged Boiler yang merupakan pengembangan industri selain Steel Structure.

Tahun 1999, bergabung pemegang saham baru Isshikawajima-Harima Heavy Industries, Jepang dan PT. Truba Jurog engineering dan melakukan ekspansi pengembangan produksi dibidang fabrikasi container crane. Modal perusahaan bertambah menjadi USD 9.354.000. PT. Cilegon Fabricators merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi baja dan steel yang beralamat di jalan Bojonegara, Desa Argawana, PO BOX 171, Cilegon, Banten 42455, berjarak sekitar 120 Km arah barat dari Jakarta dengan luas wilayah sekitar 70 acres. Pada tahun 2010 saham kepemilikan perusahaan sepenuhnya dimiliki oleh perusahaan IHI (Ishikawajima Heavy Industries) Jepang.

PT. Cilegon Fabricators didirikan dalam rangka undang – undang penanaman modal asing No. 1 Tahun 1967 berdasarkan akta notaris Hidjati Ananta Prayitno Nitisastro.SH No.29 tanggal 17 maret 1984. Akta ini juga di sahkan oleh Menteri Kehakiman Republik Indonesia melalui surat keputusan No.C2-7095 H. TO.01 tanggal terakhir diaktakan dengan akta notaris Ny. Macharani Moetolo Soenarto, SH. No.13 Perubahan anggaran dasar tersebut telah disahkan menteri Kehakiman Republik Indonesia melalui surat keputusan No. C17065 H.T.04 Tahun 1999,tanggal 29 september 1999. Maksud dan tujuan didirikannya PT.Cilegon Fabricators adalah untuk membantu pemerintah dalam bidang industri boiler, container crane dan steel, structure manufacture, dan bolier manufactur.



Berikut ini adalah sejarah singkat dari PT. Cilegon Fabricators:

- 1984 : Perusahaan Didirikan
- 1985 : Memulai Proses Fabrikasi *Steel Structure*
- 1994 : Memperoleh Sertifikat ISO 9002
- 1995 : Memulai Fabrikasi Alat Berat
- 1998 : Investasi Oleh IHI (Ishikawajima Harima Heavy Industries)
divisi Logistik sebesar 10,48%
- 2002 : Investasi Dengan Divisi Perencanaan sebesar 34,9% termasuk
saham istimewa
- 2003 : Memperoleh Sertifikat ISO 9001: 2008 dan Sertifikat Cap
ASME S. U,PP
- 2004 : Memulai Pembuatan Bagian *Boiler Pressure*
- 2007 : Medirikan Jaringan 3D Untuk Teknisi
- 2009 : IHI Menjadi Pemegang Saham 100% dari PT. Cilegon Fabricators
(IHI Mengambil Alih Seluruh Saham Lokal PT. Cilegon
Fabricator)
- 2011 : Memperoleh Sertifikat OSHAS 18001: 2012 & SMK3

1.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

Inti nilai PT. Cilegon Fabricator terus dikembangkan dan diterapkan nilai-nilai yang sangat mendukung visi dan misinya, nilai PT. Cilegon Fabricator antara lain:

1. Integritas
Kejujuran mengidentifikasi dan memberikan keinginan pelanggan, komitmen tepat waktu, memberikan komitmen untuk pemegang saham.
2. Transparansi
Komunikasi terbuka, berbagi informasi, manajemen partisipasi, pemecahan masalah Bersama
3. Kerjasama Tim
Bekerja sama untuk berhasil, mempercayai satu sama lain, menghormati pendapat orang lain, solusi yang saling menguntungkan



4. Kreativitas

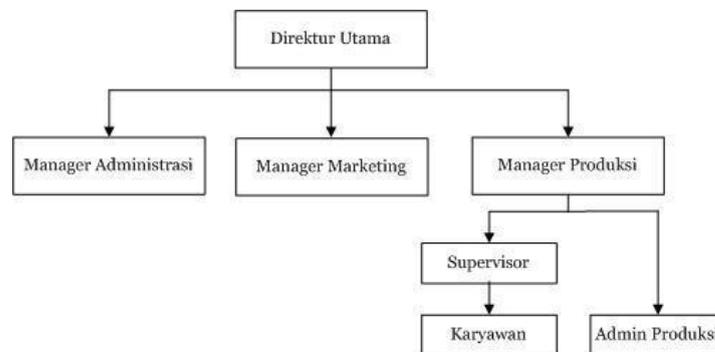
Melakukan perbandingan eksternal, mendorong ide-ide baru, selalu mencari cara yang terbaik

5. Semangat Pemenang

Selalu proaktif, semangat tidak pernah menyerah, mengadopsi budaya belajar, komitmen total untuk mencapai hasil yang diinginkan.

1.1.2 Struktur Organisasi

Adapun bentuk dari struktur organisasi pada PT. Cilegon Fabricators dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1.1 Struktur Organisasi PT. Cilegon Fabricator

Adapun bagian-bagian beserta tugas pokok dan fungsinya yang ada dalam PT. Cilegon Fabricators, adalah sebagai berikut:

1. Direktur Utama

- Memimpin penyusunan rencana kerja atau program kerja dan anggaran perusahaan.
- Membuat jadwal pelaksanaan kegiatan (*action plane*) atas rencana atau program kerja yang telah disusun.
- Memimpin, memotifasi, dan membina karyawan bawahannya.
- Mengembangkan sumber daya manusia, mengamankan alat dan sarana fisik
- Memimpin rapat umum, dalam hal untuk memastikan pelaksanaan



tata tertib, keadilan dan kesempatan bagi semua untuk berkontribusi secara tepat menyesuaikan alokasi waktu per-item.

- f) Menentukan urutan agenda, mengarahkan diskusi ke arah konsensus, menjelaskan dan menyimpulkan tindakan dan kebijakan.
- g) Bertindak sebagai perwakilan organisasi dalam hubungannya dengan dunia luar.
- h) Mampu melaksanakan kerja sama dengan unit-unit kerja yang ada dalam perusahaan.

2. Manager Administrasi

- a) Mengkoordinir, merencanakan dan mengelola aktifitas divisi perencanaan dan sistem informasi meliputi: strategis perusahaan, pengembangan sistem informasi dan pengembangan usaha.
- b) Mengkoordinir penyusunan rencana dan program kerja perusahaan untuk jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.
- c) Menganalisa, merencanakan dan mengkaji rencana strategis perusahaan untuk investasi atau pengembangan fasilitas baru.
- d) Menganalisa, merencanakan dan mengkaji rencana analisis portofolio bisnis.
- e) Menganalisa, merencanakan dan mengolah sistem *database* perusahaan dan mengumpulkan informasi serta memperluas *networking*.

3. Manager Marketing

- a) Mengelola, merencanakan dan mengevaluasi kegiatan aktifitas pemasaran, logistik, penagihan dan perencanaan perawatan untuk menjamin kelancaran operasi perusahaan.
- b) Menrencanakan, mengoperasikan dan mengimplementasikan jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.
- c) Merencanakan, mengkoordinasikan dan mengevaluasi pengadaan barang dan jasa serta mengendalikan *stock operating supply* dan suku cadang untuk kelancaran operasi.
- d) Merencanakan, mengorganisasikan dan mengevaluasi perencanaan perawatan *preventive* dan operasi dan mengevaluasi perencanaan



pembangunan aset baru.

4. Manager Produksi

- a) Menjamin pelaksanaan operasi pabrik dengan bidang kegiatan produksi, perawatan, logistik dan pemasaran.
- b) Mengadakan dana memelihara tata buku dan administrasi perseroan dengan kelaziman yang berlaku di perseroan.
- c) Menyiapkan rencana pengembangan perseroan, rencana kerja dan anggaran tahunan perseroan.

5. Supervisor

- a) Menjamin pelaksanaan operasi produksi sesuai dengan jadwal dan ketentuan yang telah dibuat.
- b) Sebagai mediator informasi antara manager produksi dan karyawan.
- c) Mengawasi pelaksanaan kinerja pegawai serta melakukan pelaporan atas kinerja karyawan.
- d) Pengecekan hasil kinerja produksi secara kualitas dan kuantitas.

6. Admin Produksi

- a) Melakukan pengolahan data produksi antara lain yang berkenaan dengan proses *packing and delivery* bulanan, pelaporan *manhour* dan membuat *summary* terhadap semua laporan.

7. Karyawan

- a) Mendukung pelaksanaan kerja yang telah direncanakan oleh bagian produksi.
- b) Mematuhi segala peraturan yang telah ditentukan oleh perusahaan.
- c) Mengikuti prosedur keselamatan kerja yang telah diberlakukan selama melaksanakan pekerjaan dalam area perusahaan.

1.1.3 Strategi Bisnis

Strategi bisnis yang bergerak di PT. Cilegon Fabricator adalah sebagai berikut:

1. Fabrikasi kerangka besi (steel structure manufacture)
2. Fabrikasi container crane (container crane manufacture and assembling).



3. Fabrikasi boiler (packaged boiler fabrication).
4. Fabrikasi boiler bertekanan (pressure parts boiler fabrication).
5. Jasa pemeliharaan boiler (boiler maintenance).

1.1.4 Aspek Manajemen

1. Aspek Produksi

Dalam meningkatkan produktivitas kerja PT. Cilegon Fabricator memiliki divisi kerja berbeda, yaitu divisi steel structure, boiler dan cutting. Total seluruh workshop yang ada di PT. Cilegon Fabricator adalah 10 workshop, masing-masing divisi memiliki workshop yang berbeda letaknya namun saling berdekatan sehingga nantinya dapat mempermudah aliran proses produksi.



Gambar 1.2 Denah Workshop PT. Cilegon Fabricator

Dalam upaya meningkatkan kualitas usaha dibidang industry, PT. Cilegon Fabricator memiliki hasil produk berupa:

a. Boiler Pressure Parts and Piping

Kapasitas produksi untuk produk ini pertahunnya adalah 7.800 Ton. Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatannya adalah membrane panel welding 24+8, welding manipulator, 4 bender, 8 elektroda panel welder, equipment for surface preparation using for tube, pipe, and PWHT Furnace size 14m x 6m x 4m.

b. HRSG (Heat Recovery Steam Generator)

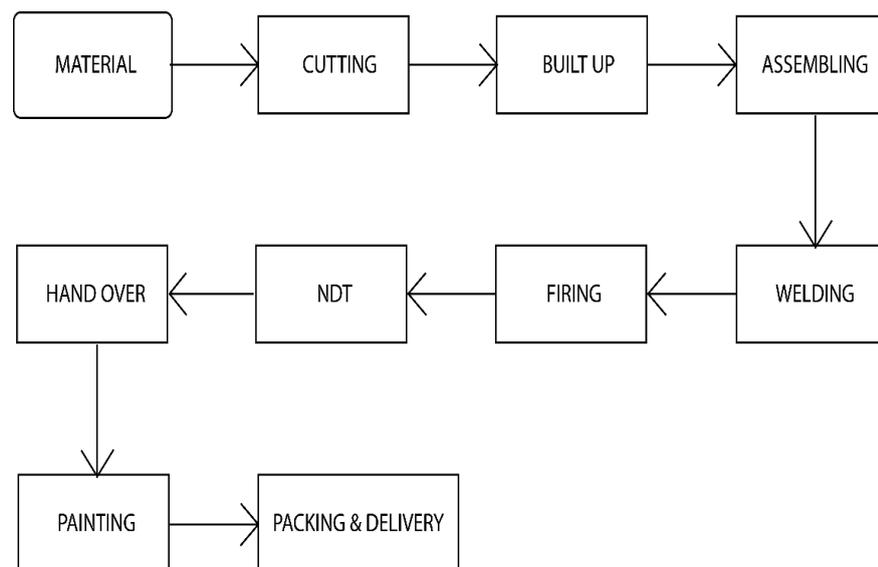


Kapasitas produksi untuk produk ini dalam setahun adalah 4.000 Ton pertahun. Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan produk ini adalah 2 unit Finning Machine, 2 unit Tube 4", Assembled Area, And Hydro Te.

c. Steel Structure and Heavy Equipment

Kapasitas produksi untuk produk *Steel Structure and Heavy Equipment* pertahunnya adalah sebesar 20.000 Ton. Alat-alat yang digunakan dalam proses produksi *Steel Structure* ini adalah CNC Cutting Machine, NC Sawwing, Drilling Machine, Bending & Rolling Machine, Horizontal Boring & Milling Machine, Ringer Crane Cap 150 Ton.

Alur produksi fabrikasi di PT. Cilegon Fabricator



Gambar 1.3 Diagram Alir Proses Produksi Shop Steel Structure

Penjelasan Diagram Alir:

1. Raw Material

Raw Material merupakan bahan baku produksi di perusahaan yang kemudian diolah sehingga nantinya dapat menjadi barang jadi yang



merupakan produk dari perusahaan. PT. Cilegon Fabricator bekerjasama dengan pihak (supplier) untuk memudahkan perusahaan dalam mencari bahan baku, seperti PT. Krakatau Posco dan PT. Krakatau Steel. Bahan baku yang digunakan untuk membuat project tergantung dari kesepakatan antara pihak client dan PT. Cilegon Fabricator, beberapa material yang digunakan antara lain, SS400, SS490A, SM520B dan STKR 490.

2. Cutting Process

Cutting merupakan proses pemotongan bahan baku menjadi bagian-bagian tertentu sesuai dengan rancangan desain produk. Proses cutting pada fabrikasi steel structure dibagi menjadi 2 yaitu, plate cutting dan shape cutting. Untuk menunjang proses kerja, shop steel structure memiliki beberapa mesin cutting, diantaranya adalah mesin cutting BandSaw 1000 dan BandSaw 650.

3. Built Up Process

Merupakan tahapan merakit bahan baku menjadi produk yang tidak dijual di pasaran, seperti, Web atau Flange H-beam dengan ukuran yang sesuai dengan permintaan client.

4. Assembling

Merupakan tahapan proses produksi untuk menggabungkan 2 part bahan baku. Material part dari proses cutting dibawa ke assembling agar dilakukan proses tack weld sehingga menjadi bahan jadi sesuai dengan gambar desain produk permintaan client.

5. Welding

Proses pengelasan terjadi ketika bahan baku dari assembling sudah selesai agar setiap bagian part menempel dengan kuat. Pengelasan yang digunakan adalah GTAW, FCAW, GMAW, SMAW, dan SAW

6. Firing

Proses firing merupakan tahapan proses pemanasan produk untuk meluruskan akibat dari proses welding yang mengalami kelengkungan

7. Non Destructive Test (NDT)



Merupakan tahapan inspeksi atau pemeriksaan terhadap produk setelah dilakukannya pengelasan. Metode yang dilakukan di PT. Cilegon Fabricator adalah Radiographic Test, Leak Test, Ultrasonic Test, Penetrant Test.

8. Hand Over

Merupakan proses penyerahan part untuk melanjutkan proses produksi dari bagian produksi ke bagian painting.

9. Painting

Setiap part yang masuk ke area painting harus dilakukan pembersihan permukaan part dengan menggunakan pasir (Sand Blasting). Tahapan ini merupakan finishing dari proses produksi.

10. Packing & Delivery

Pada proses ini semua part sudah siap untuk dilakukan pengiriman. PT. Cilegon Fabricator memfasilitasi area packing dan delivery dengan adanya dermaga kecil (jetty).

Berikut ini adalah contoh part produk yang sedang diproduksi PT. Cilegon Fabricators:



Gambar 1.4 Colomn



Gambar 1.5 Girder



Gambar 1.6 Vertical Brace



Gambar 1.7 Panel Boiler

2. Aspek Keuangan

Dalam menjalankan manajemen keuangan, PT. CF membagi laporan keuangan dalam beberapa aktifitas usaha, diantaranya:

a. Aktifitas Operasi

Dana yang dikeluarkan dalam kegiatan operasional adalah dana yang digunakan untuk kebutuhan di lapangan dan dibayarkan dalam waktu perbulan.

b. Aktifitas Investasi



Ini berkaitan dengan dana yang dihasilkan dari penjualan produk dan juga dalam bentuk pengadaan alat baru atau perbaikan alat yang sudah rusak untuk menunjang proses kegiatan produksi.

c. Aktifitas Pendanaan

Merupakan dana penambahan modal perusahaan untuk menjalankan proyek yang akan dilakukan. Dalam hal ini untuk menutupi kebutuhan dan kewajiban perusahaan.

3. Aspek Pemasaran

Kegiatan pemasaran yang dilakukan oleh PT. Cilegon Fabricator adalah dengan memenangkan tender. Bila dalam kegiatan tender tidak menjamin, maka aspek pemasaran langsung ditujukan pada IHI Group yang merupakan perusahaan alat berat Jepang. PT. Cilegon Fabricator masuk kedalam kategori sector power plant dan boiler, sehingga pemasaran PT. Cilegon Fabricator sudah menjangkau di seluruh Asia.

Untuk waktu 4 bulan yang diberikan selama magang, PT. Cilegon Fabricator sedang melakukan pengerjaan beberapa proyek dari internasional dan juga domestik, diantaranya:

1. Power Plant (Matarbari) – Bangladesh
2. CWPipe – Pertamina Indonesia
3. GGHCasing (Boiler) - Jepang

4. Aspek Sumber Daya Manusia

Dalam hal proses perekrutan karyawan baru PT. CF membuka untuk umum bagi lulusan universitas untuk bergabung di beberapa bagian yang dibutuhkan. Untuk proses rekrutmen bagian welder dan assembling diharapkan sudah memiliki sertifikat, proses seleksi diantaranya:

1. Broadcasting via online
2. Pengumpulan berkas
3. Wawancara HRD
4. Training dan pembekalan
5. Masa karyawan kontrak
6. Karyawan Tetap

1.2 Ruang Lingkup Kerja

1.2.1 Lokasi Perusahaan

PT. Cilegon Fabricators terletak di Desa Argawana, Pulo Ampel Serang, Banten, Indonesia. Lokasi PT. Cilegon Fabricators berada dipinggir laut, memiliki dermaga yang berhadapan langsung dengan laut lepas sepanjang lima puluh meter dengan kedalaman 7 meter sehingga menyediakan kemudahan akses untuk penerimaan material dan bahan baku serta pengiriman dan pengapalan produk jadi.



Gambar 1.8 Lokasi PT. Cilegon Fabricator

1.2.2 Ruang Lingkup Kerja

Pada kesempatan magang ini peserta diberikan waktu kegiatan magang industry secara langsung dan tidak langsung, peserta di tempatkan pada divisi produksi steel structure shop 1 PT. Cilegon Fabricator yang memiliki tugas dalam membuat produk berupa part yang memiliki berat kurang dari 30 ton. Khususnya untuk bagian part yang memiliki dimensi kecil dikarenakan alat angkut yang tersedia dengan beban yang terbatas. Peserta magang juga diberikan arahan selama berada di area produksi shop 1. Adapun pekerjaan yang diberikan kepada peserta magang adalah:

1. Merekap welding cheksheet
2. Membuat wcis
3. Membuat instalasi denah piping



1.3 Rencana dan Penjadwalan Jam Kerja

Karyawan di PT. Cilegon Fabricator melaksanakan seluruh kegiatan pekerjaan pada siang hari ataupun malam hari. Sebelum memasuki ataupun meninggalkan kawasan PT. Cilegon Fabricator, seluruh karyawan melakukan absensi menggunakan alat pengendali elektronik berupa mesin pencatat waktu dengan metode sidik jari. Waktu kerja umum karyawan selama 8 jam per hari atau 40 jam kerja per minggu. PT. Cilegon fabricator menerapkan jam kerja non shift dan shift, berikut adalah pembagian jam kerja berdasarkan waktu:

1. Jam Kerja Non Shift

Jam kerja non shift atau biasa di lakukan pada waktu efektifitas kerja karyawan di siang hari.

Jam Kerja Lapangan dan Kantor		
Hari	Jam Kerja	Jam Istirahat
Senin s/d Kamis	08.00 – 17.00	12.00 – 13.00
Jumat	07.30 – 17.00	11.30 – 13.00

Tabel 1.1 Jam Kerja Lapangan dan kantor

2. Jam Kerja Shift

Jam kerja shift biasa dilakukan pada bagian divisi kerja tertentu, untuk menyelesaikan target project yang ditentukan dan disepakati oleh client dan PT. Cilegon Fabricator. Selama adanya pandemic *Covid-19* jam kerja ini dihilangkan karena alasan keselamatan karyawan PT. Cilegon Fabricator

3. Jam Kerja Lembur

Jam kerja lembur ditentukan oleh tiap-tiap Manager, atau Foreman yang sekiranya masih banyak pekerjaan yang harus diselesaikan, atau



pekerjaan yang sifatnya tanggung dan hanya dilakukan oleh bagian kerja lapangan. Kemudian untuk waktu kerjanya diatur sebagai berikut:

Jam Kerja Lembur		
Hari	Jam Kerja	Jam Istirahat
Senin s/d Kamis	06.00 – 17.00 08.00 – 20.00	12.00 – 13.00 & 18.00 – 18.30
Jumat	07.30 – 20.00	11.30 – 13.00 & 18.00 – 18.30

Tabel 1.2 Jam Kerja Lembur

1.4 Status Kepegawaian

Karyawan PT. Cilegon Fabricators tidak semua bekerja didalam pabrik, tetapi menurut jenisnya dibagi menjadi tenaga teknik yang bekerja di lapangan dan di pabrik, sedangkan tenaga non teknis adalah yang bekerja di kantor. Adapun jumlah seluruh karyawan yang bekerja di PT. Cilegon Fabricators sampai sekarang berjumlah 721 orang. Di PT. Cilegon Fabricators dikenal dua macam status kepegawaian, yaitu:

1. Karyawan tetap/organik adalah pegawai yang diangkat menjadi pegawai tetap dan telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Kemudian kewajibannya adalah bertanggung jawab pada kualitas setiap komponen yang diproduksi. Sedangkan haknya adalah mendapatkan tunjangan kesejahteraan karyawan seperti fasilitas kesehatan, tunjangan hari raya, dan rumah dinas bagi para manager dan staffnya.
2. Karyawan kontrak/non organik adalah pegawai yang telah diangkat



dalam jangka waktu tertentu, yang termasuk didalamnya adalah karyawan subkontrak, karyawan harian lepas, honorer. Kewajibannya adalah bertanggung jawab pada proses produksi di workshop, sedangkan haknya mendapatkan tunjangan perusahaan berupa fasilitas kesehatan, serta pembayaran uang hasil kerja sesuai dengan jumlah jam kerjanya.



BAB II

KAJIAN TEORITIS

2.1 Crane

Crane adalah jenis mesin yang umumnya dilengkapi dengan tali hoist, tali kawat atau rantai, dan sheaves. Crane dapat digunakan untuk mengangkat dan menurunkan barang serta memindahkan barang secara horizontal (Wikipedia, 2016). Crane umum digunakan pada industri transportasi untuk bongkar muat barang, industri konstruksi untuk pemindahan barang dan industri manufaktur untuk perakitan alat berat.

Crane merupakan gabungan mekanisme pesawat pengangkat secara terpisah dengan rangka untuk mengangkat sekaligus memindahkan muatan yang dapat digantungkan secara bebas atau dikaitkan pada crane. Crane alat pengangkut material karena alat ini dapat mengangkut material secara vertikal dan kemudian memindahkannya secara horizontal pada jarak jangkauan yang relatif kecil maupun Panjang.

2.2 Klasifikasi Crane

Berdasarkan metode kerja dan lokasi dimana akan digunakan, crane terdiri dari beberapa jenis yaitu:

2.2.1 Tower Crane

Tower Crane adalah salah satu jenis crane yang digunakan dalam proyek konstruksi bangunan, terutama dalam membangun suatu gedung tinggi. Tinggi dari tower crane berkisar 70 hingga 80 meter serta dapat mengangkat material secara vertikal atau horizontal kesuatu tempat yang tinggi dengan ruang gerak yang terbatas secara mudah. Tipe crane ini dibagi berdasarkan cara crane tersebut berdiri yaitu crane yang dapat berdiri bebas (free standing crane), crane diatas rel (rail mounted crane), crane yang ditambatkan pada bangunan (tied-in tower crane) dan crane panjat (climbing crane).



Gambar 2.1 Tower Crane

2.2.2 Crawler Crane

Crawler crane merupakan pesawat pengangkat material yang biasa digunakan pada lokasi proyek pembangunan dengan jangkaun yang tidak terlalu panjang. Tipe ini mempunyai bagian atas yang dapat bergerak 360 Derajat. Dengan roda crawler maka crane tipe ini dapat bergerak didalam lokasi proyek saat melakukan pekerjaannya. Pada saat crane akan digunakan diproyek lain maka crane diangkut dengan menggunakan lowbed trailer. Pengangkutan ini dilakukan dengan membongkar boom menjadi beberapa bagian untuk mempermudah pelaksanaan pengangkutan.



Gambar 2.2 Crawler Crane

2.2.3 Hidraulik Crane

Umumnya semua jenis crane menggunakan sistem hidraulik (minyak) dan pneumatic (udara) untuk dapat bekerja. Namun secara khusus Hidraulik crane adalah crane yang biasa digunakan pada perbengkelan dan pergudangan



dll, yang memiliki struktur sederhana. Crane ini biasanya diletakkan pada suatu titik dan tidak untuk dipindah-pindah dan dengan jangkauan tidak terlalu panjang serta putaran yang hanya 180 derajat. Sehingga biasanya pada suatu perbengkelan/pergudangan terdapat lebih dari satu Crane.



Gambar 2.3 Hidraulik Crane

2.2.4 Hoist Crane/Overhead Crane

Crane Hoist adalah salah satu dari jenis pesawat angkat yang banyak dipakai sebagai alat pengangkat dan pengangkut pada daerah-daerah industri, pabrik, maupun bengkel. Pesawat angkat ini dilengkapi dengan roda dan lintasan rel agar dapat bergerak maju dan mundur sebagai penunjang proses kerjanya. Crane Hoist digunakan dalam proses pengangkatan muatan dengan berat ringan hingga muatan dengan berat medium. Crane Hoist biasa digunakan untuk pengangkatan dan pengangkutan muatan di dalam ruangan. Letak Crane Hoist berada di atas, dekat dengan atap ruangan. Berbeda dengan jenis pesawat angkat yang digunakan di daerah terbuka yang struktur rangka memiliki penopang yang berdiri tegak di tanah, pesawat angkat jenis ini penopangnya adalah sisi kiri dan sisi kanan dari bangunan itu sendiri. Berdasarkan kemampuan kapasitas kerjanya overhead crane dibagi menjadi beberapa jenis yaitu:

1. Overhead Crane Single Girder

Overhead crane single girder merupakan alat pengangkat dan pemindah barang yang dapat melakukan gerakan ke kiri, kanan, atas, bawah, maju, dan mundur. Overhead crane biasanya berada di dalam



ruangan dan diletakkan di bagian atas ruangan Sesuai dengan namanya overhead crane single hanya menggunakan satu grider dan rail yang digunakannya pun juga single. Konstruksi overhead crane single terdiri dari tiang coulumn, end carriage, dan grider.



Gambar 2.4 Overhead Crane Single Girder

2. Overhead Crane Double Girder

Pengertiannya sama dengan overhead crane single girder, hoist crane jenis ini memiliki kegunaan dan fungsi yang sama serta komponen konstruksinya sama, yang membedakannya dengan overhead crane single girder adalah kemampuan kapasitas angkatnya serta jumlah grider yang digunakan ada dua begitu pula dengan railnya, maka dari itu disebut crane double girder.



Gambar 2.5 Overhead Crane Double Girder



3. Semi Gantry Crane

Jenis crane ini memiliki satu sisi konstruksi menggunakan satu kaki tiang untuk menopang girder. Kaki penopang tersebut biasanya disebut dengan gantry yang mampu bergerak maju dan mundur. Disisi lain, girder di topang end carriage yang di letakkan pada console atau tiang coloumn.



Gambar 2.6 Semi Gantry Crane

4. Gantry Crane

Jenis Gantry Crane ini di kedua sisinya menggunakan kaki. Kaki gantry tersebut berjalan di atas rel untuk bergerak maju mundur. Penggunaan hoist crane jenis gantry crane membutuhkan keamanan yang cukup ekstra, karena rel crane berada dilantai ditambah aliran listrik yang mudah dijangkau.



Gambar 2.7 Gantry Crane



5. Jib Crane

Jib crane merupakan pesawat pengangkat yang terdiri dari berbagai ukuran, jib crane yang kecil biasanya digunakan pada perbengkelan dan pergudangan untuk memindahkan barang-barang yang relatif berat. Jib crane memiliki sistem kerja dan mesin yang mirip seperti 'Overhead Crane' dan struktur yang mirip 'Hidrolik Crane'.



Gambar 2.8 Jib Crane

Pada umumnya Hoist dibagi menjadi 2 tipe yaitu:

1. Chain Hoist

Chain Hoist adalah mekanisme yang digunakan untuk mengangkat dan menurunkan beban berat menggunakan rantai. Blok rantai berisi dua roda yang dililitkan rantai. Saat rantai ditarik, rantai akan berputar di sekitar roda dan mulai mengangkat barang yang terpasang ke tali atau rantai melalui kail. Chain Hoist juga dapat dipasang pada sling pengangkat atau tas rantai untuk mengangkat beban lebih merata.

Blok Rantai berisi rantai pengangkat, rantai tangan, dan kait pencengkeram. Sebagian besar blok rantai dioperasikan dengan menggunakan listrik, tetapi blok rantai manual juga dapat digunakan. Pertama, blok rantai harus dihubungkan ke beban melalui kait pencengkeram. Kemudian saat rantai tangan ditarik, rantai mengencangkan cengkeramannya pada roda dan membentuk lingkaran



di dalam mekanisme yang menyebabkan tegangan yang mengangkat beban dari tanah.

Karena kemampuan pengangkatannya sangat mudah, Chain Hoist biasanya digunakan di yang tidak terlalu luas sehingga dapat menoperasikan dengan mudah. Karena mereka dapat dioperasikan oleh satu orang, Chain Hoist adalah cara yang sangat efisien untuk menyelesaikan pekerjaan yang mungkin membutuhkan lebih dari dua pekerja untuk melakukannya.



Gambar 2.9 Chain Hoist

2. Wirerope Hoist

Wirerope Hoist merupakan jenis hoist yang menggunakan tali kawat sebagai media angkat dan dioperasikan secara manual. Rope hoist banyak digunakan pada peralatan permanen yang lebih stasioner, tetapi masih dapat digunakan pada hoist yang dipasang dan dirobokkan sesuai kebutuhan. Rope hoist memiliki aplikasi yang sedikit lebih rumit karena ada beberapa jenis rope hoist dengan berbagai kombinasi drum dan motor. Beberapa kelebihan wirerope:

- a. Rope hoist menggunakan drum beralur untuk meningkatkan akurasi
- b. Rope hoist mengadopsi beberapa drum untuk menambah kekuatan
- c. Solusi majemuk yang berbeda untuk kebutuhan dan masalah yang berbeda

Rope hoist biasanya digunakan untuk beban yang lebih berat, rata-rata antara 2 - 30 ton. secara teoritis, semakin berat beban rata-rata Anda, semakin tinggi kapasitas pengenal yang Anda butuhkan, dan semakin besar kemungkinan tali yang akan Anda pilih. Rope hoist juga lebih cocok untuk jam kerja yang panjang, saat beban perlu ditangani dalam waktu singkat tali kerekan juga berguna di lingkungan yang intens di mana ada panas yang ekstrim atau kondisi cuaca yang keras. Seperti yang disebutkan di atas, kerekan tali lebih mahal daripada kerekan rantai pada kebanyakan kondisi. dan juga mereka cenderung lebih besar dan lebih rumit.



Gambar 2.10 *Hoist Crane*

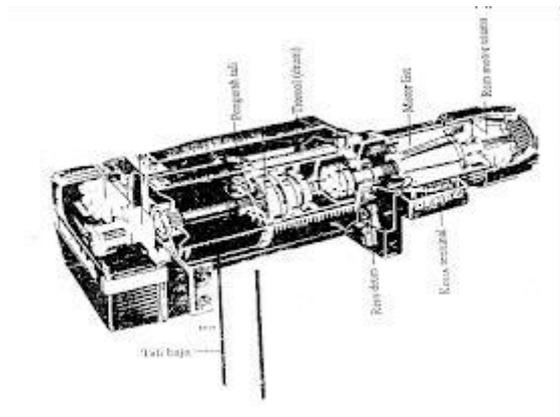
2.3 **Komponen Hoist Crane**

Pada Crane Hoist terdapat beberapa komponen utama yang mendukung operasi kerja dari Crane Hoist tersebut. Komponen-komponen utama yang terdapat pada Crane Hoist adalah sebagai berikut:

1. Motor listrik adalah salah satu komponen crane hoist yang berfungsi sebagai penggerak dari crane hoist.
2. Rem motor utama merupakan bagian dari system motor pada crane hoist.
3. Kotak terminal/sirkuit listrik adalah system elektrik pada crane hoist.
4. Drum adalah tempat lilitan tali kawat baja pada crane hoist.



5. Rem drum adalah bagian dari system kerja drum, Rem drum berfungsi untuk menahan gerak drum supaya berhenti ketika crane hoist berhenti beroperasi.
6. Pengarah tali adalah bagian utama crane hoist untuk mengarahkan arah gerak tali kawat baja pada crane hoist.
7. Elektik hoist sebagai pengatur gerakan crane hoist.
8. Tali kawat baja sebagai komponen pengangkat muatan.



Gambar 2.11 Komponen *Hoist Crane*

2.4 Perawatan

Perawatan dapat diartikan sebagai salah satu kegiatan pemeliharaan fasilitas pabrik serta mengadakan perbaikan, penyesuaian atau pergantian yang diperlukan agar suatu keadaan operasi produksi sesuai dengan yang direncanakan (Assauri, 1993). Maintenance adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya, sampai pada suatu kondisi yang bisa diterima (Corder, 1988). Perawatan juga diartikan tindakan merawat mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui umur masa pakai dan kegagalan atau kerusakan mesin. (Setiawan F.D, 2008).

2.4.1 Tujuan Perawatan

Tujuan utama dari dilakukannya perawatan didefinisikan sebagai berikut (Corder, 1992):

1. Memperpanjang usia kegunaan asset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).



2. Menjamin kesediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
3. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

2.4.2 Jenis-jenis Perawatan

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dalam suatu perusahaan pabrik dapat dibedakan atas dua macam (Assauri, 1993). yaitu:

1. Preventive Maintenance

Preventive maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan pada waktu proses produksi.

2. Breakdown Maintenance

Breakdown Maintenance adalah perawatan yang dilakukan ketika sudah terjadi kerusakan pada mesin atau peralatan kerja sehingga Mesin tersebut tidak dapat beroperasi secara normal atau terhentinya operasional secara total dalam kondisi mendadak. Breakdown Maintenance ini harus dihindari karena akan terjadi kerugian akibat berhentinya mesin produksi yang menyebabkan tidak tercapai kualitas ataupun output produksi.

3. Corrective Maintenance adalah Perawatan yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi penyebab kerusakan dan kemudian memperbaikinya sehingga Mesin atau peralatan Produksi dapat beroperasi normal kembali. Corrective Maintenance biasanya dilakukan pada mesin atau peralatan produksi yang sedang beroperasi secara abnormal (mesin masih dapat beroperasi tetapi tidak optimal).

Sedangkan menurut Corder (1998) perawatan (maintenance) dibagi menjadi dua, yaitu perawatan terencana dan perawatan tak terencana.

- a. Perawatan Terencana (Planned Maintenance)

Perawatan terencana adalah perawatan yang diorganisir dan dilakukan dengan perkiraan ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai



dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Perawatan ini terbagi 2 yaitu:

1. Perawatan Pencegahan (Preventive) Pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang sudah ditentukan sebelumnya.
 2. Perawatan Perbaikan (Corrective Maintenance) Pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian yang berhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima.
- b. Perawatan Tidak Terencana (Unplanned Maintenance)
- Perawatan tidak terencana merupakan perawatan darurat dimana pemeliharaan yang harus segera dilakukan untuk mencegah hilangnya produksi, kerusakan besar atau untuk keselamatan kerja.

2.4.3 Kegiatan Perawatan

Kegiatan pemeliharaan dalam suatu perusahaan menurut Manahan P. Tampubolon, (2004) meliputi berbagai kegiatan sebagai berikut:

1. Inspeksi (inspection)
Kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan atau pemeriksaan secara berkala dimana maksud kegiatan ini adalah untuk mengetahui apakah perusahaan selalu mempunyai peralatan atau fasilitas produksi yang baik untuk menjamin kelancaran proses produksi.
2. Kegiatan teknik (engineering)
Kegiatan ini meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli dan pengembangan peralatan yang perlu diganti serta melakukan penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut, dalam kegiatan inilah dapat dilihat kemampuan untuk mengadakan perubahan dan perbaikan fasilitas peralatan perusahaan.
3. Kegiatan produksi (production)
Kegiatan ini merupakan kegiatan pemeliharaan yang sebenarnya, yaitu merawat, memperbaiki mesin-mesin dan peralatan. Melaksanakan pekerjaan yang disarankan atau yang diusulkan dalam kegiatan inspeksi dan teknik, melakukan kegiatan perawatan dan pelumasan.
4. Kegiatan administrasi (clerical work)



Pekerjaan administrasi ini merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan-pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan pekerjaan pemeliharaan dan biaya yang berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan, komponen suku cadang yang dibutuhkan, laporan kemajuan tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukannya inspeksi dan perbaikan serta lamanya perbaikan tersebut.

5. Pemeliharaan bangunan (housekeeping)

Kegiatan ini merupakan kegiatan untuk menjaga agar bangunan gedung tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya.

2.5 Diagram Pareto

Seperti halnya teknik multi-voting maupun kelompok nominal (NGT), pareto chart merupakan metode untuk menentukan masalah mana yang harus dikerjakan lebih dahulu. Pareto chart, mendasari keputusan pada data kuantitatif. Kegunaan pareto chart untuk mengidentifikasi beberapa isu vital dengan menerapkan aturan perbandingan 80:20, artinya 80% peningkatan dapat dicapai dengan memecahkan 20% masalah terpenting yang dihadapi (Yamit, 2001) Menurut Yamit (2001) Pareto chart sangat tepat digunakan jika menginginkan hal-hal berikut ini :

1. Menentukan prioritas karena keterbatasan sumber daya.
2. Menggunakan kearifan tim secara kolektif.
3. Menghasilkan konsesus atas keputusan akhir.
4. Menempatkan keputusan pada data kuantitatif.

2.6 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode dapat diartikan sebagai sebuah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan kegagalan potensial, error dan masalah yang diketahui dari sistem, desain, proses atau jasa sebelum hal tersebut sampai kekonsumen. Pada pengolahan data kualitatif ini akan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap



bentuk kegagalan (Moubray, 1997). Secara umum, FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yaitu :

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain produk dan proses selama siklus hidupnya.
2. Efek dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain produk dan proses.

Tujuan yang dapat dicapai dengan penerapan FMEA oleh perusahaan adalah:

1. Untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan efeknya.
2. Untuk mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan
3. Untuk mengurutkan pesanan desain potensial dan efisiensi proses.
4. Untuk membantu fokus engineer dalam mengarahkan perhatian terhadap produk dan proses dan membantu mencegah timbulnya permasalahan.

Output dari proses FMEA adalah:

1. Daftar mode kegagalan yang potensial pada proses
2. Daftar critical characteristic dan significant characteristic.
3. Daftar tindakan yang direkomendasikan untuk menghilangkan penyebab munculnya mode kegagalan atau untuk mengurangi tingkat kejadian dan untuk meningkatkan deteksi terhadap produk cacat bila kapabilitas proses tidak dapat ditingkatkan.

Kerusakan suatu alat atau komponen yang timbul dari suatu mesin akan memiliki dampak yang cukup besar bagi sebuah perusahaan dalam proses produksinya. Berbagai macam kerusakan akan memiliki efek dan akibat yang berbeda-beda terhadap kinerja mesin. Oleh karena itu, apabila kerusakan tersebut dapat dicari penyebabnya, bukan tidak mungkin bisa diantisipasi dan dicegah terlebih dahulu.

Hal utama dalam FMEA adalah Risk Priority Number (RPN). RPN merupakan matematis dari keseriusan effect (severity), terjadinya cause (occurrence) dan kemampuan mendeteksi (detection). Adapun perhitungan RPN sebagai berikut:



RPN = Severity x Occurance x Detection

Hasil dari RPN menunjukkan tingkatan prioritas dari kerusakan peralatan yang mempunyai resiko tinggi, sehingga nantinya sebagai penunjuk tindakan perbaikan. Ada tiga hal yang membentuk nilai RPN tersebut, yaitu:

1. Severity

Severity merupakan identifikasi dampak terburuk yang diakibatkan oleh sesuatu kegagalan sehingga terjadi efek kegagalan pada keseluruhan mesin. Nilai rating severity antara 1 sampai 10. Nilai 10 berarti kegagalan yang terjadi memiliki dampak yang sangat besar terhadap sistem.

2. Occurrence

Occurrence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. Occurrence berhubungan dengan estimasi jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin. Nilai rating Occurrence antara 1 sampai 10.

3. Detection

Deteksi diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Nilai rating deteksi antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi sangat sulit terdeteksi.

2.7 Reliability Centered Maintenance

Reliability Centered Maintenance (RCM) sebagai suatu proses yang digunakan untuk menentukan apa yang seharusnya dilakukan untuk menjamin suatu sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi yang diinginkan oleh pengguna (Moubray, 1997). Penelitian mengenai RCM pada dasarnya berusaha menjawab 7 pertanyaan utama tentang item atau peralatan yang diteliti (IAEA, 2007). Ketujuh pertanyaan mendasar tersebut adalah:

1. Apakah fungsi dan hubungan performansi standar dari item dalam konteks pada saat ini (system function) ?
2. Bagaimana item atau peralatan tersebut rusak dalam menjalankan fungsinya (functional failure) ?
3. Apa yang menyebabkan terjadinya kegagalan fungsi tersebut (failure mode) ?



4. Apakah yang terjadi pada saat terjadi kerusakan (failure effect) ?
5. Bagaimana masing-masing kerusakan tersebut terjadi (failure consequence) ?
6. Apakah yang dapat dilakukan untuk memprediksi atau mencegah masing-masing kegagalan tersebut (proactive task and task interval) ?
7. Apakah yang harus dilakukan apabila kegiatan proaktif yang sesuai tidak berhasil ditemukan ?

Dalam pengaplikasian metode Reliability Centered Maintenance ini tentu saja memiliki maksud dan tujuan. Menurut Moubray (1997) Tujuan utama dari RCM adalah :

1. Untuk mengembangkan desain yang sifat mampu dipeliharanya (maintainability) baik.
2. Untuk memperoleh informasi yang penting dalam melakukan improvement pada desain awal yang kurang baik.
3. Untuk mengembangkan sistem maintenance yang dapat mengembalikan kepada reliability dan safety seperti awal mula peralatan dari deteriorasi yang terjadi setelah sekian lama dioperasikan.
4. Untuk mewujudkan semua tujuan di atas dengan biaya minimum.

Prinsip-prinsip dalam Reliability Centered Maintenance adalah:

1. RCM memelihara fungsional sistem, bukan sekedar memelihara suatu sitem/alat agar beroperasi tetapi memelihara agar fungsi sistem / alat tersebut sesuai dengan harapan.
2. RCM lebih fokus kepada fungsi sistem daripada suatu komponen tunggal, yaitu apakah sistem masih dapat menjalankan fungsi utama jika suatu komponen mengalami kegagalan.
3. RCM berbasiskan pada kehandalan yaitu kemampuan suatu sistem/equipment untuk terus beroperasi sesuai dengan fungsi yang diinginkan.
4. RCM bertujuan menjaga agar kehandalan fungsi sistem tetap sesuai dengan kemampuan yang didesain untuk sistem tersebut.
5. RCM mengutamakan keselamatan (safety) baru kemudian untuk masalah ekonomi.



6. RCM mendefinisikan kegagalan (failure) sebagai kondisi yang tidak memuaskan (unsatisfactory) atau tidak memenuhi harapan, sebagai ukurannya adalah berjalannya fungsi sesuai performance standard yang ditetapkan.
7. RCM harus memberikan hasil-hasil yang nyata / jelas, Tugas yang dikerjakan harus dapat menurunkan jumlah kegagalan (failure) atau paling tidak menurunkan tingkat kerusakan akibat kegagalan.

2.8 Availability

Kesiapan (*availability*) adalah keadaan siap suatu mesin/peralatan baik dalam jumlah (kuantitas) maupun kualitas sesuai dengan kebutuhan yang digunakan untuk melaksanakan proses operasi. Kesiapan (*availability*) tersebut dapat digunakan untuk menilai keberhasilan atau efektifitas dari kegiatan perawatan yang telah dilakukan.

Availability berhubungan dengan probabilitas suatu peralatan untuk melakukan operasionalnya, secara matematis *Availability* dapat dinyatakan dengan:

$$\text{Availability} = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR}$$

2.9 Mean Time To Repair

Mean time to repair adalah Mean Time To Repair (MTTR) mengacu pada lamanya waktu yang diperlukan untuk memperbaiki sistem dan dapat memulihkannya ke fungsionalitas penuh. MTTR dimulai ketika alat mengalami perbaikan kerusakan hingga sampainya waktu perbaikan tersebut selesai. Lamanya waktu proses perbaikan di indikasikan dalam waktu jam.

$$\text{MTTR} = \frac{\text{Total Waktu Perbaikan}}{\text{Total Perbaikan}}$$



2.10 Mean Time Between Failure

Mean Time Between Failure (MTBF) adalah mengukur waktu rata-rata peralatan beroperasi di antara kerusakan atau penghentian. MTBF merupakan metrik pemeliharaan yang menunjukkan durasi peralatan beroperasi tanpa gangguan. Ini secara intuitif berkaitan dengan ketersediaan peralatan. MTBF digunakan untuk sistem yang dapat diperbaiki, tetapi tidak memperhitungkan unit yang dimatikan untuk pemeliharaan terjadwal rutin, peralatan yang mengalami kerusakan secara umum diukur dalam hitungan jam.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Total Waktu Operasi}}{\text{Total Kerusakan}}$$

2.11 Mean Time To Failure

Mean time to failure (MTTF) adalah metrik pemeliharaan yang mengukur jumlah rata-rata waktu aset yang tidak dapat diperbaiki beroperasi sebelum gagal. Karena MTTF hanya relevan untuk aset dan peralatan yang tidak dapat atau tidak boleh diperbaiki, MTTF juga dapat dianggap sebagai umur rata-rata suatu aset. MTTF dapat digunakan untuk menjadwalkan pemeliharaan pada aset yang tidak dapat diperbaiki jika pemeliharaan preventif rutin dapat memperpanjang umur suku cadang dan aset penting misi yang lebih besar. MTTF juga dapat digunakan untuk membuat keputusan tentang pembelian suku cadang dan peralatan. Bahan berkualitas lebih tinggi dan lebih tahan lama akan menghasilkan MTTF yang lebih tinggi, yang berarti lebih sedikit sumber daya yang dihabiskan untuk membeli suku cadang baru dan mengganti suku cadang lama.

$$\text{MTTF} = \frac{\text{Total Waktu Operasi}}{\text{Total Digunakan}}$$



BAB III

AKTIFITAS MAGANG INDUSTRI

3.1 Realisasi Magang Industri

Mekanisme agenda dan pelaksanaan program magang industry selama 4 bulan di PT. Cilegon Fabricator

No	Tanggal	Jenis Aktivitas	Tugas Yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1.	1 September 2020	Pengenalan disivi HSE & K3 di PT. Cilegon Fabricator.	Mengenali peraturan yang ada di PT. Cilegon Fabricator.	Mengetahui peraturan yang ada di PT. Cilegon Fabricator.
2.	2 September 2020	Pengenalan divisi produksi steel structure PT. Cilegon Fabricator	Mengenali proses produksi steel structure yang ada di PT. Cilegon Fabricator	Mengetahui proses produksi steel structure yang ada di PT. Cilegon Fabricator
3.	3 September 2020	Pengenalan divisi produksi boiler PT. Cilegon Fabricator	Mengenali proses produksi boiler yang ada di PT. Cilegon Fabricator	Mengetahui proses produksi boiler yang ada di PT. Cilegon Fabricator
4.	4 September 2020	Pengenalan divisi maintenance PT. Cilegon Fabricator	Mengenali penjadwalan mesin angkat yang ada pada PT. Cilegon Fabricator	Mengetahui penjadwalan mesin angkat yang ada pada PT. Cilegon Fabricator
5.	7 September 2020	Pengenalan divisi cutting PT. Cilegon Fabricator	Mengenali mesin cutting dan mesin cnc yang ada pada PT. Cilegon Fabricator	Mengetahui penjadwalan mesin angkat yang ada pada PT. Cilegon Fabricator



6.	8 September 2020	Pengenalan divisi warehouse PT. Cilegon Fabricator	Mengenali alur kerja keluar masuk material yang ada pada PT. Cilegon Fabricator	Mengetahui kerja keluar masuk material yang ada pada PT. Cilegon Fabricator
7.	9 September 2020	Pengenalan divisi painting PT. Cilegon Fabricator	Mengenali proses painting dan sandblasting part proyek	Mengetahui proses painting dan sandblasting part proyek
8.	10 September 2020	Mengunjungi jeti dan yard	-	-
9.	11 September 2020	Pengenalan divisi engineering PT. Cilegon Fabricator	Mengenali proses desain sebuah proyek	Mengetahui proses desain part proyek dari powerplant martabari bangladesh
10.	14 September 2020	Mengunjungi workshop welding school PT. Cilegon Fabricator	-	-
11.	15 September 2020	Mengamati proses cutting menggunakan mesin bandsaw untuk proyek martabari	Mengenali cara kerja mesin bandsaw type 1000 dan 650 HD	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui cara kerja mesin bandsaw • Mengamati pemotongan material plate SS400 dan plate SS490A



12.	16 September 2020	Proses builtup material Hbeam pada workshop 4	Mengamati proses builtup Hbeam Mengamati proses penyambungan flange dan web	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui proses builtup steel structure • Mengetahui pemberian marking plate • Telah terlaksana proses assembly builtup • Telah terlaksana proses tackweld Hbeam
13.	17 September 2020	Proses pengelasan Hbeam yang sudah di builtup	Mengamati proses pengelasan menggunakan SAW dan GMAW	Telah terlaksana proses pengelasan pada part Hbeam dengan marking yang sudah ditentukan
14.	18 September 2020	Mengamati proses firing pada part Hbeam	Mengamati terjadinya indikasi kebengkokan bagian Hbeam karena efek pengelasan	Telah terlaksana proses firing pada bagian Hbeam
15.	21 September 2020	Mengamati cara penggantian handover pada part Hbeam	a. Mengamati proses pemindahan menggunakan alat angkat crane ke atas container	a. Telah terlaksana proses pengamatan pemindahan dari shop built up ke shop structure



			b. Mengantarkan Hbeam untuk dilakukan proses fabrikasi lanjut	b. Telah terlaksana pengantaran ke shop steel structure
16.	22 September 2020	Menginput data welding check sheet	Menginput keperluan untuk welding Hbeam selama proses builtup dan di print	Mengetahui keperluan data yang diperlukan untuk membuat laporan welding
17.	23 September 2020	Menginput data welding check sheet	Menginput keperluan untuk welding Hbeam selama proses structure dan di print	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui jenis pengelasan yang akan digunakan • Mengetahui jenis kawat yang akan digunakan • Mengetahui bagian foreman mana yang akan melakukan
18.	24 September 2020	Merekap laporan welding check sheet	Melakukan pengumpulan laporan welding selama bulan Agustus	Telah terlaksana proses perekapan laporan wcis selama bulan Agustus
19.	25 September 2020	Izin	-	-
20.	28 September 2020	Merekap laporan welding check sheet bulan September	Melakukan pengumpulan laporan welding selama bulan September	Telah terlaksana proses perekapan laporan wcis selama bulan September



21.	29 September 2020	Melakukan pengisian wcis assembly	Melakukan pengisian wcis assembly part Hbeam selama proses fabrikasi structure	Telah terlaksana proses pengisian wcis assembly untuk keperluan structure Hbeam
22	30 September 2020	Merekap laporan wcis assembly	Melakukan pengumpulan laporan wcis assembly selama bulan september	Telah terlaksana proses rekap laporan wcis assembly untuk bulan september
23.	1 Oktober 2020	Pemasangan Tier-2 untuk Hbeam Martabari	Mengamati proses assembly tackweld dengan menggunakan pengelasan GMAW	Telah terlaksana proses pengelasan GMAW untuk Tier-2 Hbeam
24.	2 Oktober 2020	Proses pemasangan pengelasan Tier-3	Mengamati indikasi dan proses pemasangan Tier-3	Mengetahui indikasi dan proses pemasangan Tier-3
25.	5 Oktober 2020	Pengecekan penjadwalan maintenance untuk OHC 20 Ton	Mengamati indikasi apa saja yang menyebabkan OHC gagal bekerja	Mengetahui indikasi yang menyebabkan OHC gagal bekerja
26.	6 Oktober 2020	Penggantian roda dan chain hoist overhead crane	Mengamati proses penggantian komponen overhead crane kapasitas 20 Ton	Mengetahui proses penggantian komponen OHC 20 Ton
27.	7 Oktober 2020	Penggantian mata pisau pada mesin bandsaw	Mengamati proses penggantian mata pisau pada mesin bandsaw 1000 HD	Mengetahui proses penggantian mata pisau pada mesin bandsaw 1000 HD



28.	8 Oktober 2020	Pembuatan rol untuk proyek cwpipe pertamina	Mengamati proses assembling banding plate	Telah terlaksana proses banding plate pipa pertamina
29.	9 Oktober 2020	Pengamatan uji laku NDT	Mengamati proses uji NDT pada verticalbase proyek martabari dan girder pada vanphong	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan peralatan untuk uji UT Test • Melumuri part proyek dengan menggunakan campuran tepung aci • Telah terlaksana proses uji NDT dengan menggunakan UT test pada proyek
30.	12 Oktober 2020	Latihan pengelasan di welding school	Memahami cara pengelasan menggunakan las GMAW	Telah memahami cara menggunakan las GMAW dengan trainer welding school
31.	13 Oktober 2020	Pengamatan uji NDT pada cwpipe dengan menggunakan metode penetrant test	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati proses penyemprotan cairan pada bagian las • Memperhatikan serbuk uji • Melakukan inspeksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Telah mengetahui terjadinya kecacatan karena adanya defect • Telah melakukan inspeksi lanjut



32.	14 Oktober 2020	Pengamatan proses pemilihan raw material pada divisi material control	Mengamati proses pemilihan raw material SS400, SM490A, SM520B, STKR490	Telah memahami proses kerja pemilihan raw material dari hulu perusahaan
33.	15 Oktober 2020	Pengamatan assembly boiler part	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati proses assembly boiler part • Mengamati proses pengelasan GTAW dan SAW 	Mengetahui proses pengelasan pada material SA355M
34.	16 Oktober 2020	<i>Troubleshooting</i> pada mesin kompresor pusat yang tidak mau beroperasi	Mengamati proses <i>troubleshooting</i> pada mesin kompresor pusat yang tidak mau beroperasi	Telah terlaksana proses pengamatan <i>troubleshooting</i> pada mesin kompresor pusat yang tidak mau beroperasi
35.	19 Oktober 2020	Izin	-	-
36.	20 Oktober 2020	Pengamatan proses kerja warehouse	Mengamati jenis kawat yang akan digunakan untuk pengelasan	Mengetahui proses kerja pengambilan kawat dan manajemen warehouse



37.	21 Oktober 2020	Pembuatan welding check sheet	<ul style="list-style-type: none"> • Menginput data welding check sheet untuk part vertical base • Menginput data welding untuk assembly 	Menginput data lalu di print dan diserahkan kepada foreman welding dan foreman assembly
38.	22 Oktober 2020	Pengamatan terhadap mesin gantry crane	Mengamati indikasi kerusakan yang terjadi	Mengetahui indikasi penyebab kerusakan dan pergantian part contactor gantry crane
39.	23 Oktober 2020	Pengamatan proses painting	Mengetahui proses painting untuk jobdesk cwpipe pertamina	Telah terlaksana proses painting cwpipe pertamina dengan persentase kerja 40%
40.	26 Oktober 2020	Penambahan dan pengambilan kawat untuk las FCAW	Mengamati proses pengambilan kawat las untuk FCAW	Telah terlaksana proses pengambilan kawat las untuk FCAW
41	27 Oktober 2020	Izin	-	-



42	2 November 2020	Welding check sheet untuk jobdesk buckstay	<ul style="list-style-type: none"> • Menginput data welding check sheet untuk part horizontal buckstay • Menginput data welding untuk assembly 	Menginput data lalu di print dan diserahkan kepada foreman welding dan foreman assembly
43	3 November 2020	Diskusi dengan pembimbing lapangan	-	-
44	4 November 2020	Arahan dari pembimbing lapangan	Mendapatkan arahan untuk memantau terjadinya kebocoran piping shop steel structure	Telah terlaksana proses pengamatan piping untuk pipa kompresor , gas, oksigen
45	5 November 2020	Arahan dari pembimbing lapangan	Mengindikasi penyebab kebocoran piping shop steel structure	Telah terlaksana membuat marking terhadap penyebab kebocoran piping lpg, kompresor, oksigen
46	6 November 2020	Arahan pembimbing lapangan	Membuat desain piping dengan posisi real di lapangan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui posisi real piping yang ada • Membuat desain layout piping menggunakan autocad



47	9 November 2020	Arahan pembimbing lapangan	Mengetahui posisi penempatan valve pada setiap piping	Telah terlaksana proses pengamatan ril posisi valve setiap piping di shop steel structure
48	10 November 2020	Diskusi dengan pembimbing lapangan	-	-
49	11 November 2020	Troubleshooti ng mesin overhead crane tidak bisa swing	Mengetahui troubleshooting yang terjadi pada mesin overhead crane	Telah terlaksana proses troubleshooting mesin overhead crane
50	12 November 2020	Cutting space split projek Martabari	Mengamati proses cutting dengan mesin type IKA 12	Telah terlaksana proses cutting untuk projek martabari part column
51	13 November 2020	Pengiriman projek cwpipe pertamina	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati proses hand over finishing ke jetty • Mengamati handover di bagian jetty 	Telah terlaksana proses fabrikasi untuk periode pengiriman ke-4 projek cwpipe pertamina
52	16 November 2020	Trouble shooting gantry crane	Mengindikasi gantry crane tidak bisa swing naik turun	Telah terlaksana proses penggantian limit switch gantry crane dengan yang baru
53	17 November 2020	Izin	-	-



54	18 November 2020	Mencari referensi jurnal perawatan rcm		
55	19 November 2020	Izin	-	-
56	20 November 2020	Izin	-	-
57	23 November 2020	Pengecekan shopload pada shop steel structure	Mengamati proses shopload kerja pada workshop 1 steel structure	Mengetahui proses shopload shop 1 untuk projek martabari dan vanphong
58	24 November 2020	Pengecekan plan area shop 1 steel structure	Mengamati ukuran plan area assembling dan welding untuk shop steel structure	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui luas ukuran setiap area foreman bekerja • Mengetahui besar kapasitas part projek
59	25 November 2020	Membuat dan merekap wcis bulan November	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat wcis untuk welding dan assembling • Merekap hasil laporan wcis 	Telah terlaksana pembuatan wcis dan merekap laporan wcis bulan november
60	26 November 2020	Pengecekan supply piping	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati valve tangki supply oksigen dan lpg • Mengamati valve 	Telah terlaksana proses pengecekan valve pada aliran supply piping gas, oksigen, kompresor dan air



			kompresor pusat	
61	27 November 2020	Troubleshooting valve pada kompresor pusat	Mengganti valve kompresor pusat yang bocor	Telah terlaksana penggantian valve kompresor pusat dan bekerja dengan normal lagi
62	30 November 2020	Troubleshooting getaran pada motor gantry crane assembling area 4	Mengindikasikan penyebab getaran dan pemberian pelumas	Telah terlaksana troubleshooting pada mesin gantry crane
63	1 Desember 2020	Troubleshooting roda gantry crane seret dan bunyi	Mengamati penggantian pada bearing roda gantry crane	Terlaksana penggantian bearing roda baru, gantry crane beroperasi normal
64	2 Desember 2020	Pemasangan rel pada workshop sandblasting	Mengamati proses pemasangan rel pada workshop sandblasting	Telah terlaksana proses pemasangan rel gantry crane di shop sandblasting
65	3 Desember 2020	Pemasangan girder gantry crane pada rel workshop sandblasting	Mengamati pemasangan girder gantry crane pada rel	Telah terlaksana proses pemasangan gantry crane untuk workshop sandblasting
66	4 Desember 2020	Trial dan running gantry crane	Mengamati trial dan running gantry crane	Telah terlaksana proses pembangunan gantry crane dan workshop sandblasting
67	7 Desember 2020	Pembuatan fabrikasi Boxbeam	Membuat wcis untuk welding dan assembling	Telah terlaksana pembuatan boxbeam dengan pengelasan gmaw



			Mengamati proses las Mengamati proses uji NDT	dam uji penetrant test
68	8 Desember 2020	Mengamati proses pengiriman projek martabari	-	-
69	9 Desember 2020	Libur pemilu		
70	10 Desember 2020	WFH	-	-
71	11 Desember 2020	WFH	-	-
72	14 Desember 2020	WFH	-	-
73	15 Desember 2020	WFH	-	-
74	16 Desember 2020	WFH	-	-
75	17 Desember 2020	WFH	-	-
76	18 Desember 2020	WFH	-	-
77	21 Desember 2020	WFH	-	-



78	22 Desember 2020	WFH	-	-
79	23 Desember 2020	WFH		
80	1 Januari 2021	Libur		
81	2 Januari 2021	Proses pengiriman projek akhir cwpipe		

3.2 Relevansi Teori dan Praktek

3.2.1 Prinsip Kerja Overhead Crane

Prinsip kerja pesawat angkat ini adalah untuk mengangkat menurunkan dan memindahkan alat atau pun benda berat yang ada di workshop ketika diadakan perbaikan maupun perawatan terhadap alat berat. Dalam pengoperasiannya, benda yang akan diangkat harus bebas dari segala rintangan agar dapat dengan mudah diletakan sesuai dengan posisinya.

Dalam pengoperasian pesawat angkat ini ada 2 macam :

1. Secara manual : Yang dilakukan oleh manusia
2. Secara Otomatis : Yang dilengkapi dengan motor penggerak (motor baker bensin uap motor listrik dan lain sebagainya).

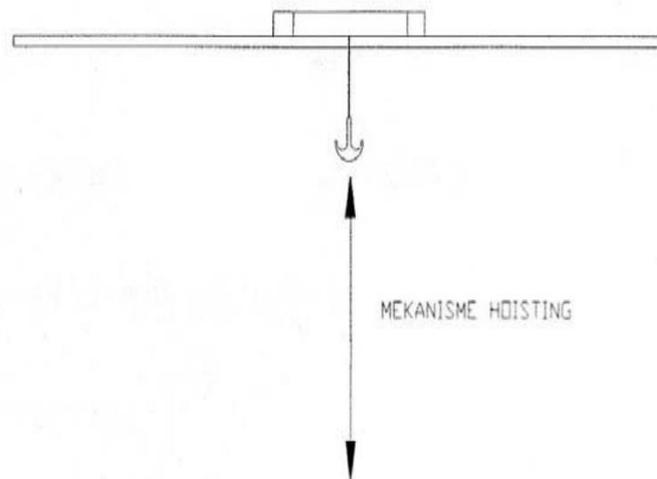
Pesawat angkat kebanyakan memindahkan beban atau muatan bersifat jarak pendek. Dalam prakteknya biasa dicapai, dibatasi antara 10 meter sampai dengan 100 meter. Pergerakan crane pada overhead crane ada tiga jenis antara lain :

1. Gerakan Hoist (Naik/Turun)

Gerakan ini adalah gerakan naik/turun beban yang telah dipasang pada kait diangkat atau diturunkan dengan menggunakan drum, dalam hal ini



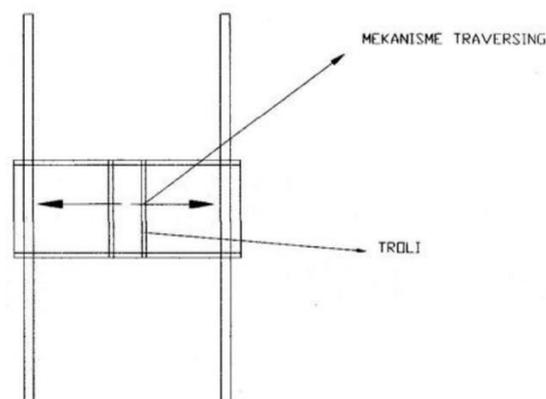
putaran drum disesuaikan dengan drum yang sudah direncanakan. Drum digerakkan oleh motor listrik dan gerakan drum, dihentikan dengan rem sehingga beban tidak akan naik atau turun setelah posisi yang ditentukan sesuai dengan yang direncanakan.



Gambar 3.1 Mekanisme gerakan Hoist

2. Gerakan Transversal

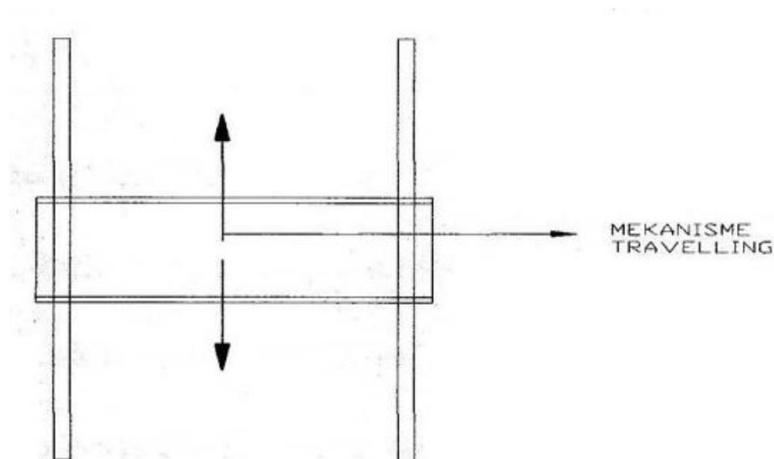
Gerakan ini adalah berpindah arah melintang. Untuk gerakan tersebut diperlukan motor troli, dimana motor troli ini akan bergerak pada gelagar utama. Jarak pemindahan bahan dapat diatur sesuai yang diinginkan. Rem pengontrol dipasang pada poros motor dan bekerja menurut prinsip elektromagnet.



Gambar 3.2 Mekanisme gerakan transversal

3. Gerakan Longitudinal

Gerakan ini adalah gerakan memanjang (longitudinal) disepanjang rel yang terdapat dilokasi dimana portal crane berada. Gerakan ini diperoleh dengan pemakaian motor ke roda jalan.



Gambar 3.3 Gerakan longitudinal

3.2.2 Klasifikasi Mesin Overhead Crane

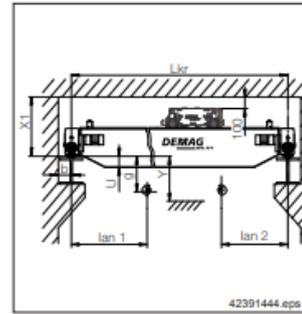


ZKKE without crane walkway SWL 20 t

Crane girder: Box girder section; design 1

Travel unit: DFW-L-Z_/_/_/_/_/S

Crab: 1x EZDR 20-20 4/1-18 Z-8 FEM 2m



Hook path: 12 to 37 m; hoist speed: 3/0.5 m/min; 6/1 m/min or 0.5 - 8 m/min infinitely variable;
cross travel speed up to 30 m/min infinitely variable

Crane			Crane girder			Crab				Travel unit																					
L _{cr}	max. R	G _{cr}	X 1)	H 1)	u	I _{min} 1)	I _{max} 1)	g 1)	y	L _{cr}	I _{min} 4)	d	e _{cr}	L _{min}	DPZ	b 1)															
4	8422	4320	1090	990	-19	1290	1490	800	481	2240	2279	200	4000	4558	100	175															
5	9254	4528																													
6	9826	4732																													
7	10400	5542																													
8	10736	5770																													
9	11052	6165															63														
10	11288	6412																163													
11	11565	6948																	263												
12	11751	7215																		363											
13	12063	8062																			365										
14	12230	8382																				463									
15	12418	8832																					465								
16	12619	9372																						563							
17	12938	10414																							582						
18	13080	10777																								582					
19	13297	11457																									582				
20	13483	11954																										582			
21	13679	12662															582														
22	13904	13426	582																												
23	14287	14750		582																											
24	14409	15199			582																										
25	14652	16066				582																									
26	14902	16964					582																								
27	15307	18490						582																							
28	15608	19609							582																						
29	15918	20768								582																					
30	16374	22638									582																				
												1110	1010	815	2353	250		4200	4642	130	200										
																						1178	1078	749	512	1249	2496	315	4200	4991	160

Gambar 3.4 Spesifikasi Overhead Crane

Spesifikasi mesin angkat yang digunakan pada PT. Cilegon Fabricator adalah sebagai berikut:

- Equipment : Overhead Crane
- Type : Double Girder
- Site : Shop 1 Steel Structure
- Pembuatan : Demag, Jerman
- Kapasitas : 20 Ton
- Identifikasi : C-09



3.2.3 Perawatan Overhead Crane

Perawatan mesin overhead crane adalah kegiatan untuk menjaga mesin overhead crane dan melakukan perbaikan yang diperlukan secara berkala agar mesin overhead crane dapat beroperasi secara normal. Dalam mencapai tujuan perawatan adalah untuk menekan kerugian biaya akibat proses produksi yang terhambat, dengan terlaksananya perawatan secara rutin dapat mengurangi biaya operasi secara rendah dan diharapkan mendapat hasil yang tinggi. Namun beberapa tujuan lain dari perawatan efektif adalah untuk meningkatkan proses produksi, menjaga mesin overhead crane dapat bekerja secara aman, menjamin kesiapan operasional secara utuh, serta menjaga komponen mencapai umur yang panjang, dan juga menjamin kenyamanan operator dan karyawan dalam melakukan pekerjaan.

Perawatan mesin overhead crane dapat dilakukan secara harian, mingguan serta bulanan. Untuk perawatan harian dapat dilakukan oleh operator selaku pemegang wewenang untuk menggunakan mesin overhead crane. Sebelum melakukan pekerjaannya operator dapat memastikan terlebih dahulu bahwa semua peralatan dapat digunakan secara normal, Adapun pemeriksaan yang dilakukan sebelum di operasikan adalah:

- Pemeriksaan system elektrikal
- Pemeriksaan push button control dalam kondisi baik
- Pemeriksaan terhadap kabel yang terlepas
- Pemeriksaan terhadap area panel crane
- Pemeriksaan terhadap limit switch dalam kondisi baik

Adapun proses perawatan secara mingguan dan bulanan dilakukan terhadap divisi maintenance. Untuk memastikan bahwa mesin overhead crane dapat melakukan kerja dengan normal maka dibuatkan penjadwalan rutin dalam kurun waktu bulanan. Dalam pemeriksaan secara bulanan dilakukan terhadap komponen mesin overhead crane pada bagian:

- Roda
- Motor



-
- Motor Hoist
 - Gearbox
 - Bumper
 - Lampu rotary
 - Wire rope
 - Cable contactor
 - Contactor
 - Hook

Gejala kerusakan mesin overhead crane kebanyakan disebabkan karena getaran mesin, keausan, korsleting, ataupun kebocoran oil. Dalam melakukan proses perawatan mesin overhead crane, terdapat 3 indikasi untuk mengetahui seberapa besar efek kerusakan yang terjadi dan dapat menimbulkan pengaruh terhadap proses produksi adalah:

- Predictive maintenance
- Broken maintenance
- Inspeksi maintenance

3.2.4 Data Frekuensi Kerusakan Komponen



HISTORY FILE 2017

1	9-Jan-17	P	Checklist terlampir	Lampu rotary tidak ada, bumper travelling tidak ada, dilakukan repair cable hunger, lushing hook modifikasi	Imam, Anwar	3	-	Operasi
2	16-Jan-17	B	Crane jalannya tidak normal, motor LT mati sebelah, contactor rusak	Repair contactor, repair cable power motor, connection ulang cable control	Karnan	2	114/C-09/I/17	Operasi
3	6-Feb-17	P	Checklist terlampir	Lampu rotary tidak ada, lushing hook modifikasi ulang, crane sering rusak, crane masih operasi dengan baik	Habib, Boy	3	-	Operasi
4	13-Mar-17	P	Checklist terlampir	Crane tidak ada masalah, penggunaan crane sering over load, saat ini crane masih operasi dengan baik	Boy, Andri	3	-	Operasi
5	10-Mar-17	B	Pully hoist macet, pully mentok ke drum, bearing pully rusak, pully gompal	Repair pully hoist, ganti bearing pully Nj 214, setting ulang pully hoist	marsono, Bang2 Joko, Budi	4	464/C-09/III/17	Operasi
6	14-Apr-17	B	Crane tidak bisa swing,	Repair rail hunger, ganti hunger	Ghorbi, Bang2	2	725/C-09/IV/17	Operasi



			cable power tersangkut, rail hunger bengkok	cable, setting ulang cable hunger				
7	15-May-17	P	Checklist terlampir	Bumper LT tidak komplete, lampu rotary tidak ada, modifikasi lushing hook, crane masih operasi dengan baik	Andri, Anwar	3	-	Operasi
8	12-Jun-17	P	Checklist terlampir	Bumper LT tidak komplete, lampu rotary mati, brake motor LT tipis, crane masih operasi	Anwar, Tomi	3	-	Operasi
9	17-Jul-17	P	Checklist terlampir	Oil gear box motor hoist rembes, crane masih operasi denagn baik	Anton Tomi	3	-	Operasi
10	31-Jul-17	B	Crane tidak bisa turun, contactor rusak, relay control kendor	Repair control system, repair con tactor dan relay control, setting ulang relay	Ghorbi, Bang2	2	1360/C-09/VII/17	Operasi
11	14-Aug-17	P	Checklist terlampir	Lushing hook modifikasi, bumper LT tidak ada 2 pcs, lampu rotary tidak ada, crane operasi dengan baik	Anwar, Tomi	3	-	Operasi
12	18-Sep-17	P	Checklist terlampir	Van bel motor hoist rusak perlu ganti type A-33, lampu rotary tidak ada, carbon motor hoist tipis,, crane masih operasi	Anwar, Boy	3	-	Operasi
13	16-Oct-17	P	Checklist terlampir	Lampu rotary tidak ada, crane masih operasi dengan baik	Tomi, Anwar	3	-	Operasi



14	20-Oct-17	P	Checklist terlampir	Oil gear box motor hoist rembes, bumper motor LT tidak ada 2 pcs, lampu rotary tidak ada, crane tidak ada masalah, masih operasi	Anwar, Tomi	3	2314/C-09/XI/17	Operasi
15	18-Dec-17	P	Checklist terlampir	Lampu rotary tidak ada, bumper LT tidak komplete, crane masih kondisi baik dan siap operasi	Anwar, Tomi	3	-	Operasi
HISTORY FILE 2018								
1	17-Jan-18	P	Checklist terlampir	Crane tidak ada masalah, masih operasi dengan baik	Anwar, Tomi	3	147/C-09/I/18	Operasi
2	17-Jan-18	B	Roda LT pecah, bearing rodah sudah aus, crane tidak bisa jalan	Repair roda LT, ganti roda baru, bearing roda ganti 21315 E, setting ulang roda LT	Habib, Ghorbi, Sugeng	3	138/C-09/I/18	Operasi
3	15-Feb-18	P	Checklist terlampir	Bumper LT tidak lengkap, lampu rotary mati, crane masih operasi dengan baik	Habib, Anwar	3	362/C-09/II/18	Operasi
4	21-Mar-18	P	Checklist terlampir	Lampu rotary mati, crane masih baik tidak ada masalah dan saip dioperasikan	Anwar, Tomi	3	608/C-09/III/18	Operasi
5	18-Apr-18	P	Checklist terlampir	Lampu rotary mati, bumper motor LT tidak komplete, crane tidak ada	Habib, Boy	3	804/C-09/IV/18	Operasi



				masalah, masih operasi				
6	26-Apr-18	B	Crane mati total, carbon collector habis	Repair collector power, ganti carbon collector	Anton	1	961/C-09/IV/18	Operasi
7	10-May-18	B	Crane tidak bisa turun, cable control lepas, contactor tidak fungsi	Repair cable control, connection ulang cable control	Habib, Rusdi	2	945/C-09/V/18	Operasi
8	15-May-18	B	Crane mati total, carbon collector rusak	Repair rail power dan collector power, ganti carbon collector	Andri	2	981/C-09/V/18	Operasi
9	23-May-18	P	Checklist terlampir	Lampu rotary pasang baru, gear box motor hoist rembes, crane masih operasi	Anwar, Tomi	3	1046/C-09/V/18	Operasi
10	20-Jun-18	P	Checklist terlampir	Bumper Motor LT tidak ada, 2pcs, Gear box motor hoist rembes, crane tidak ada masalah, masih operasi dengan baik	Anwar, Tomi	3	1232/C-09/VI/18	Operasi
11	22-Aug-18	P	Checklist terlampir	Motor hoist hanya 1 speed, vcrane tidak ada masalah masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Evri, Habib	3	-	Operasi
12	25-Jul-18	P	Checklist terlampir	Crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	1516/C-09/VII/18	Operasi
13	22-Aug-18	P	Checklist terlampir	Motor hoist hanya 1 speed, crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	1711/C-09/VIII/18	Operasi



14	15-Sep-18	B	Crane mati total, contactor rusak	Repair control system, ganti contactor main SP-50 / 380 Volt, connection ulang cable control	Andri, Anton	3	1876/C-09/IX/18	Operasi
15	20-Sep-18	P	Checklist terlampir	Gear box hoist bocor, oil gear box rembes, motor hoist speed slow tidak ada, wire rope masih baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	1921/M-09/IX/18	Operasi
16	18-Oct-18	P	Checklist terlampir	Oil gear box hoist rembes, bumper LT tidak ada 2 pcs, crane masoih kondisi baik dan siap dioperasikan	Evri, Tomi	3	2109/C-09/X/18	Operasi
17	22-Nov-18	P	Checklist terlampir	Oil gear box motor hoist embes, crane masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Evri, Tomi	3	2343/C-09/XI/18	Operasi
18	5-Dec-18	B	Crane mati total, breaker trip, contactor rusak	Repair contactor dan cable control, connection ulang cable control	Ari BL, Budi	2	2423/C-09/XII/18	Operasi
19	20-Dec-18	p	Checklist terlampir	Support penahana bearing roda LT non gear tidak ada, posisi bearing tidak center, crane masih dioperasikan	Habib, Evri	3	2540/C-09/XII/18	Operasi
HISTORY FILE 2019								
1	22-Jan-19	P	Checklist Terlampir	Crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	172/C-09/I/19	Operasi



2	19-Feb-19	P	Checklist Terlampir	Oil gear box motor LT rembes, oil gear box motor CT rembes, crane masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Evri, Tomi	3	402/C-09/II/19	Operasi
3	24-Feb-19	B	Roda LT pecah, bearing rusak, crane tidak bisa jalan	Repair roda LT, ganti roda dan bearing roda 21315, setting ulang roda adan bearing	Joko, Budi, Tomi	7	437/C-09/II/19	Operasi
4	26-Mar-19	P	Checklist Terlampir	Bibir roda LT tipis, contactor motor hoist perlu ganti, crane masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	677/C-09/III/19	Operasi
5	23-Apr-19	P	Checklist Terlampir	Crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Anton	3	951/C-09/IV/19	Operasi
6	8-May-19	B	Motor LT tidak bisa speed 1, contactor control rusak	Repair control system, ganti contactor, connection ulang cable control	Anton	2	1070/C-09/V/19	Operasi
7	28-May-19	P	Checklist Terlampir	Crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Anton	3	1316/C-09/V/19	Operasi
8	25-Jun-19	P	Checklist Terlampir	Crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	1495/C-09/VI/19	Operasi
9	30-Jul-19	P	Checklist Terlampir	Crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	1795/C-09/VII/19	Operasi
10	27-Aug-19	P	Checklist Terlampir	Crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	1987/C-09/VIII/19	Operasi



11	27-Sep-19	P	Checklist Terlampir	Roda LT tipis, oil gear box hoist rembes, bumper LT tidak ada 2 pcs, crane masih dioperasikan	Evri, Tomi	3	2310/C-09/IX/19	Operasi
12	25-Oct-19	P	Checklist Terlampir	Crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	2523/C-09/X/19	Operasi
13	29-Nov-19	P	Checklist Terlampir	Udjust baut flange bearing roda LT, crane masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Anton	3	2799/C-09/XI/19	Operasi
14	4-Dec-19	B	Suara motor CT kasar, rotor rusak, tromol brake rusak	Repair tromol brake dan rotor, setting ulang tromol dan rotor, ganti motor CT	Ghorbi, Anton	1	2825/C-09/XII/19	Operasi
15	27-Dec-19	P	Checklist Terlampir	Roda LT bunyi kasar pada saat jalan, crane masih dioperasikan	Habib, Evri	3	3007/C-09/XII/19	Operasi
	P B I	12 3 0				36 10 0	Hr Hr Hr	
HYSTORY FILE 2020								



1	3-Jan-20	B	Crane tidak bisa up, limit switch error, cable control putus	Repair limit switch, setting ulang limit switch, connection ulang cable control	Ari BL	1	016/C-09/I/20	Operasi
2	31-Jan-20	P	Checklist Terlampir	Roda LT bunyi kasar sebelah timur, crane masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Evri, Tomi	3	232/C-09/I/20	Operasi
3	28-Feb-20	P	Checklist Terlampir	Roda LT tipis, lampu rotary rusak, crane masih baik dan siap dioperasikan	Habib, Anton	3	448/C-09/II/20	Operasi
4	4-Mar-20	P	Checklist Terlampir	Roda LT tipis, Lampu rotary mati, crane masih dioperasikan	Habib, Evri	3	495/C-09/III/20	Operasi
5	3-Apr-20	B	Motor hoist tidak kuat angkat, resistant putus, relay control putus	Repair control resistant, ganti relay control, connection ulang cable control dan cable resistant	Ghorbi, Ari BL	2	718/C-09/IV/20	Operasi
6	3-Apr-20	P	Checklist Terlampir	Flange / bibir roda LT bagian timur tipis, gear aus, lampu rotary ganti baru, crane masih dioperasikan	Habib, Evri	3	721/C-09/IV/20	Operasi
7	16-Apr-20	B	Hoist tidak bisa up/down, contactor rusak, motor kebakar	Repair motor hoist, rewinding ulang motor, ganti contactor, connection cable control	Marsono, Joko, Ghorbi	8	804/C-09/IV/20	Operasi
8	20-Apr-20	I	Crane tidak bisa operasi, motor hoist kebakar, bearing motor rusak	Motor perlu repair ulang, bearing motor perlu ganti, order sudah di buat no, 117606	Rusdi	1	824/C-09/IV/20	Stand by



9	7-May-20	P	Checklist Terlampir	Roda LT tipis, crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	951/C-09/V/20	Operasi
10	4-Jun-20	P	Checklist Terlampir	Jaln LT bunyi kasar, roda LT tipis, crane masih baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	1071/C-09/VI/20	Operasi
11	16-Jul-20	I	Roda LT sudah tipis, stock roda tidak ada	Roda LT perlu ganti, order sudah di buat no.117455A, sementara crane masih dioperasikan	Rusdi	1	1332/C-09/VII/20	Operasi
12	9-Jul-20	P	Checklist Terlampir	Roda LT tipis perlu ganti, carbon collector ganti 1 pcs, crane masih dioperasikan	Habib, Evri	3	1336/C-09/VII/20	Operasi
13	19-Jul-20	B	Roda LT tipis, jalan LT berat, bearing roda rusak	Repair roda LT, ganti roda dan bearing 21315, setting ulang roda dan bearing	Joko, Rusdi, Bangbang	7	1370/C-09/VII/20	Operasi
14	21-Jul-20	I	Bearing roda LT rusak, stock bearing tidak ada	Bearing roda LT perlu ganti 21315 E/C3, order sudah di buat no. 117471A, sementara crane masih dioperasikan	Rusdi	1	1389/C-09/VII/20	Operasi
15	6-Aug-20	P	Checklist Terlampir	Roda dan bearing roda LT sudah di ganti, crane masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Habib, Evri	3	1508/C-09/VIII/20	Operasi
16	9-Sep-20	P	Checklist Terlampir	Crane tidak ada masalah, masih kondisi baik dan siap dioperasikan	Tomi, Evri	3	1805/C-09/IX/20	Operasi



	P	9				27	Hr
	B	4				18	Hr
	I	3				3	Hr

Tabel 3.1 Data Kerusakan Mesin Overhead Crane



3.2.5 Data Akumulasi Frekuensi Kerusakan Komponen

No	Komponen	Frekuensi kerusakan	Akumulasi frekuensi	persentase dari total	akumulasi frekuensi
1	roda	16	16	21%	21%
2	motor hoist/ gearbox	15	31	19%	40%
3	lampu rotary	14	45	18%	58%
4	bumper lt	11	56	14%	72%
5	cable control	7	63	9%	81%
6	contactor	6	69	8%	89%
7	rotor/tromol	2	71	3%	91%
8	carbon collector	2	73	3%	94%
9	relay control	2	75	3%	96%
10	pulley hoist	1	76	1%	98%
11	bearing motor	1	77	1%	99%
12	limit switch	1	78	1%	100%
	total	78	774	100%	

Tabel 3.2 Data Kerusakan Komponen OHC



3.3 Permasalahan

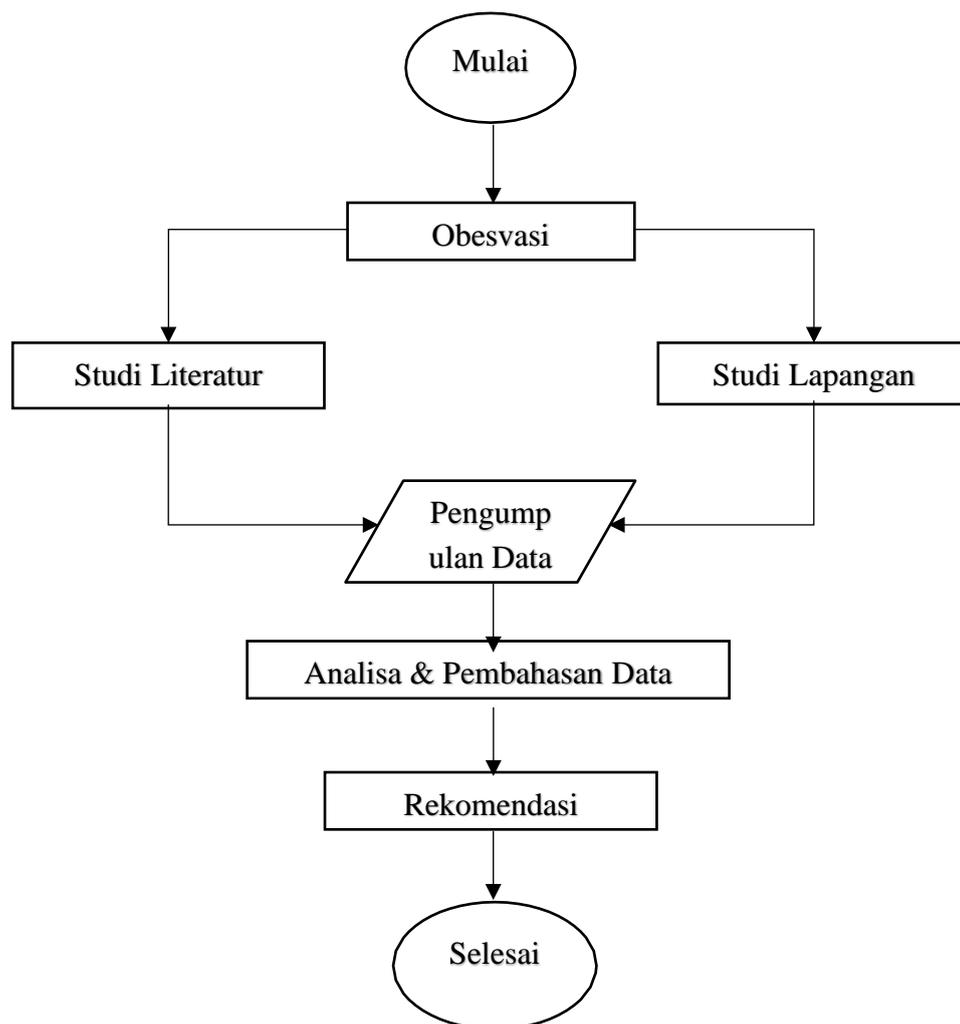
PT. Cilegon Fabricator melakukan perawatan mesin overhead crane sudah cukup baik tetapi banyak mesin yang mendapatkan perawatan secara breakdown maintenance. Dikarenakan mesin overhead crane harus bekerja full 8 jam dan mendapatkan overtime. Namun perawatan secara breakdown maintenance akan merugikan perusahaan baik secara biaya dan juga waktu yang akan menghambat proses produksi dikarenakan proses handover tidak berjalan.



BAB IV

REKOMENDASI

Dalam metodologi penelitian ini merupakan kerangka berpikir yang bertujuan untuk menghasilkan langkah-langkah yang harus ditetapkan oleh penulis selama proses magang industry berlangsung.

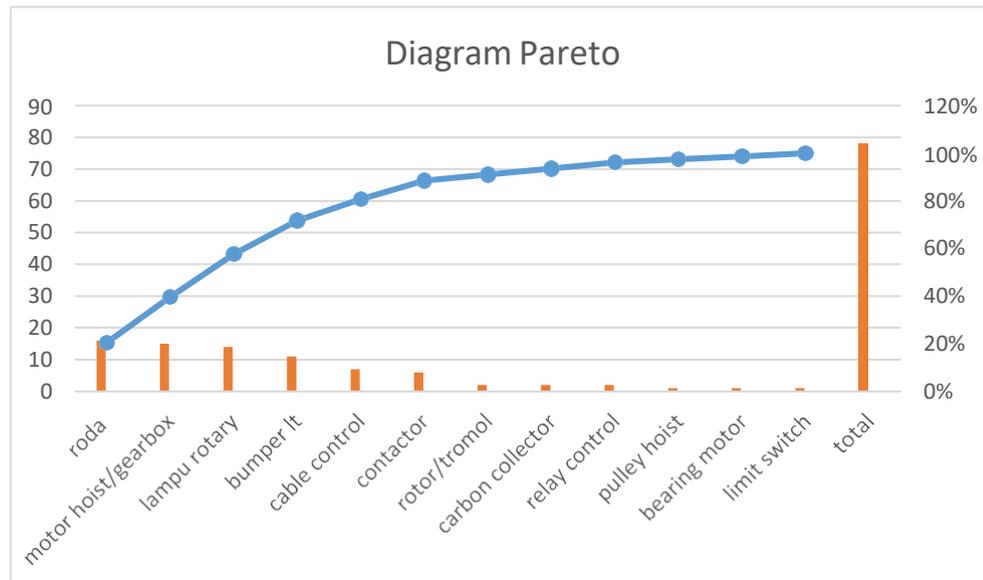


Gambar 4.1 Flowchart Alur Penelitian



4.1 Diagram Pareto

Dari hasil diagram pareto didapatkan bahwa nilai komponen overhead crane yang mengalami kerusakan kritis dengan angka frekuensi tertinggi sampai kerusakan kritis yang minim.



Gambar 4.2 Diagram Pareto

4.2 Data Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

No	Komponen	Potensial Failure Mode	Severity	Occurance	Detection	RPN
1	roda	Lambat bekerja	5	9	3	135
2	motor hoist/gearbox	OHC tidak bekerja secara vertikal	7	9	3	189
3	bumper lt	Terjadi bunyi benturan	3	7	6	126



4	lampu rotary	lampu mati	2	9	6	108
5	contactor	korsleting listrik	10	8	4	320
6	relay control	tidak bisa bergerak	4	5	6	120
7	rotor/tromol	sulit diberhentikan	5	4	5	100
8	carbon collector	aruskelistrikan berhenti	9	5	5	225
9	cable control	remote tidak bergerak	6	3	6	108
10	pulley hoist	tidak bisa menggantung barang	9	3	7	189
11	bearing motor	tidak bergerak	7	3	5	105
12	limit switch	tidak bisa bergerak vertikal	6	2	8	96

Tabel 4.1 Failure Mode Effect Analysis

Pada nilai severity, occuance dan detection komponen yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah contactor, carbon collector serta motor hoist. Dikarenakan angka nilai tersebut sangat tinggi maka menyebabkan mesin overhead crane akan mengalami kerusakan terburuk dan mengalami factor gagalnya produksi jika tidak dilakukan dengan perawatan prioritas.



4.3 Perhitungan MTBF

Berikut ini adalah perhitungan MTBF pada mesin overhead crane kapasitas 20 ton.

No	Tahun	Jumlah Kerusakan	Work Day	Time (jam)
1	2020	16	178	1592
2	2019	15	261	6264
3	2018	18	261	6264
4	2017	15	259	6216
total		64	959	20332

Tabel 4.2 Mean Time Between Failure

Dalam menghitung MTBF di dapat data yang akan digunakan untuk mengetahui nilai MTBF yaitu lamanya waktu diantara kerusakan dibagi dengan jumlah kerusakan. Batasan data yaitu waktu kerja normal 1 hari adalah 8 jam.

$$\begin{aligned}
 \text{MTBF} &= \frac{\text{waktu diantara kerusakan}}{\text{jumlah kerusakan}} \\
 &= \frac{20332}{64} \\
 &= 317,687 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

4.4 Perhitungan MTTR

No	Tahun	Jumlah Kerusakan	Waktu Reparasi (Jam)
1	2020	16	48



2	2019	15	46
3	2018	18	61
4	2017	15	53
total		64	208

Tabel 4.3 Mean Time To Repair

$$\begin{aligned}
 \text{MTTR} &= \frac{\text{Total Waktu Reparasi}}{\text{Jumlah Reparasi}} \\
 &= \frac{208}{64} \\
 &= 3,25 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Nilai maintainability dapat dilakukan dengan menggunakan cara dari 1-eksponensial pangkat nilai waktu selama reparasi berlangsung dibagi dengan nilai MTTR.

$$\begin{aligned}
 1 - e^{-\frac{t}{\text{MTTR}}} &= 1 - e^{-\frac{208}{3,25}} \\
 &= 0,999
 \end{aligned}$$

Untuk nilai maintainability didapat 0,999 adalah baik karena nilai tersebut mendekati angka 1.

4.5 Perhitungan Availability

Untuk nilai vailability mesin overhead crane adalah:

Komponen	Downtime (jam)	MTTR	MTTF	Availability
roda	52	3.25	1270.75	4.25
motor hoist/ gearbox	33	2.2	1355.46	3.2



bumper lt	33	3	1848.36	4
lampu rotary	36	2.57	1452.28	3.57
contactor	24	4	3388.66	5
relay control	4	2	10166	3
rotor/tromol	2	1	10166	2
carbon collector	3	1.5	10166	2.5
cable control	22	3.14	2904.57	4.14
pulley hoist	4	4	20332	5
bearing motor	1	1	20332	2
limit switch	1	1	20332	2
total	215			

Tabel 4.4 Availability Overhead Crane

Untuk komponen mesin OHC yang memiliki nilai availability yang kecil maka kerusakan jarang terjadi, namun bila sebaliknya jika nilai availability besar maka komponen tersebut sering terjadi kerusakan serta dibutuhkan perawatan. Untuk nilai availability terbesar yaitu pada komponen contactor dengan nilai availability 5 serta nilai availability kecil pada komponen rotor, limit switch dan pulley hoist dengan nilai 2.



4.6 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengelolaan data dan analisa maka didapat beberapa kesimpulan yaitu:

1. Untuk menentukan tindakan kerusakan yang optimal pada mesin overhead crane kapasitas 20 ton dengan menggunakan *reliability centered maintenance* dan analisis fungsi sistem serta kegagalan sistem, kemudian dilanjut dengan *failure mode effect analysis*.
2. Masih terdapat beberapa komponen yang mendapatkan *breakdown maintenance* sehingga akan menghambat proses produksi.
3. Diperoleh komponen 4 kritis berdasarkan nilai RPN dari table FMEA, yaitu komponen contactor, carbon collector, motor hoist/gearbox dan pulley hoist dengan nilai RPN masing-masing adalah 320, 225, 189 dan 189.
4. Nilai faktor keandalan Mean Time Between Failure dan Mean Time To Repair adalah masing-masing 317,687 dan 3,25
5. Nilai availability pada komponen contactor adalah tertinggi dan nilai availability limit switch adalah terendah dengan nilai masing-masing 5 dan 2.

4.7 Saran

1. Perlu dilakukan perawatan preventive maintenance dan inspeksi rutin pada komponen kritis OHC yang dapat menyebabkan terhambatnya proses produksi.
2. Dengan pengoperasian mesin OHC dengan baik dan benar, risiko kerja dapat dihindari dan meminimalisir terjadinya cedera pada operator. Serta memperpanjang umur dari mesin OHC.
3. Melakukan pengecekan berkala untuk komponen yang tergolong kritis.



BAB V

TUGAS KHUSUS

5.1 Penerapan Sanitasi dan K3 di PT. Cilegon Fabricator

Sebagai salah satu perusahaan fabrikasi manufaktur power plant dan boiler PT. Cilegon Fabricator cukup baik dalam pelaksanaan K3 dan sanitasi. Karena letaknya di pinggir laut dan memiliki lahan yang luas untuk sanitasi dan limbah perusahaan dapat tertampung dengan baik. Untuk limbah scrap perusahaan dapat dimanfaatkan atau dijual kembali untuk mendapatkan income dan menaikkan nilai investasi. Untuk penerapan SOP K3 di PT. Cilegon Fabricator sudah sangat baik, ditengah efek pandemic virus corona semua karyawan diwajibkan memakai masker dan menjaga jarak selama beraktivitas di dalam perusahaan. Mulai dari pintu masuk perusahaan semua karyawan harus dilakukan cek suhu dan cuci tangan. Penggunaan APD wajib digunakan selama berada di wilayah kerja, menggunakan safety shoes dan helm untuk menjaga terjadinya resiko kerja baik yang terjadi karena disengaja maupun tidak disengaja.

Untuk kepedulian rasa jaminan kesehatan karyawannya, PT. Cilegon Fabricator bekerjasama dengan pihak asuransi dan klinik. Apabila terjadi kecelakaan kerja ringan bisa datang langsung ke klinik yang berada di dalam wilayah PT. Cilegon Fabricator, namun jika terjadi kecelakaan kerja yang berat, klinik PT. Cilegon Fabricator memberikan surat rujukan kepada rumah sakit terdekat.

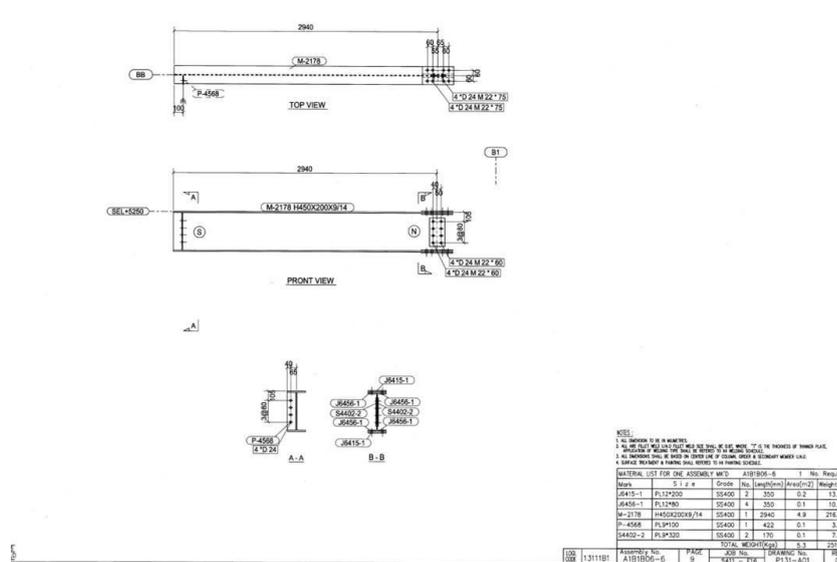
5.2 Penerapan Drawing Fabrikasi

Drawing atau gambar yang bertujuan untuk mengurangi dimensi luas penampang dan menghasilkan produk dengan profil tertentu. Profil tersebut dibentuk karena desain sudut die. Dalam proses pengerjaan proyek, terdapat divisi engineering yang bertugas untuk mengolah gambar engineering menjadi gambar manufaktur, dimana gambar engineering adalah gambar yang mendefinisikan kebutuhan proyek dengan gambar penampang geometris dan konstruksi secara detail. Gambar teknik meliputi :



- Gambar komponen
- Gambar perakitan
- Rendering 3D
- Bill of material

Desain drawing pada divisi steel structure fabrikasi sudah mengalami drawing manufaktur karena harus dilakukan pengerjaan di lokasi. Pada drawing manufaktur sudah tertera ketentuan pengerjaan dan komponen material apa yang harus digunakan serta informasi pengelasannya. Lembar drawing manufaktur sudah dikategorikan berdasarkan kode proyek yang diberikan dari divisi engineering kemudian gambar drawing tersebut diberikan kepada foreman serta supervisor yang bertugas agar tidak terjadi misskomunikasi dan kegagalan produksi. Untuk drawing manufaktur peserta mempelajari drawing untuk proyek Hbeam



Gambar 5.1 Gambar Drawing Manufaktur Hbeam PT. Cilegon Fabricator



DAFTAR PUSTAKA

- Mohammad Amarrudin Firmansya, & Nurhalim, (2020), Analisis Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Mesin Hydraulic Press Plate Machine 1000 Ton, Jember, J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin.
- Noor Ahmadi, & Nur Yulianti Hidayah, (2017), Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT. CCAI, Jakarta, Jurnal Optimasi Sistem Industri.
- Hilda Indah Nur Cahyanti¹, Galih Anindita & Haidar Natsir Amrullah, (2018), Perencanaan Perawatan Pada Overhead Travelling Crane 120 Ton Dengan Metode Rcm II Di Perusahaan Peleburan Baja, Surabaya.



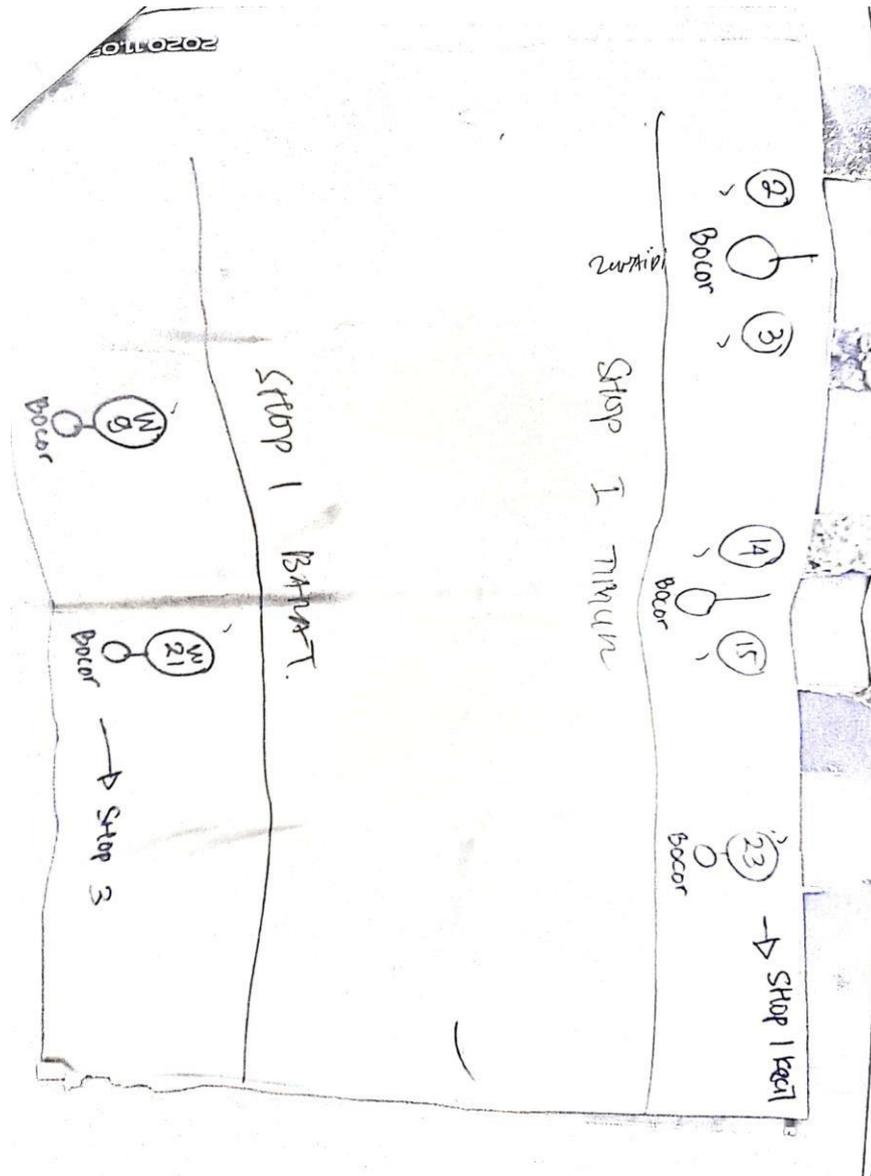
LAMPIRAN

Gambar Overhead Crane 16 ton



Gambar Overhead crane 20 ton





Gambar Penugasan Kebocoran Piping Shop Steel Structure



**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN MAGANG INDUSTRI**

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Mebrial Dita, ST
NIP : 15050286
Jabatan : Supertenden

Menerangkan bahwa mahasiswa ini:

Nama : Nur Huda Yudi Wijaya
NRP : 10211710010031
Prodi : D4 Teknik Mesin Industri

Telah menyelesaikan Magang Industri di:

Nama Perusahaan : PT. Cilegon Fabricator
Alamat Perusahaan : Jl. Puloampel, Argawana, Serang,
Banten 42454
Bidang : Produksi
Waktu Pelaksanaan : 1 September – 31 Desember

Cilegon, 31 Desember 2020

Pembimbing Lapangan


Mebrial Dita, ST

Lembar Pengesahan Magang Industri PT. Cilegon Fabricator



LEMBAR PENILAIAN

Berdasarkan kegiatan Magang Industri yang dilakukan oleh:

Nama : Nur Huda Yudi Wijaya

NRP : 10211710010031

Judul Laporan : Evaluasi Perencanaan Perawatan Pada Mesin *Overhead Travelling Crane* Kapasitas 20 Ton Dengan *Reliability Centered Maintenance (Rcm)* Di Pt. Cilegon Fabricator

Penempatan : Shop 1 Steel Structure

Kriteria penilaian:

1. Kerjasama = 85
2. Komunikasi = 90
3. Disiplin = 90
4. Inovasi = 85

Note = DENGAN DILAKUKAN MAGANG DI PT CILEGON FABRICATORS (CF), SEMOGA ILMUNYA BISA DITERAPKAN DALAM DUNIA INDUSTRI. TETAP TINGKATKAN KOMUNIKASI KARENA HAL INI KUNCI UTAMA UNTUK TERJALIN KERJASAMA TIM YANG BAIK.

Pembimbing Lapangan


Mebrihl Dita, ST

Lembar Penilaian Magang Industri PT. Cilegon Fabricator



PT. CILEGON FABRICATORS
FABRICATORS OF INDUSTRIAL EQUIPMENT
ASME AUTHORIZED SHOP "S"; "U"; "PP"; "NB"; "R"

Office/ Factory :
Jl. Raya Bojonegara-Salira, Ds. Argawana, Kec. Puloampel, Kab. Serang, Banten 42454, Indonesia
Phone : (62-254) 5750068-73, 5750685-688
Facsimile : (62-254) 5750069
E-mail : ptcf@cilegonfab.co.id
Homepage : http://www.cilegonfab.co.id

Date : Argawana, 10 Agustus 2020

L4 – 0010

Kepada Yth,
Kepala Departemen teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi – INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Di
Tempat

Hal : **Persetujuan Magang**

Dengan hormat,

Menunjuk surat Bapak mengenai permohonan tempat Program Magang Industri Nomer 8/29768/IT.2IX.71.I.2/PM.02.00/2020, maka dengan ini kami harapkan Mahasiswa yang bernama **NUR HUDA YUDI WIJAYA** dapat hadir pada :

Hari/Tgl : SELASA / 1 SEPTEMBER 2020
Waktu : 08.00. wib
Tempat : PT. Cilegon Fabricators

Mahasiswa tersebut dapat melaksanakan Magang di PT. Cilegon Fabricators yang akan dimulai sejak tanggal 1 September s/d 31 Desember 2020.

Demikian surat pemberitahuan ini kami sampaikan, mohon datang tepat waktunya.

Hormat kami,


YUDI HERDIANSYAH
Training & Development

Catatan : Diharapkan Siswa/I tersebut memakai seragam Sekolah dan menggunakan **Sepatu Safety** pada saat datang & memasuki Area PT. Cilegon Fabricators.

Surat Balasan Magang Industri

