LAPORAN MAGANG INDUSTRI -VM191667

CARA KERJA POMPA SLURRY DAN PROSEDUR PERAWATAN PADA LAS

PT. Banter Prima Sentosa
Pergudangan Wirulusan Blok b No 5-7, Jl. Mayjen Sungkono Km 2,6, Gresik Jawa Timur.

Disusun oleh :
Andrian Mukti Nugroho
NRP.
10211810010020

Dosen Pembimbing :
Ir. Suhariyanto, M.T.
NIP.
196204241989031005

TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

2021

LAPORAN MAGANG INDUSTRI

PT BANTER PRIMA SENTOSA, GRESIK, JAWA TIMUR

Dosen Pengajar:

Nama : Ir .Suhariyanto, M.T.

NIP : 1962 0424 198903 1005

Disusun Oleh :

Nama : Andrian Mukti Nugroho

NRP : 10211810010020

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2021

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	**: Arif Indra Prasetya**
Jabatan	**: Staff Teknik Devisi Sistem & Mesin**

Menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama	**: Andrian Mukti Nugroho**
NRP	**: 10211810010020**
Prodi	**: Teknologi Rekayasa Konversi Energi**

Telah menyelesaikan Magang Industri di

Nama Perusahaan	**: PT. Banter Prima Sentosa**
Alamat Perusahaan	**: Pergudangan Wirulusan Blok B No 5-7, JL, Mayjen Sungkono Km 2,6, Gresik, Jawa Timur**
Bidang	**: Engineering – Mechanical**
Waktu pelaksanaan	**: 9 Maret 2021 – 30 Juli 2021**

Gresik, 5 Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing Lapangan

Arif Indra Prasetya

Staff Teknik Devisi Sistem & Mesin

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN MAGANG INDUSTRI
PT. BANTER PRIMA SENTOSA, GRESIK, JAWA TIMUR

Telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Indutri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Pada tanggal 4 Agustus 2021

Mengetahui,
Dosen Pembimbing,

Ir .Suhariyanto, M.T.
1962 0424 198903 1005

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya sehingga pada kesempatan kali ini kami dapat melaksanakan Magang Indusri serta dapat menyelesaikan Laporan Magang Industri di PT. Banter Prima Sentosa.

Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih atas bimbingan, arahan, dan dorongan serta bantuan moril maupun secara materil kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga kami dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik, oleh karena itu kami dengan hormat dan mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T. selaku kepala Departemen Teknik Mesin Industri – Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
2. Bapak Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T. selaku Koordinator Magang Industri.
3. Bapak Ir .Suhariyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak Arif Indra selaku Pembimbing Magang di PT. Banter Prima Sentosa.
5. Seluruh karyawan dan staf PT. Banter Prima Sentosa yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.
6. Semua pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan maupun selama pelaksanaan magang industri yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Temen-teman seperjuangan dalam magang industri di PT. Banter Prima Sentosa.

Saya sadar bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, apabila nantinya terdapat kesalahan dalam penulisan Laporan Magang Industri ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan sarannya. Semoga Laporan Magang Industri ini dapat banyak bermanfaat bagi kita semua.

Gresik, 30 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....v
DAFTAR GAMBAR.....vi
DAFTAR TABEL.....viii
BAB I PENDAHULUAN.....1
1.1. Profil Perusahaan.....2
1.1.1 Visi dan Misi Perusahaan.....3
1.1.2 Struktur Organisasi.....3
1.1.3 Strategi Bisnis.....4
1.1.4 Aspek Manajemen.....4
1.2. Lingkup Unit Kerja.....12
BAB II KAJIAN TEORITIS.....14
2.1. Pompa.....14
2.2. Klasifikasi Pompa.....14
2.3. Pompa Sentrifugal.....15
2.4. Pompa Slurry.....16
2.5. Slurry.....17
2.6. Aliran Slurry.....19
2.7. Critical Velocity.....20
BAB III AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI.....22
3.1. Realisasi Kegiatan Magang.....22
3.2 Relevansi & Praktek.....30
3.3. Permasalahan.....30
BAB IV REKOMENDASI.....33
BAB V TUGAS KHUSUS.....34
DAFTAR PUSTAKA.....52
LAMPIRAN.....53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Logo PT. Banter Prima Sentosa.....2
Gambar 1.2 Sruktur Organisasi PT. Banter Prima Sentosa.....3
Gambar 1.3 B350-BANTER OPTIMA.....5
Gambar 1.4 Ponton.....5
Gambar 1.5 Diesel.....6
Gambar 1.6 Pompa Slurry.....7
Gambar 1.7 Sistem Hidrolik Pada CSD.....7
Gambar 1.8 Ledeer.....8
Gambar 1.9 A-Frame.....8
Gambar 1.10 Cutter 9
Gambar 1.11 Winch 9
Gambar 1.12 Jangkar Pada CSD.....10
Gambar 1.13 Spud Pada Kapal Keruk.....11
Gambar 1.14 Diagram Alir Proses Produksi.....11
Gambar 1.15 Peta Lokasi Workshop PT. Banter Prima Sentosa.....13
Gambar 2.1 Konfigurasi Pompa.....15
Gambar 2.2 Komponen Pompa Slurry.....16
Gambar 2.3. Nomograf Konsentrasi Padatan - Specific Gravit.....19
Gambar 2.4 Tabel Data Critical Velocity Untuk SG = 3.....21
Gambar 2.5. Grafik Faktor Koreksi Critical Velocity Untuk SG $\neq 3$.....21
Gambar 3.1. Fire Exitingusher.....31
Gambar 3.2. Poster Larangan Merokok.....32
Gambar 4.1. Poster Cara Kerja Fire Extingusher.....33
Gambar 5.1. Kabin 3D Solidwork.....34
Gambar 5.2. Cross Section Kabin 3D.....35
Gambar 5.3. Radigraphy Test.....36
Gambar 5.4. Magnetic Particle Inspection.....39
Gambar 5.5. Dyne Penetrant Test.....41

Gambar 5.6. Ultrasonic Flow Detector.....43
Gambar 5.7. Alat Vacuum.....45
Gambar 5.8. Holiday Detector.....47
Gambar 5.9. Leak Test.....49

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Jadwal dan Jam Kerja.....13
Tabel 3.1. Tabel Aktivitas Magang Industri.....22

BAB I
PENDAHULUAN

Magang atau disebut kerja praktek bagi mahasiswa di perusahaan dan lembaga-lembaga pemerintah ataupun lembaga non pemerintah adalah salah satu program studi dari program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang wajib diikuti oleh mahasiswa semester VI dengan bobot 14 Satuan Kredit Semester (SKS).

Program magang di Institut Teknologi Sepuluh Nopember merupakan suatu proses belajar mengajar atau praktek langsung bagi mahasiswa untuk menambah wawasan, pengetahuan, keterampilan dan etika pergaulan khususnya pada lingkungan kerja nyata bagi mahasiswa sebelum mahasiswa tersebut memasuki dunia kerja yang sebenarnya, sehingga diharapkan setelah mahasiswa lulus bisa mendapatkan ilmu yang bermanfaat bagi dirinya maupun bagi perusahaan dimana tempat mahasiswa tersebut bekerja nantinya.

Program magang ini dilaksanakan lebih kurang selama 4 bulan kerja sesuai dengan program kurikulum di Departemen Teknik Mesin Industri , mahasiswa akan memilih topik dan judul magang serta memilih tempat dan lokasi perusahaan swasta, lembaga-lembaga pemerintah maupun non pemerintah serta perusahaan swasta tempat tujuan magang yang dituju.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik melaksanakan program magang ini pada bidang jasa salah satu perusahaan desain dan fabrikasi kapal keruk type CSD (Cutter Suction Dredger) yang ada di Gresik, salah satu perusahaan PT. Banter Prima Sentosa yang berkedudukan di Pergudangan Wirulusan Blok B No 5-7, JL.Mayjend Sungkono Km 2,6, Gresik, Jawa Timur.

1.1. Profil Perusahaan

Logo PT. Banter Prima Sentosa adalah sebagai berikut

Gambar 1.1. Logo PT. Banter Prima Sentosa

PT. Banter Prima Sentosa adalah perusahaan desain dan fabrikasi kapal keruk type CSD (Cutter Suction Dredger) yang berdiri sejak tahun 2011. Kapasitas kapal yang didesain dan diproduksi oleh PT. Banter Prima Sentosa adalah dari ukuran discharge pipe 8 in sampai dengan 20 in. PT. Banter Prima Sentosa adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang Desain dan Fabrikasi kapal keruk Type CSD (Cutter Suction Dredger) . Berdiri sejak tahun 2011. Sampai saat ini ukuran kapasitas dari kapal yang kami desain dan produksi adalah dari ukuran discharge pipe 8 inch sampai dengan 20 inch Sebagian besar komponen mesin kapal keruk di desain dan dibuat sendiri oleh kami. Misalnya mesin winch, mesin cutter, pompa keruk, cylinder hydraulic, sehingga tidak perlu takut akan dukungan spare part dan teknis dalam jangka panjang. Dalam proses desain kami di dukung oleh tenaga-tenaga muda yang profesional dibidangnya dan juga telah mengaplikasikan software Solidworks dalam proses desain, shop drawing dan fabrikasi Untuk meningkatkan mutu dan kecepatan dari produksi, kami saat ini juga telah menerapkan sistem management mutu ISO 9001: 2008 yang di sertifikasi oleh TUVNORD Indonesia No: 16.100.1190 Kapasitas produksi kami saat ini adalah 4 units Kapal keruk CSD berbagai ukuran per tahun. Dengan waktu rata-rata delivery 5 s/ d 6 bulan per kapal. Kandungan Lokal produk kami saat ini lebih dari 50% . Karena sebagian besar permesinan kapal kami produksi sendiri di dalam Negeri.

1.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

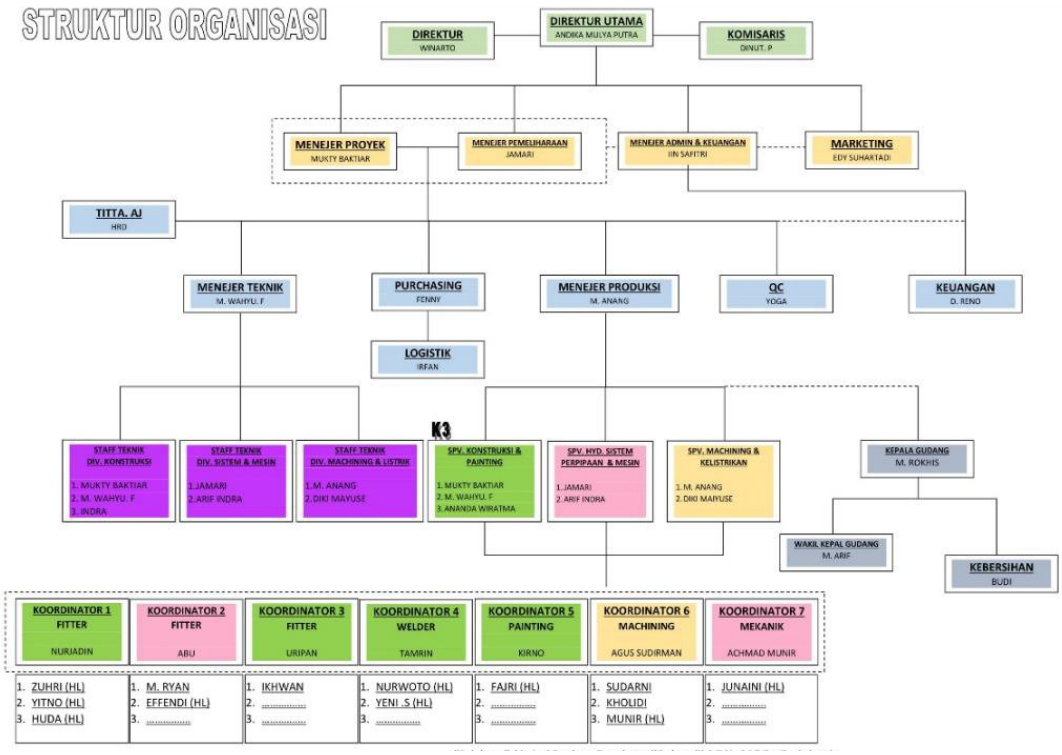
Visi dari PT. Banter Prima Sentosa adalah Menjadi perusahaan terbaik bidang desain dan fabrikasi kapal keruk indonesia

Misi dari PT. Banter Prima Sentosa adalah:

1. Mengembangkan produk kapal keruk yang bermutu tinggi, efisien, dan ramah lingkungan.
2. Menggunakan teknologi terbaru dan menyediakan mutu produk dan layanan purnajual terbaik.
3. Memanfaatkan bahan baku dan tenaga kerja lokal untuk kesejahteraan dan kepedulian sosial.

1.1.2 Struktur Organisasi

Struktur organisasi PT. Banter Prima Sentosa adalah sebagai berikut



Gambar 1.2. Struktur Organisasi PT. Banter Prima Sentosa

1.1.3. Strategi Bisnis

Dalam bisnis desain dan fabrikasi kapal keruk, PT. Banter Prima Sentosa menerapkan sistem ETO (*Engineering To Order*) dan MTS (*Make To Stock*) dimana ETO adalah sistem dimana produksi berjalan sebagai respon atas permintaan sedangkan MTS adalah sistem dimana produksi berjalan untuk memenuhi persediaan.

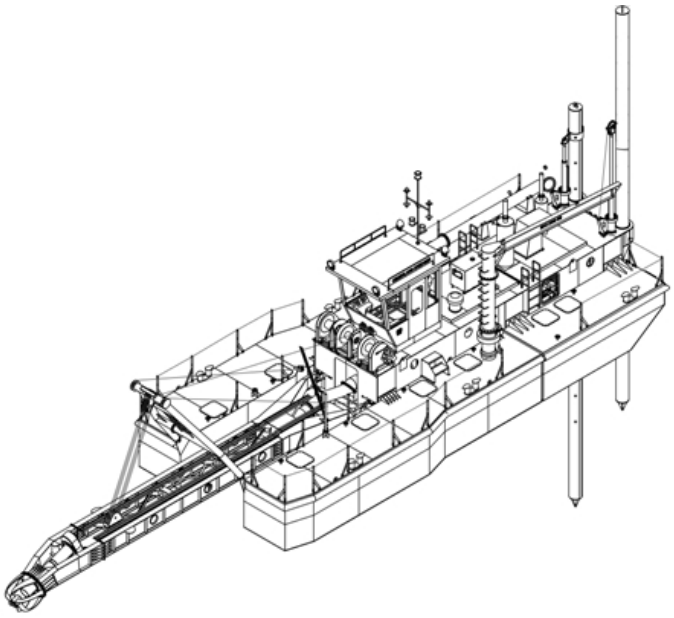
Seiring berjalannya waktu, PT. Banter Prima Sentosa memperlebar segmen bisnisnya dengan menambah beberapa layanan sebagai berikut:

1. Penyewaan : Jasa penyewaan kapal keruk CSD, *booster pump* dan pipa-pipa.
2. Pelatihan : Jasa pelatihan operator kapal keruk CSD.
3. Pengerukan : Jasa pengerukan.
4. Perbaikan : Jasa perbaikan CSD.
5. Perdagangan : Jasa perdagangan alat-alat pengerukan meliputi pipa HDPE, pelampung pipa HDPE, *rubber hose*, motor hidrolik, *Gearbox*, *Winch* dan pompa keruk.

1.1.4 Aspek Manajemen

1. Aspek Produksi

Produk utama dari PT. Banter Prima Sentosa adalah kapal keruk tipe CSD (*Cutter Suction Dredger*). CSD adalah salah satu jenis dari kapal keruk yang memiliki mekanisme penggerusan dengan sebuah *cutter* yang terikat pada ujung *ladder* dimana hasil penggerusan tanah akan bergerak menuju suction dan diteruskan menuju area pembuangan. CSD tidak memiliki mekanisme pendorong sehingga apabila ingin berpindah tempat maka dibutuhkan bantuan perahu untuk menarik CSD.



Gambar 1.3. B350-BANTER OPTIMA

Adapun bagian-bagian dari CSD adalah sebagai berikut:

a) Ponton

Berikut merupakan gambar dari ponton

Gambar 1.4. Gambar Ponton

Badan kapal yang memiliki bentuk lambung datar. Ponton terbagi menjadi dua jenis yaitu ponton utama dan ponton samping. Ponton utama memiliki fungsi sebagai tempat meletakkan mesin dan ponton samping memiliki fungsi untuk meningkatkan gaya apung kapal serta meningkatkan kestabilan kapal.

b) Mesin Diesel

Berikut merupakan gambar dari mesin diesel

Gambar 1.5. Gambar Mesin Diesel

Mesin penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan pompa baik pompa hisap atau pompa hidrolik. Pada keadaan tertentu digunakan 2 jenis mesin, yakni mesin utama dan mesin pembatu, dimana mesin utama digunakan hanya untuk menggerakkan pompa hisap dan mesin pembantu digunakan untuk menggerakkan pompa hidrolik.

c) Pompa *Slurry*

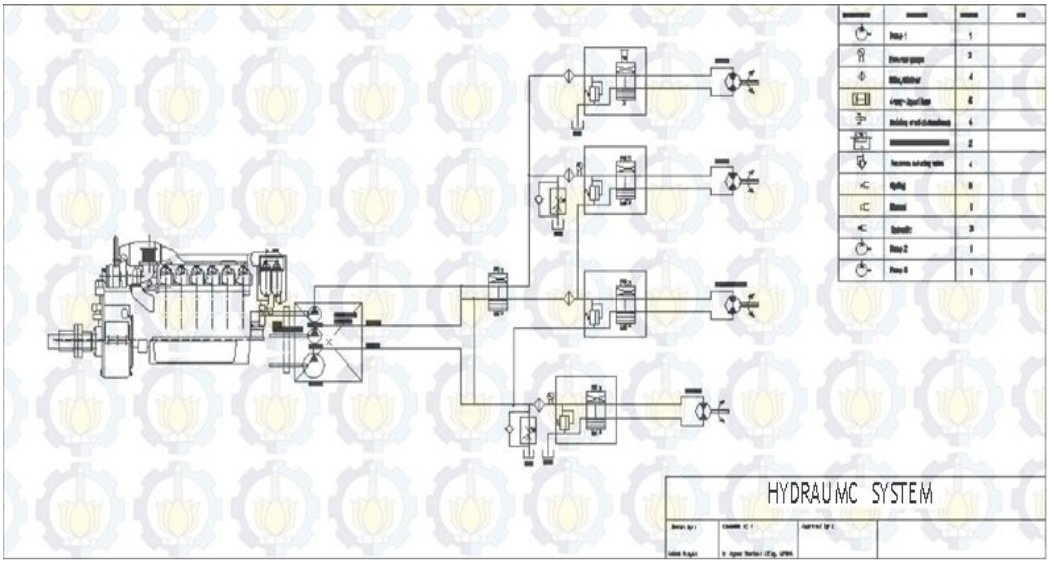
Berikut merupakan gambar dari pompa Slurry

Gambar 1.6. Gambar Pompa Slurry

Pompa yang berfungsi untuk memindahkan fluida jenis *slurry* hasil dari penggerusan sedimen oleh cutter.

d) Sistem Hidrolik

Berikut merupakan sistem hidrolik dari CSD



Gambar 1.7. Gambar Sistem Hidrolik Pada CSD

Sistem hidrolik pada CSD digunakan untuk menggerakkan berbagai macam bagian, seperti ladder, cutter, winch, dan spud.

e) Ladder

Berikut merupakan gambar ladder

Gambar 1.8. Gambar Ladder

Lengan tempat terikatnya cutter dan tersambung pada ponton utama yang dapat bergerak naik-turun.

f) A-Frame

Gambar 1.9. Gambar A-Frame

A-Frame adalah sebuah struktur rangka yang berbentuk menyerupai huruf “A” dan berfungsi dalam proses naik-turunnya ladder.

g) Cutter

Berikut merupakan gambar Cutter

Gambar 1.10. Gambar Cutter

Cutter digunakan untuk menggerus sedimen yang berada di dasar air.

h) Winch

Berikut merupakan gambar Winch pada kapal

Gambar 1.11. Gambar Winch

Winch adalah alat yang berfungsi untuk menarik dan mengulur serta mengatur tegang tali pada tali kawat.

i) Jangkar

Berikut merupakan gambar jangkar pada kapal CSD

Gambar 1.12. Gambar Jangkar Pada CSD

Jangkar pada CSD memiliki fungsi yang berbeda dari jangkar pada umumnya yaitu digunakan untuk bergeraknya CSD kekanan dan kekiri dalam proses penggerusan.

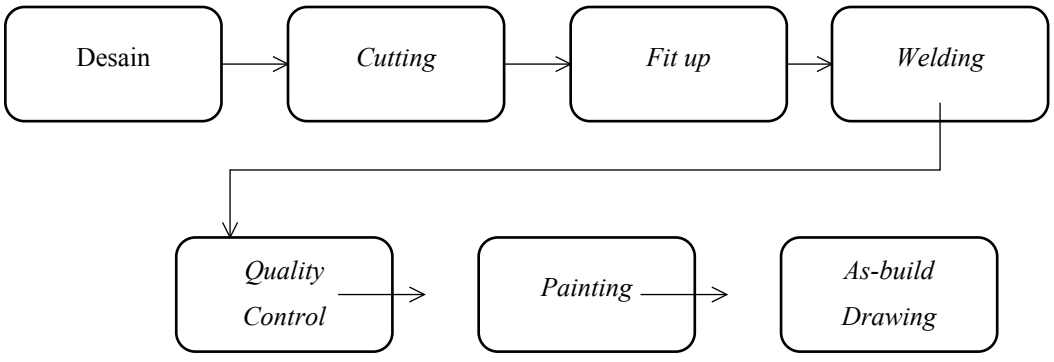
j) Spud

Berikut merupakan gambar dari Spud pada kapal CSD

Gambar 1.13. Gambar Spud Pada Kapal Keruk

Pasak yang digunakan untuk menggerakkan kapal dan sebagai poros dalam proses pengerukkan.

Dari bagian-bagian tersebut yang diproduksi sendiri oleh PT. Banter Prima Sentosa adalah pipa, ponton, ladder, a-frame, cutter, jangkar, dan spud. Tahapan-tahapan dalam produksi bagian-bagian tersebut secara garis besar adalah sebagai berikut :



Gambar 1.14. Diagram Alir Proses Produksi

1) Desain, proses perancangan dan pembuatan *General Aranggement*
2) *Cutting*, proses pemotongan gambar secara langsung tanpa adanya manipulasi gambar.
3) *Fit up*, proses penyetelan hasil pemotongan
4) *Welding,* proses penyambungan
5) *Quality Control,* proses pengecekan kualitas hasil pengerjaan
6) *Painting,* proses pelapisan materialdengan cat
7) *As-build Drawing,* proses pembuatan gambar hasil pengerjaan untuk dibandingkan dengan *General Aranggement*

2. Aspek Keuangan

PT. Banter Prima Sentosa berdiri atas gabungan modal dari Bapak Andika Mulya Putra yang kini memiliki jabatan sebagai Direktur Utama, Bapak Winarto yang kini memiliki jabatan sebagai Direktur, dan Bapak Dinut P. yang kini memiliki jabatan sebagai Komisaris

3. Aspek Pemasaran

Pemasaran produk dan jasa PT. Banter Prima Sentosa dilakukan dengan cara mengikuti lelang tender, melalui website resmi perusahaan, dan melalui media sosial.

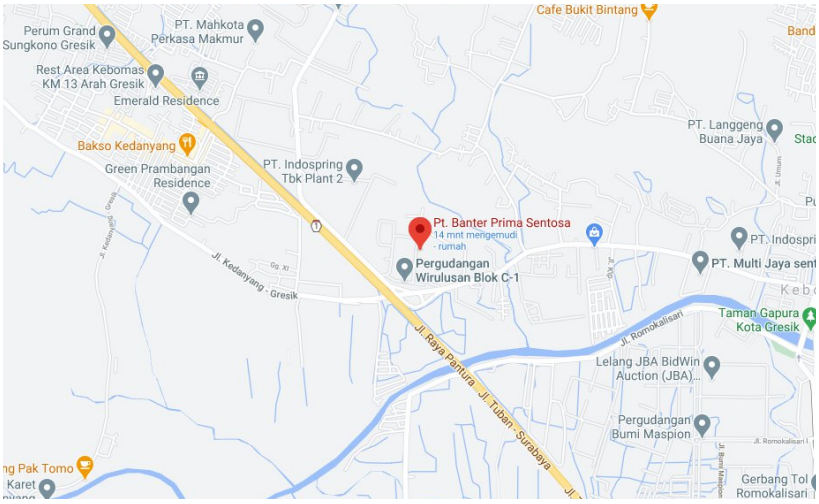
4. Aspek SDM

Jumlah karyawan yang dimiliki PT. Banter Prima Sentosa adalah sejumlah 30 dimana karyawan tersebut diharapkan memiliki keahlian minimal dalam 2 bidang sehingga dapat meminimalisir jumlah karyawan yang dimiliki.

1.2. Lingkup Unit Kerja

1. Lokasi Unit Magang Industri

Kegiatan Magang Industri dilaksanakan di Pergudangan Wirulusan Blok B No 5-7, JL.Mayjend Sungkono Km 2,6, Gresik, Jawa Timur.



Gambar 1.15. Peta Lokasi Workshop PT. Banter Prima Sentosa

2. Lingkup Penugasan

Lingkup penugasan dalam kegiatan Magang Industri adalah membantu dalam proses Sistem, Konstruksi, Inspeksi Lapangan, dan Quality Control.

3. Rencana dan Penjadwalan Kerja

Rencana dan penjadwalan kegitan Magang Industri dimulai pada tanggal 10 Maret 2021 dan berakhir pada tanggal 9 Juli 2021 dengan jam kerja sebagai berikut:

Hari Kerja	Senin – Jumat
Jam Kerja	07.30 - 17.00

Tabel 1.1 Jadwal & Jam Kerja

BAB II
KAJIAN TEORITIS

2.1. Pompa

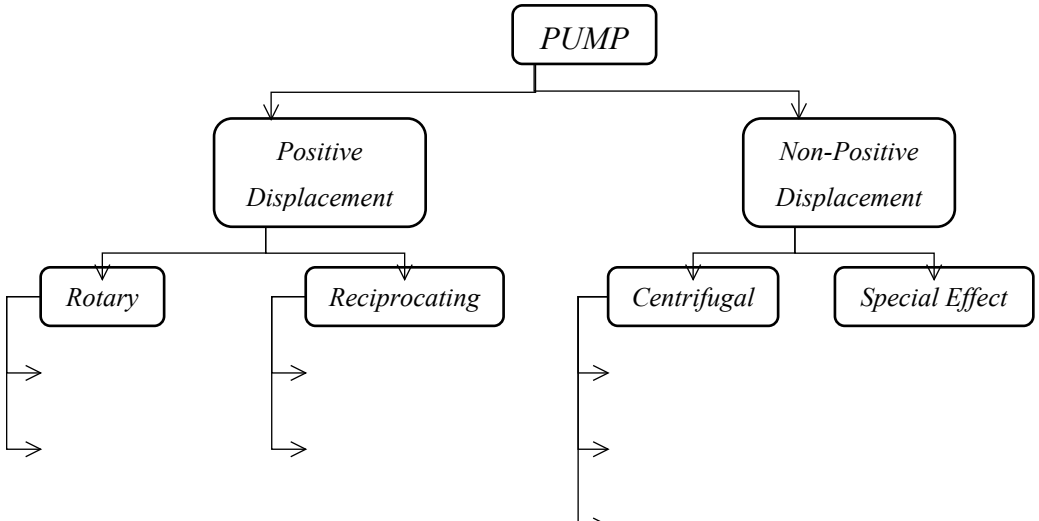
Pompa merupakan salah satu pesawat atau peralatan yang digunakan untuk memindahkan fluida atau cairan dari suatu tempat ke tempat lain yang mempunyai tekanan atau perbedaan peletakan posisi tertentu, sehingga tidak memungkinkan fluida tersebut untuk mengalir secara alami. Selain itu, pompa juga bertugas memberikan tekanan tertentu terhadap fluida, untuk maksud - maksud tertentu dalam suatu proses.

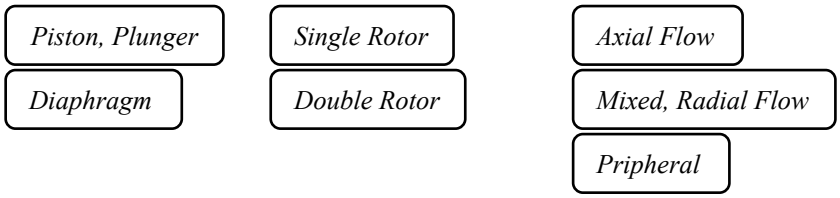
Dalam kerjanya, pompa menaikkan energi fluida atau cairan yang mengalir dari tempat bertekanan rendah ketempat yang bertekanan tinggi dan bersamaan dengan itu bisa mengatasi tekanan hidrolis sepanjang jalur perpipaan yang digunakan. Energi yang digunakan bisa dari motor listrik, motor bakar turbin uap, turbin gas maupun tenaga angin.

Dalam dunia industri, pompa merupakan sarana untuk mentransfer bahan mentah dan bahan setengah jadi. Ada juga pompa yang digunakan sebagai sarana sirkulasi fluida atau injeksi bahan adiktif untuk keperluan-keperluan proses produksi.

2.2. Klasifikasi Pompa

Berdasarkan prinsip kerjanya, pompa dibagi menjadi dua kelompok yaitu *positive displacement pump* dan *non-positive displacement pump* (*dynamic pump*). *Positive displacement pump* adalah pompa dimana perpindahan zat cair disebabkan oleh adanya perubahan volume ruang kerja pompa yang ditempati oleh cairan sedangkan pada *non-positive displacement pump* adalah pompa dimana perpindahan zat cair disebabkan oleh gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh gerakan dari sudu-sudu atau impeller yang mengkonversi energi kinetik yang selanjutnya dirubah menjadi energi potensial.





Gambar 2.1. Konfigurasi Pompa

2.3. Pompa Sentrifugal

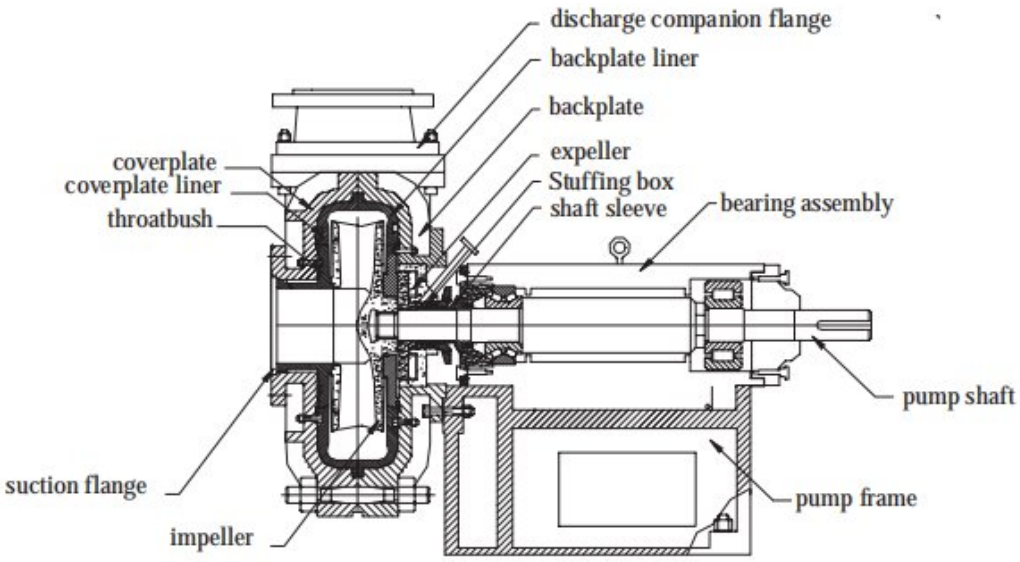
Pompa Sentrifugal adalah suatu pompa dengan piringan bersudu yang berputar untuk menaikkan momentum fluidanya. Prinsip kerjanya adalah dengan adanya putaran *impeller*, partikel partikel fluida yang berada dalam impeller digerakkan dari *inlet suction* yang bertekanan *vacuum* ke *discharge* dengan tekanan atmosfer (atm). Gerakan ini menyebabkan tekanan yang ada dalam inlet terus menuju casing pompa selama fluida mengalir di dalam impeller. Partikel dipercepat dengan menaikkan tenaga kinetisnya. Energi kinetis ini dirubah menjadi energi potensial pada *casing*.

Pompa digerakkan oleh motor. Daya dari motor diberikan kepada poros pompa untuk memutar impeller yang terpasang pada poros tersebut. Zat cair yang ada didalam impeller akan ikut berputar karena dorongan sudu-sudu. Karena timbul gaya sentrifugal maka zat cair mengalir dari tengah impelerakan keluar melalui saluran diantara sudu – sudu dan meninggalkan impeller dengan kecepatan tinggi. Zat cair yang keluar dari impeller dengan kecepatan tinggi ini kemudian akan keluar melalui saluran yang penampangnya makin membesar (volute/difuser) sehingga terjadi perubahan dari head kecepatan menjadi head tekanan. Oleh sebab itu zat cair yang keluar dari flens pompa memiliki head total yang lebih besar.

2.4. Pompa *Slurry*

Pompa *slurry* adalah versi berat dan kuat dari pompa sentrifugal dimana pompa *slurry* dapat menjalankan tugas berat dan abrasif. Pompa *slurry* dianggap sebagai istilah untuk membedakan dengan pompa sentrifugal lainnya dimana hanya digunakan untuk fluida cair. Pompa Slurry yang jauh lebih efektif dari segi biaya dibandingkan dengan memindahkan material secara mekanis ke truk dan secara perlahan mengangkutnya. Sluri paling sering ditemukan dalam operasi penambangan, pengeboran minyak dan gas, perusahaan pembangkit tenaga listrik, manufaktur, dan banyak lagi.

Berikut adalah gambar komponen-komponen dari pompa *slurry*.



Gambar 2.2. Komponen Pompa Slurry

2.5. *Slurry*

Slurry adalah campuran antara padatan dan cairan. *Slurry* memiliki karakteristik fisik yang beragam tergantung banyak parameter seperti distribusi ukuran partikel, konsentrasi padatan dalam cairan, dan lain sebagainya. Alam memberikan contoh *slurry* yang terbentuk secara alami adalah ketika terjadi banjir dimana air membawa lumpur dan krikil.

Berikut adalah parameter yang harus diketahui apabila mengaplikasikan *slurry,* yaitu:

a. Distribusi Ukuran Partikel

Nilai yang mendefinisikan ukuran dari suatu partikel dalam presentase tertentu. Contoh d_{85} = 3 mm maka 85% partikel memiliki ukuran 3 mm, d_{50} = 1 mm maka 50% partikel memiliki ukuran 1 mm

b. Jumlah Partikel Berukuran Kecil

Jumlah partikel yang memiliki ukuran <75 μm dimana apabila memiliki prosentase melebihi dari 50% maka akan mempengaruhi jenis aliran yang dimiliki.

c. Konsentrasi Padatan

Konsentrasi padatan dalam *slurry* yang dapat berupa presentase volume padatan (C_v) atau atau presentase masa padatan (C_m) dengan rumus sebagai berikut:

$$C_v = {}^{V_s}/_{V_{sl}} \times 100\%$$

$$C_m = {}^{m_s}/_{m_{sl}} \times 100\%$$

Dimana:

V_s = Volume padatan

V_{sl} = Volume *slurry*

m_s = Massa padatan

m_{sl} = Massa *slurry*

d. *Specific Gravity*

Nilai *specific gravity* dari padatan (SG_s) dan *slurry* (SG_{sl}). SG_s didapat dengan dengan rumus:

$$SG_s = {}^{s}/_{l}$$

Dimana:

ρ_s = Densitas Zat

ρ_l = Densitas Referensi

sedangkan SG_{sl} didapat dengan rumus:

$$SG_{sl} = 1 + C_v(SG_s - 1)$$

atau

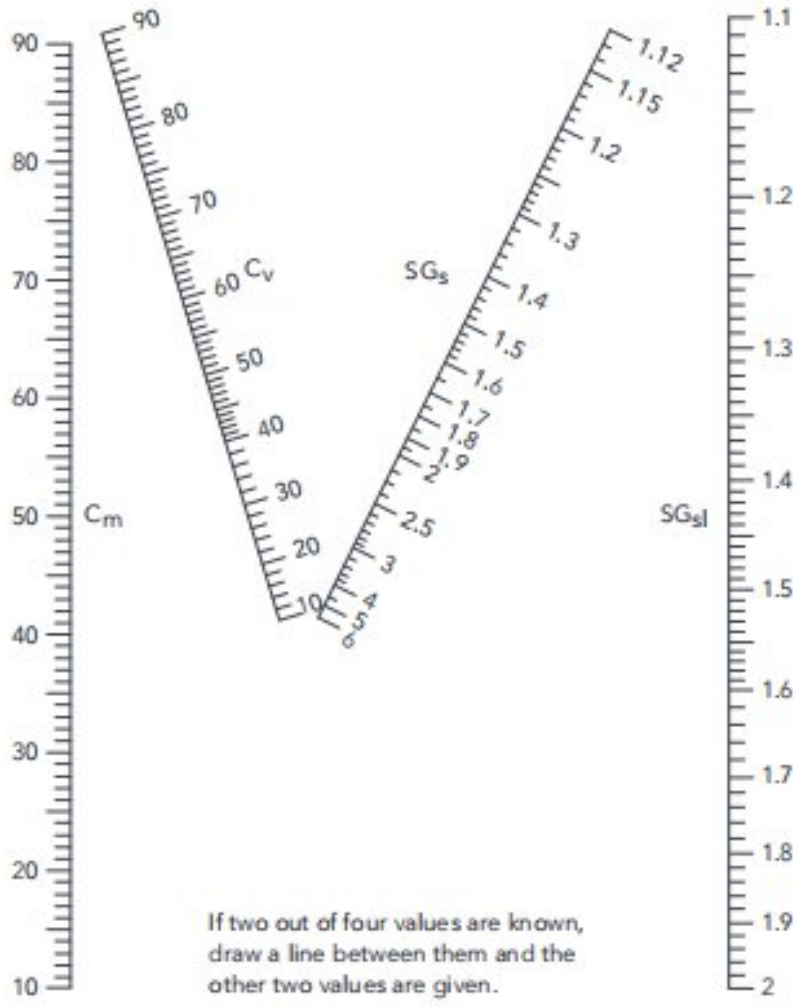
$$SG_{sl} = \frac{SG_s}{SG_s - C_m(SG_s - 1)}$$

Dimana:

C_v = Presentase Volume Padatan

C_m = Presentase Massa Padatan

Adapun cara lain yang dapat dilakukan yakni dengan penggunaan gambar nomograf berikut dengan syarat yakni dua dari empat data antara C_v, C_m, SG_s, dan SG_{sl} diketahui. Setelah itu menggambar garis linear melewati dua nilai tersebut.



Gambar 2.3. Nomograf Konsentrasi Padatan - *Specific Gravity*

2.6. Aliran *Slurry*

Alirasn *slurry* dalam pipa berbeda dengan aliran dari suatu zat cair tunggal. Dalam aliran *slurry*, aliran terbagi menjadi 3 yakni *homogeneous flow, heterogeneous flow*, dan *intermediate flow regime* dimana tergantung parameter yang dimiliki oleh *slurry*.

a. Homogeneous Flow

Aliran dimana padatan tersebar secara merata pada cairan. Memiliki ukuran partikel sebesar 45-75 μm.

b. Heterogeneous Flow

Aliran dimana padatan lebih terkonsentrasi didasar aliran. *Heterogeneous Flow* terbagi menjadi dua yakni bertingkat sebagian dan bertingkat sepenuhnya.

c. Intermediate Flow Regime

Aliran dimana sebagian mengalir sebagai *Homogeneous Flow* dan sebagian lainnya sebagai *Heterogeneous Flow*.

2.7. *Critical Velocity*

Critical velocity adalah kecepatan minimum yang harus dimiliki oleh aliran dalam pipa. Apabila kecepatan tersebut tidak terpenuhi maka partikel padatan tidak mengalami pergerakan dan akan menyebabkan terjadinya penyumbatan pada pipa. Rumus *critical velocity* adalah sebagai berikut :

$$V_c = 1.833 \left[\frac{8gR_H(\rho_s - \rho_{sl})}{\rho_{sl}}\right]^{1/2} \left(\frac{d_{85}}{R_H}\right)^{0.158}$$

(https://sciencing.com/calculate-critical-velocity-8440253.html)

Dimana:

g = Gravitasi ($m/s^{2)}$

R_H = Radius Hidrolik ($^{D}/_{4}$, $D =$ diameter pipa)

ρ_s = Densitas Padatan (kg/m^3)

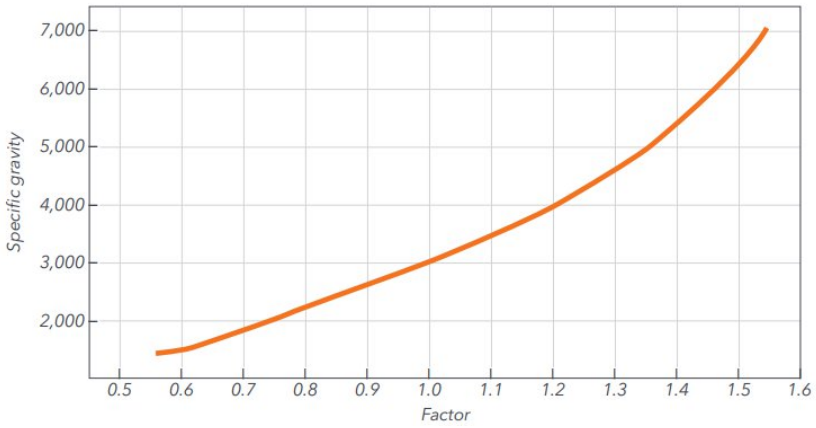
ρ_{sl} = Densitas *Slurry* (lb/gal)

d_{85} = Distribusi Ukuran Partikel 85%

Adapun cara lain yang dapat dilakukan untuk mencari *critical velocity* dengan menggunakan tabel data untuk SG = 3 serta faktor koreksi apabila SG ≠ 3 pada gambar dibawah ini

Pipe size		Particle size @ d85						
		Mesh	65	48	32	24	16	9	<4
mm	inch	mm	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	2.0	>5
25	1	Critical velocity	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
50	2		1.3	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
75	3		1.6	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
100	4		1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1
150	6		1.7	2.0	2.1	2.4	2.4	2.4	2.4
200	8		1.8	2.0	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5
300	12		1.8	2.1	2.4	2.7	2.8	3.0	3.0
400	16		1.8	2.1	2.5	2.8	2.9	3.1	3.6

Gambar 2.4. Data *Critical Velocity* Untuk SG = 3



Gambar 2.5. Grafik Faktor Koreksi *Critical* Velocity Untuk SG $\neq 3$

BAB III
AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI

3.1. Realisasi Kegiatan Magang Industri

Tabel 3.1. Tabel Aktivitas Magang Industri

Hari ke-	Tanggal	Jenis aktivitas magang industri	Tugas yang diberikan	Pencapaian tugas
1	10 Maret 2021	Pengenalan perusahaan dan produk PT. Banter Prima Sentosa	Mengamati dan Mencari literatur mengenai Kapal keruk tipe CSD	
2	15 Maret 2021	Inspeksi Lapangan	-Membantu proses inspeksi pengerjaan aksesoris kapal	
3-6	16 - 19 Maret 2021	Quality Control	- Membantu melakukan Penetran test - Membantu melakukan Pressure test	
7	22 Maret 2021	Sistem	Mengamati dan mencari literatur tentang konfigurasi mesin diesel	
8	23 Maret 2021	Konstruksi dan Quality Control	- Membantu pembuatan *As-build Drawing* aksesoris kapal - Membantu pembuatan laporan hasil penetran test	

			dan pressure test	
9	24 Maret 2021	Konstruksi	Membantu pembuatan *As-build Drawing* kabin kapal	
10	25 Maret 2021	Konstruksi	Melakukan pengukuran pada A-Frame untuk *As-build Drawing*	
11	26 Maret 2021	Praktik Pengelasan	Melakukan pengelasan pada plat baja	
12	29 Maret 2021	Quality Control	- Membantu pembuatan laporan hasil penetran test - Melakukan pengecekean hasil sandblast pada plat	
13	30 Maret 2021	Inspeksi Lapangan	Membantu proses jointing side pontoon depan dan side float pontoon depan	
14	1 April 2021	Sistem	Membantu proses pemindahan alat-alat untuk persiapan overhaul mesin	
15	5 April 2021	Quality Control	Melakukan pengukuran ketebalan cat hasil painting pada plat	
16	6 April 2021	Kontruksi	Melakukan pengukuran pada A-Frame untuk *As-build Drawing*	
17	7 April	Konstruksi	- Melakukan	

	2021		pengukuran pada dudukan A-Frame untuk *As-build Drawing* - M e m b a n t u pembuatan *As-build Drawing* dudukan A-Frame	
18	8 April 2021	Konstruksi	Membantu pembuatan *As-build Drawing* dudukan A-Frame	
19	9 April 2021	Konstruksi dan Inspeksi Lapangan	- M e l a k u k a n pengukuran pada A-Frame untuk *As-build Drawing* - M e m b a n t u pembuatan *As-build Drawing* dudukan A-Frame	
20	12 April 2021	Sistem	Mencari data spesifikasi, *parts number,* dan *firing order* mesin yang akan dilakukan *overhaul*.	
21	13 April 2021	Sistem	Membantu pembuatan *As-build Drawing gearbox*	
22	14 April 2021	Sistem	Mencari data *mounting detail* mesin.	
23	15 April 2021	Sistem	Membantu proses pemindahan mesin	

			untuk dilakukan *overhaul*.	
24	16 April 2021	Sistem	Mencari literatur mengenai bagian-bagian mesin untuk persiapan *overhaul*.	
25	19 April 2021	Sistem	Mencari literatur mengenai bagian-bagian mesin untuk persiapan *overhaul*.	
26	20 April 2021	Sistem	Membantu pembuatan *As-build Drawing bearing gearbox*	
27	21 April 2021	Sistem	Mencari literatur mengenai bagian-bagian mesin untuk persiapan *overhaul*.	
28	22 April 2021	Sistem	Mengamati proses *overhaul* pada *auxiliary engine*	
29	26 April 2021	Sistem	Mengamati proses *overhaul* pada *auxiliary engine*	
30	27 April 2021	Kontruksi	Melakukan pengukuran pada dudukan A-Frame untuk *As-build Drawing*	
31-33	2 8 - 3 0 April 2021	Sistem	Mengamati proses *overhaul* pada *auxiliary engine*	
34-38	3-7 Mei 2021	Sistem	Mengamati proses *overhaul* pada	

			auxiliary engine	
39	18 Mei 2021	Quality Control	Melakukan pengecekan spesifikasi plat baja sebelum dilakukan proses *sandblasting*	
40	19 Mei 2021	Quality Control	Melakukan pengecekan hasil *sandblasting* sebelum dilakukan proses *painting*	
41	20 Mei 2021	Quality Control	- Melakukan pengecekan hasil *painting* - Melakukan pengecekan spesifikasi plat baja sebelum dilakukan proses *sandblasting*	
42	21 Mei 2021	Quality Control	Melakukan pengecekan hasil *sandblasting* sebelum dilakukan proses *painting*	
43	24 Mei 2021	Quality Control	- Melakukan pengecekan hasil *painting*	
44	27 Mei 2021	Konstruksi dan Sistem	- Membantu menandai plat baja yang akan dilakukan proses *bending* -Membantu proses pemasangan kawat seling pada winch	

45	28 Mei 2021	Inspeksi Lapangan	Membantu proses inspeksi untuk persiapan kedatangan tamu	
46	31 Mei 2021	Inspeksi Lapangan	Membantu pengecekan kebocoran pada *side float pontoon*	
47	2 Juni 2021	Sistem	-Membantu proses *trial* sistem hidrolik -Menghitung rpm pada *cutter*	
48-49	3-4 Juni 2021	Inspeksi Lapangan	Membantu pengecekan kebocoran pada *side float pontoon*	
50	9 Juni 2021	Sistem	Mengamati proses *overhaul* pada *auxiliary engine*.	
51-55	1 4 - 1 8 Juni 2021	Sistem	Mengamati proses *overhaul* pada *main engine*.	
56-57	2 1 - 2 2 Juni 2021	Sistem	Mengamati proses *overhaul* pada *main engine*.	
58	23 Juni 2021	Inspeksi Lapangan	Membantu proses inspeksi untuk persiapan kedatangan tamu	
59	24 Juni 2021	Sistem	Membantu proses analisa kerusakan pada pompa *aftercooler*	
60	25 Juni	Sistem	Mengamati proses	

	2021		*overhaul* pada *main engine*.	
61-63	2 8 - 3 0 Juni 2021	Sistem	Mengamati proses *overhaul* pada *main engine*.	
64	1 Juli 2021	Konstruksi	Membantu pembuatan *As-build Drawing frint float pontoon*	
65	2 Juli 2021	Konstruksi	Membantu pembuatan desain gambar CAD *rest area*	
66-67	8-9 Juli 2021	Sistem	Mengamati proses *overhaul* pada *main engine*.	
68-69	12 Juli 2021	Laporan	Proses pengerjaan laporan magang	
69	13 Juli 2021	Inspeksi Lapangan	Membantu proses inspeksi untuk persiapan kedatangan tamu	
70-71	15-16 Juli 2021	Laporan	Proses pengerjaan laporan magang	
72-73	22-23 Juli 2021	Quality Control	Membantu pembuatan laporan hasil *sandblast* dan, *painting*	
74	26 Juli 2021	Laporan	Proses pengerjaan laporan magang	
75	30 Juli 2021	Laporan	Proses pengerjaan laporan magang	

3.2. Relevansi dan Praktek

Pada magang industri kali ini, antara teori dan praktek dilakukan secara relevan. Teori dan praktek yang telah diterapkan pada kegiatan magang industri kali ini adalah mengenai mata kuliah Pompa dan Mekanika Fluida yang mana teori pada saat perkuliahan sangat membantu dalam melaksakan kegiatan magang industri dimana dibutuhkan dalam proses perencanaan pompa keruk dan mesin penggerak. Kemudian relevan dengan mata kuliah Gambar Teknik dan *Computer Aided Drawing* dikarenakan kami diberikan tugas khusus untuk membuat *As-Built Drawing* dari beberapa bagian kapal yang telah diproduksi.

3.3. Permasalahan

Salah satu permasalahan kurang lengkapnya K3 di workshop seperti Fire Extinguisher tanpa ada symbol dan cara pemakaiannya akan sangat berbahaya jika dibiarkan karena jika terjadi kebakaran di workshop bagi pekerja pemula yang tidak tau cara pemakaiannya akan cenderung asal-asalan dalam menggunakannya. Fire Extinguisher juga ditempatkan di dinding tanpa pelindung apapun sehingga akan sangat beresiko jika tertabrak seseorang atau crane yang sedang bekerja. Penempatan Fire Extinguisher tidak sesuai pada tempatnya juga akan berbahaya apabila terjadi kebakaran pada perusahaan tempat karyawan bekerja.

Pada kesempatan Penulis melakukan Magang Industri para karyawan sering melanggar peraturan dilarang merokok pada saat bekerja. Karena adanya bahan bakar kapal yang mudah terbakar hendaknya pekerja mematuhi peraturan yang telah ditetapkan.

Gambar 3.1. Fire Extinguisher

Tabel 3.2. Gambar Larangan Merokok

Dalam penempatan Fire Extinguisher yang tidak sesuai pada tempatnya juga akan berbahaya apabila terjadi kebakaran pada perusahaan tempat karyawan bekerja.

BAB IV
REKOMENDASI

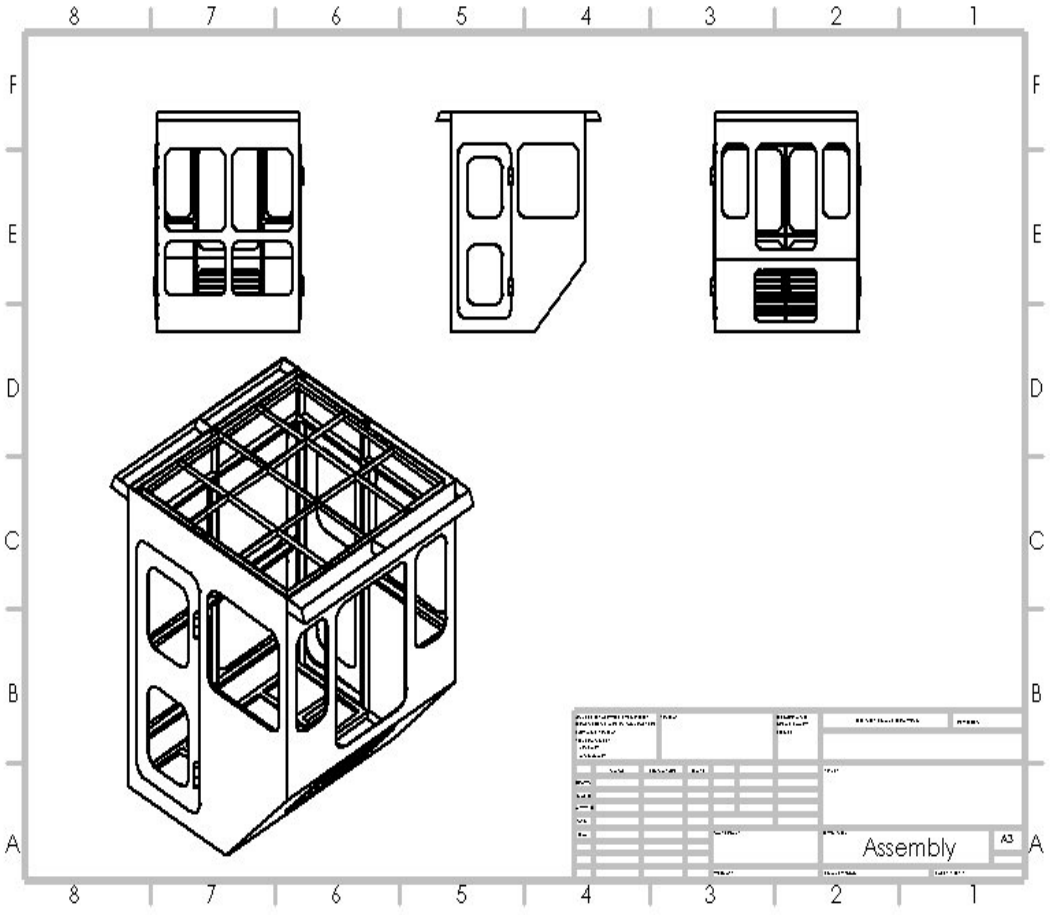
Rekomendasi yang bisa penulis berikan adalah dengan membuat sebuah buku panduan/poster tentang cara penggunaan Fire Extinguisher lalu menaruhnya di samping Fire Extinguisher berada.

Dan juga membeli sebuah Savety Fire Extinguisher Box yang banyak dijual di toko online.

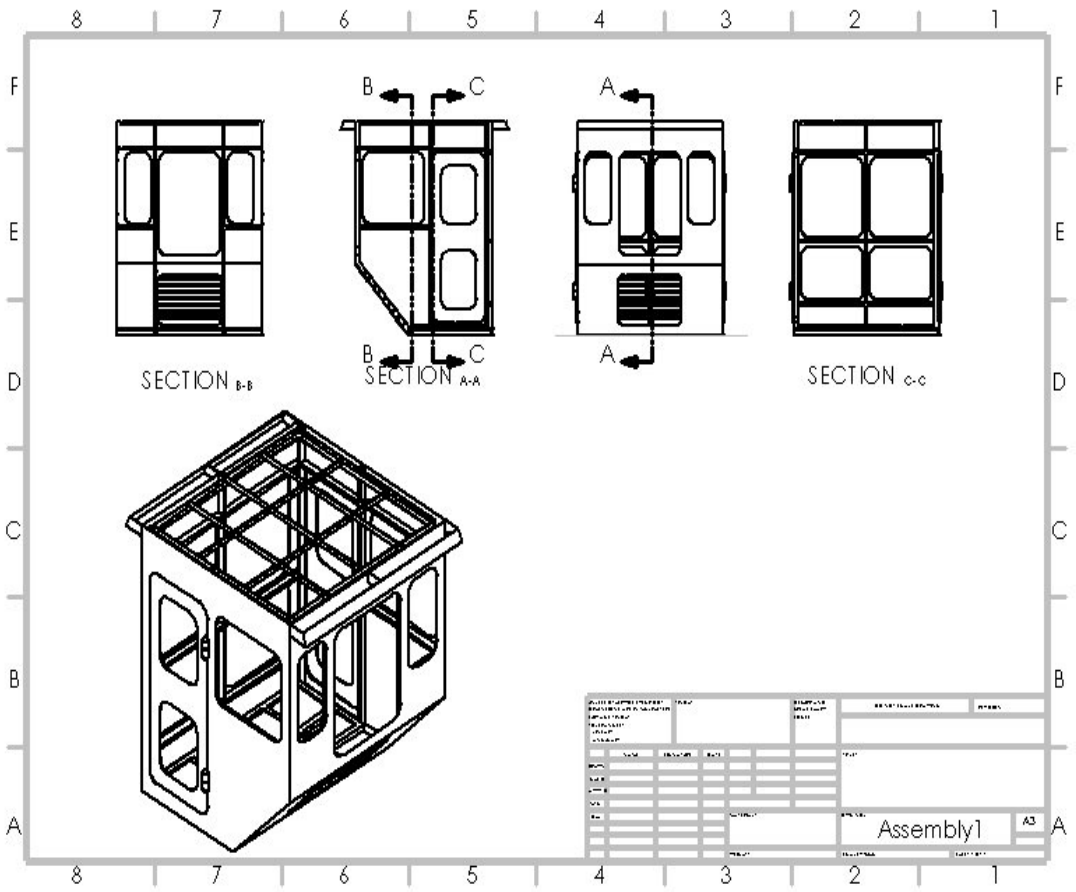
Gambar 4.1. Poster Cara Kerja Fire Extinguisher

BAB V
TUGAS KHUSUS

Dalam berjalannya kegiatan magang, terdapat tugas khusus yang diberkan oleh pembimbing lapangan yakni pembuatan *As-build Drawing* dari beberapa bagian kapal seperti kabin, A-frame, *gearbox*, dan lain-lain. Berikut adalah hasil pembuatan *As-build Drawing* kabin kapal. Mencari macam-macam test untuk menentukan kualitas produk tanpa merusak benda dan cara pengaplikasiannya.



Gambar 5.1. Kabin 3D Solidwork



Gambar 5.2. *Cross Section* Kabin 3D

MACAM-MACAM TEST UNTUK MENETUKAN KUALITAS PRODUK TANPA MERUSAK PRODUK DAN CARA PENGAPLIKASIAN NYA

1. RADIOGRAPHY TEST

Berikut merupakan gambar dari Radiography Test

Gambar 5.3. Radiography Test

Uji radiografi termasuk dalam Non Destructive Test atau NDT, pengujian ini memanfaatkan radiasi sinar gamma dan sinar x yang mampu menembus suatu material. Bayangan yang dihasilkan dari ketidak sempurnaan lasan dan material dapat terekam oleh film radiografi yang diletakkan pada material. Uji ini mampu mendeteksi cacat yang ada dalam lasan atau material, namun tidak mampu mendeteksi kedalaman cacat.

Teknik pengujian Non Destructive Test (NDT) yang melibatkan penggunaan sinar-X atau sinar gamma untuk melihat struktur internal sebuah komponen. Dalam industri petrokimia, radiography test kerap digunakan untuk memeriksa mesin seperti bejana tekanan dan katup. Pengujian ini dilakukan untuk mendeteksi adanya kekurangan yang ada dalam komponen mesin. Pengujian radiografi juga dapat digunakan untuk memeriksa kondisi perbaikan las. Sejarah pengujian radiografi melibatkan dua permulaan, yang pertama penemuan sinar-X oleh Wilhelm Conrad

Rontgen pada tahun 1895 dan pada bulan Desember 1898 Marie Curie yang menemukan adanya bahan radioaktif baru yang disebut radium.

Dibandingkan dengan teknik NDT lainnya, radiography test memiliki beberapa keunggulan, diantaranya mudah direproduksi, dapat digunakan pada berbagai bahan, dan data yang didapatkan dari pengujian bisa disimpan untuk proses analisis selanjutnya. Radiografi adalah alat efektif yang hanya membutuhkan sedikit persiapan sebelum pengujian. Di samping itu, banyak sistem radiografi yang portable sehingga memungkinkan untuk dimanfaatkan di lapangan dan pada posisi yang lebih tinggi.

Radiography Test adalah bagian dari metode Non Destructive Test (NDT) untuk memeriksa volume suatu spesimen. Pengujian ini menggunakan sinar gamma atau sinar-X untuk menghasilkan radiograf spesimen, menunjukkan perubahan dalam ketebalan, memeriksa kecacatan internal dan eksternal dan detail perakitan untuk memastikan kualitas yang optimal. Penggunaan sinar X atau sinar gamma bertujuan untuk menembus hampir semua jenis logam namun tidak berlaku untuk timbal dan beberapa material padat. Pancaran sinar tersebut mampu memprediksi adanya ketidaksesuaian penggunaan bahan atau kecacatan yang ada di balik dinding metal. Radiography test pada umumnya dilakukan pada bidang teknik mesin, teknik elektro, teknik sipil dan lain sebagainya. Metode pengujian radiografi menggunakan radiasi elektromagnetik, suara, dan sifat bahan untuk menguji.

Kelebihan Radiography Test

1. Menghasilkan gambar visual yang permanen
2. Dapat memantau bagian dalam material
3. Mendeteksi serta memperlihatkan visual dengan jelas pada bagian objek yang cacat.
4. Menghasilkan data akurat mengenai letak kesalahan fabrikasi pada objek
5. Dapat digunakan pada berbagai macam objek

Kekurangan Radiography Test

1. Tidak dapat diterapkan pada objek dengan bentuk yang kompleks
2. Peralatan atau instrumen untuk melakukan pengujian memiliki harga yang cukup mahal
3. Resiko terpapar sinar-X atau sinar gamma pada tubuh penguji
4. Objek pengujian wajib disesuaikan dengan dua sisi pekerjaan.

Fungsi dan tujuan dilakukan pengujian radiografi adalah untuk mendeteksi adanya kecacatan pada permukaan atau bagian dalam benda, mengukur geometri, menentukan reaksi kimia, pengujian dilakukan untuk mendapatkan kualitas barang

yang baik, menghindari kecelakaan serta mengurangi biaya pengeluaran yang berlebihan akibat kerusakan pada komponen karena tidak ada perawatan.

Alat yang digunakan dalam Radiography Test disebut Indikator Kualitas Gambar atau Image Quality Indicators (IQI). Alat ini juga dikenal dengan sebutan parameter.

1. X-Ray Generators
2. Radio Isotop (Gamma-Ray) Sources
3. Radiographic Film

2. MAGNETIC PARTICLE INSPECTION

Berikut merupakan gambar Magnetic Particle Inspection

Gambar 5.4. Magnetic Particle Inspection

Pengujian pengelasan tidak merusak selanjutnya adalah uji serbuk magnet. Jenis uji yang menggunakan serbuk magnet yang disemprotkan pada benda uji, selanjutnya benda uji yang diberi white contras paint dialiri medan magnet menggunakan Yoke. Untuk lokasi cacat yang mampu dideteksi adalah bagian surface dan subsurface serta yang tegak lurus dengan arah Yoke.

Setelah dialiri maka Serbuk magnet akan masuk ke daerah yang terdapat cacat las atau material. Jenis uji ini cocok untuk mendeteksi material atau hasil lasan yang diindikasikan terdapat retak atau crack. Namun kelemahan uji ini hanya dapat digunakan untuk jenis material yang mempunyai sifat magnetic.

Magnetic Particle Inspection (MPI) atau Magnetic Particle Testing (MPT) adalah proses pengujian non-destruktif yang digunakan untuk mendeteksi retakan di bagian-bagian yang terbuat dari bahan magnetik seperti besi, nikel, kobalt dan alloys. Bahan magnetik sering direferensikan sebagai feromagnetik, yang berarti memiliki kerentanan tinggi terhadap magnetisasi. Pemeriksaan Partikel Magnetik adalah proses menggunakan medan magnet untuk menentukan di mana celah mungkin pada bagian.

MPI adalah metode pengujian yang sangat sensitif dan bisa menjadi cara cepat untuk menentukan apakah suatu bagian memiliki celah. Ini biasanya digunakan pada tempa, coran, pengencang, lasan, bagian mesin atau dicap.

Langkah-langkah Pemeriksaan Partikel Magnetik:

1. Permukaan bagian dibersihkan.

2. Medan Magnet diterapkan ke bagian tersebut.

3. Partikel-partikel besi diaplikasikan dan berkumpul di celah-celah tempat medan magnet 'bocor'.

4. Inspeksi dan dokumentasi keretakan sebagian.

Pemeriksaan Partikel Magnetik dapat dilakukan pada produk yang kering atau basah. Pemeriksaan partikel magnetik fluorescent basah digunakan untuk mendeteksi cacat yang sangat halus. Dalam proses pemeriksaan, lampu UV-A LED digunakan untuk membantu melihat partikel magnetik yang berkumpul di permukaan retakan di bagian tersebut.

Spesifikasi Lampu Inspeksi Mag Partikel kami:

- Diuji & Sesuai dengan Standar ASTM E3022

- Diuji & Memenuhi Persyaratan Rolls-Royce RRES 90061

- Memenuhi Spesifikasi ISO 3059

- Sertifikat Kesesuaian Berseri

- Dapat diperbarui, Layanan sesuai Kebutuhan

- Garansi 2 tahun

3. DYE PENETRANT TEST

Berikut merupakan gambar dari Dye Penetrant Test

Gambar 5.5. Dyne Penetrant Test

Dye Penetrant Test adalah salah satu metode pengujian NDT yang pengujiannya tanpa menggunakan alat bantu elektronik ataupun semacamnya namun menggunakan media chemical penetrant dan developer.

Pemeriksaan dengan penetran ini dilakukan untuk cacat permukaan (cacat retak) dan dapat digunakan untuk material metal atau non metal (keramik dan plastik). Sedangkan untuk cacat yang tidak sampai kepermukaan cara ini tidak dapat digunakan.

Suatu metode NDT yang cepat dan handal untuk mendeteksi cacat pada permukaan yang terbuka dari suatu hasil pengelasan yang terbuat dari material yang nonporous dan yang mempunyai cacat yang terlalu kecil untuk dapat dideteksi dengan pemeriksaan visual yang biasa.

Langkah – langkah melakukan uji penetran yaitu :

1. Daerah yang di las hingga Heat Effectif Zone dibersihkan terlebih dahulu menggunakan sikat kawat.

2. Setelahnya dibersihkan menggunakan cairan cleaner.

3. Cairan penetran dilapiskan didaerah tersebut dan didiamkan selama 10 – 15 menit. Hal ini bertujuan agar cairan penetran menempel di tempat-tempat terjadinya cacat las.

4. Cairan penetran dihilangkan dari dari daerah tersebut.

5. Kemudian absorber disemprotkan ke daerah yang telah dibersihkan tadi.Apabila terlihat cairan merah artinya ada cacat las seperti porositas dan undercutting didaerah tersebut.

6. Untuk menghilangkan hal ini dilakukan penggerindaan jika porositasnya tipis. Namun apabila porositas yang terjadi dalam, harus dilakukan pengelasan ulang.

4. ULTRASONIC FLAW DETECTOR

Berikut Merupakan Gambar Dari Ultrasonic Flaw Detector

Gambar 5.6. Ultrasonic Flaw Detector

Ultrasonic Flaw Detector adalah salah satu metode uji material *Non Destructive Test* (NDT). *Non Destructive Test* (NDT) adalah metode pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi suatu material atau hasil las tanpa merusak material dari benda uji tersebut. Sedangkan pengertian dari Ultrasonic test adalah metode *Non Destructive Test* (NDT) menggunakan energi suara frekuensi tinggi (getaran ultrasonik) untuk melakukan proses pengujian atau proses pengukuran. Besarnya frekuensi gelombang ultrasonik yang digunakan untuk pengujian ini di atas 20 khz.

Metode ini bisa digunakan untuk menguji bermacam-macam produk logam dan non-logam :

- Sambungan Las
- Benda Tempa
- Benda Cor
- Komposit
- Plastik
- Keramik

Secara umum, pengujian ultrasonik didasarkan pada penangkapan dari gelombang yang dipantulkan (*pulse echo*) atau gelombang yang ditransmisikan melalui transmisi. Masing-masing dari penangkapan gelombang atau gelombang yang ditransmisikan

digunakan dalam aplikasi tertentu, tetapi secara umum, sistem *pulse echo* lebih berguna karena hanya membutuhkan akses satu sisi ke objek yang sedang diperiksa.

Sistem *Ultrasonic Falw Detector* terdiri dari beberapa unit fungsional, seperti *pulser*/ penerima, *transduser,* dan perangkat layar. *Pulser*/penerima adalah perangkat elektronik yang dapat menghasilkan *electric pulse* tegangan tinggi. Digerakan oleh *pulser*, *transduser* menghasilkan energi ultrasonik frekuensi tinggi. Energi suara disebarkan melalui material yang diujikan dalam bentuk gelombang. Ketika ada diskontinuitas (seperti retakan) di jalur gelombang, sebagian energi akan dipantulkan kembali dari permukaan cacat. Sinyal gelombang yang dipantulkan diubah menjadi sinyal listrik oleh transduser dan ditampilkan di layar. Untuk mengetahui kecepatan gelombang, waktu perjalanan dapat secara langsung terkait dengan jarak yang ditempuh oleh sinyal. Dari sinyal, informasi tentang lokasi reflektor, ukuran, orientasi, dan fitur lainnya terkadang dapat diperoleh.

5. VACUUM TEST

Berikut merupakan gambar dari Vacuum Test

Gambar 5.7. Gambar Alat Vacuum Test

Vacuum Test merupakan pengujian yang dilakukan pada jalur yang sudah dilas (welding seams) untuk mendeteksi adanya kebocoran atau crack.

Prinsip dasar dari Vacuum Test ini adalah mendeteksi kebocoran pengelasan dengan cara membuat udara disekitar benda yang akan diuji menjadi hampa udara dengan menggunakan media semacam tabung dari bahan yang tembus pandang, kebocoran akan terdeteksi lewat alat ukur yang terpasang atau terlihat langsung dengan adanya busa / gelembung dari cairan air sabun yang tampak di dalam tabung. Prinsip kerja dari Vacuum Test adalah kebalikan dari prinsip kerja Air pressure Test.

Kekurangan dan Kelebihan Vacuum Test

Kelebihan :

- Power supply yang mudah didapatkan karena hanya berupa udara yang dipampatkan pada mesin kompresor

Kekurangan :

- Dimensi dari **instrument uji** menentukan seberapa lama untuk menguji plat
- Bentuk alat yang akan diuji disesuaikan dengan vacuum yang ada
- Untuk pengujian pada tempat-tempat dengan posisi vertikal dan over head diperlukan sedikit tenaga ekstra untuk menahan berat dari alat vacuum yang digunakan.
- Vacuum test tidak dapat dilakukan pada pelat yang melengkung apalagi pipa

Dibawah ini adalah prosedur vacuum test

1. Permukaan las dibersihkan dari segala macam kotoran dan debu.
2. Permukaan las dilumuri dengan air sabun.Vacuum Test
3. Permukaan las yang sudah dilumuri sabun ditutup dengan menggunakan Inspeksion Box.
4. Mesin vacuum dihidupkan dengan tekanan berkisar antara 262 – 400 mm Hg.
5. Apabila ada kebocoran pada hasil las maka akan muncul gelembung – gelembung air sabun.Vacuum Test

Tidak ada toleransi sekecil apa pun apabila terjadi kebocoran dan solusinya adalah harus dilakukan pengelasan ulang hingga tidak ada lagi kebocoran.

6. HOLIDAY DETECTOR

Berikut merupakan gambar Dri Holiday Detector

Gambar 5.8. Gambar Holiday Detector

Bagian cat pada permukaan sebuah benda, pelapis atau bagian yang terlapisi adalah bagian yang paling vital di daerah yang agresif atau lingkungan yang keras, seperti pada proses kimiawi. Seperti pada sebuah pipa yang terkubur di bawah tanah, pipa tersebut akan membutuhkan pelapis yang dapat melindungi lapisan pipa tersebut dan terus menerus melindungi subsrat yang mendasarinya.

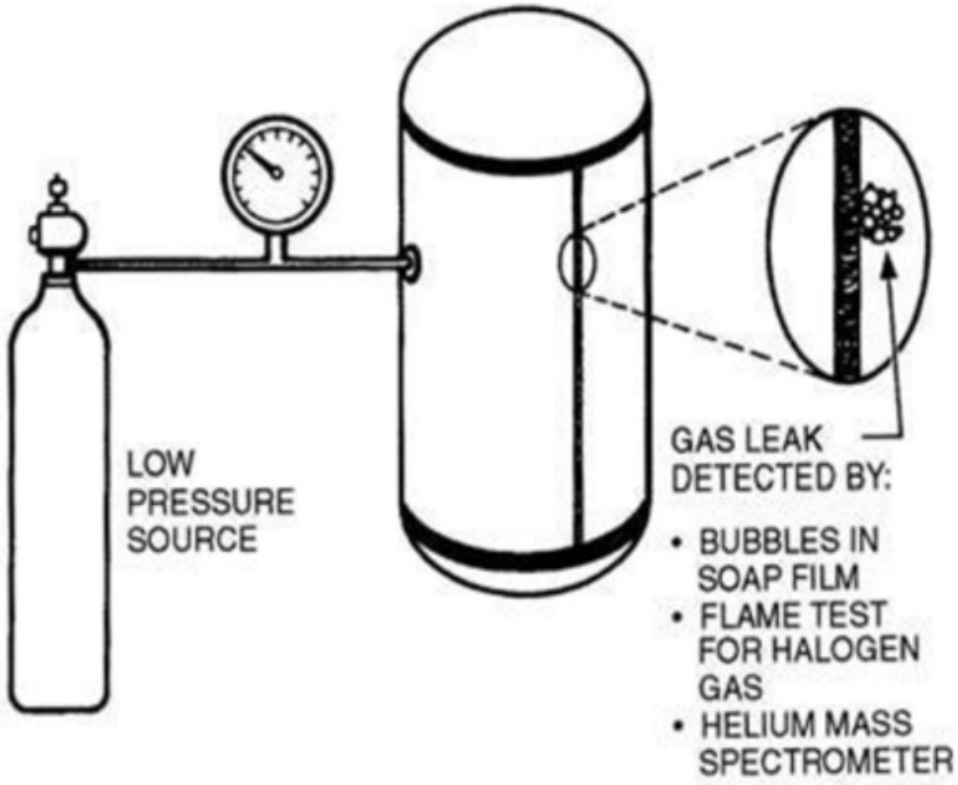
Cat, coating dan lining harus diaplikasikan sebagai continuous film agar dapat menjalankan fungsi persis seperti apa yang kita inginkan. Beberapa kegagalan dapat disebabkan oleh diskontinuitas seperti pinhole, void, retakan, area dengan ketebalan film kering yang rendah, inklusi dan juga kontaminasi berlebihan pada cat. Beberapa kecacatan ini tidak dapat kita lihat dengan mata telanjang, tapi dapat kita temukan dengan menggunakan alat holiday detector. Pengujian Holiday detector ini biasanya akan diterapkan pada sistem pelapisan pada sebuah benda yang mana alat ini sudah dirancang khusus untuk layanan kritis seperti proses pencelupan atau kimiawi.

Proses pendeteksian menggunakan holiday detector ini sebaiknya digunakan ketika cat ataupun lapisan lainnya pada sudah kering atau sudah menempel sempurna pada permukaan benda.

Setelah cat, coating ataupun pelapis lainnya sudah benar benar menempel pada permukaan benda, setelah itu cat dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan alat holiday detector. Ada 2 macam metode yang digunakan dalam pengujian holiday detector ini, yang pertama adalah metode Wet Sponge atau sponge basah, sementara metode kedua adalah metode yang paling sering digunakan biasa disebut dengan metode High Voltage DC Method atau metode DC tegangan tinggi.

7. LEAK TEST

Berikut merupakan gambar dari Leak Test



Gambar 5.9. Gambar Leak Test

Leak test merupakan salah satu jenis pengujian las yang digunakan untuk mengetahui ada tidak nya kebocoran pada hasil lasan. Pengujian jenis ini hanya bisa dilakukan untuk bidang lasan yang kedua sisi nya dapat diamati.

Biasanya ini dilakukan pada reinforcing pad of opening, menggunakan udara. Kadang-kadang di-counter check dengan bubble soap. Sehingga sering disebut juga bubble test. Diaplikasikan pada semua peralatan yang mempunyai pads pada bagian pressure (PV, HE, Tank, dll).

Bisa juga leak test dilakukan tanpa sabun. Material diinjeksi dengan udara bertekanan dan direndam dalam tanki air untuk beberapa waktu (digunakan dalam pengetesan fuel tank untuk forklift). Ini lebih efektif dibandingkan dengan sabun.

Test ini juga dilakukan untuk pengecekan kebocaran pada blinded flange, flange joint (shell side to tube side joint), channel cover installation, dsb. Secara internal, diberi tekanan menggunakan udara – alternatif lain bisa menggunakan nitrogen (N_2).
Pada tangki ada juga istilah leak test untuk roof dan bottom installation. Alatnya disebut Vacuum Box.

Leak test tidak sama persis dengan pneumatic test. Pneumatic test itu bisa digunakan sebagai pengganti hydrotest, hal ini terutama dipakai jika kita akan mengetes peralatan pada posisi kerja (di site)… terutama lagi untuk tower yang tingginya bisa sampai 100 m. Hal ini dipakai dengan alasan ekonomis. Bisa dibayangkan jika kita mengetes tower setinggi 100 m harus dites berdiri.

Untuk memastikan pipa yang telah selesai dialakukan pengelasan/welding perlu/wajib dilakukan pengetesan terhadap kualitas welding yaitu salah satunya dengan melakukan test kebocoran terhadap pipa (leak test), diantaranya tahapan yang dialalui adalah sebagai berikut :

1. Pengecekan line pipa yang akan dilakukan leak test, yaitu dengan cara menginspeksi pipa apakah ada weldingan yang tertinggal, komponen yang belum terpasang atau belum di las maupun line pipa yang belum terpasang.

2. Melakukan pengencangan baut, mur apakah sudah sesuai standar kekencangan yang ditentukan, serta melakukan pengecekan gasket yang terpasang.

3. Melakukan penyambungan dengan cara jumper terhadap pipa yang diperlukan.

4. Melakukan penutupan pipa dengan cara memasang blind flange terhadap line pipa yang masuk ke line mesin, control valve, alat instrument, tanki maupun komponen-komponen yang lain.

5. Memasang titik untuk penempatan pressure gauge (biasanya menggunakan dua pressure gauge yang diletakan diatas dan dibawah) serta memasang pipa untuk menginject udara maupun air.

6. Menyiapkan mesin kompressor (mesin kompressor digunakan untuk mengisi pipa dengan udara) dan menyiapkan pompa air guna mengisi air kedalam pipa dan meyiapkan spray air sabun yang berguna untuk mendeteksi kebocoran weldingan / joint.

7. Setelah semuanya siap tahap berikutnya memasukan udara kedalam pipa hingga pada tekanan tertentu kemudian ditahan dalam waktu tertentu kemudian dilakukan penyemprotan air sabun pada setiap sambungan pipa yang diwelding, apabila terjadi kebocoran maka akan tampak gelembung-gelembung udara pada air sabun, maka pipa tersebut harus dilakukan perbaikan weldingan, dan dicek tekanannya apakah terjadi penurunan tekanan (bisa dilihat pressure gauge yang diapasang), apabila tidak terjadi penurunan tekanan maka dialakukan tahap selanjutnya.

8. Tahap selanjutnya angin yang berada didalam pipa dibuang, kemudian dilakukan tahap Hydrotest yaitu dengan cara memasukan air kedalam pipa hingga penuh, kemudian diberi tekanan tertentu dan ditahan pada waktu tertentu apakah terjadi penurunan tekanan atau tidak. apabila tidak terjadi penurunan tekanan berarti pipa tidak ada kebocoran (line pipa dianggap layak pakai).

9. Setelah dialakukan hydrotest air yang didalam pipa tersebut sambil diberi tekanan udara dengan tekanan tertentu yang dinamakan proses Flushing (pembilasan) kemudian Blowing (meniupkan udara kedalam pipa dan ditahan hingga pressure tertentu, lalu dibuka hingga kotoran didalam pipa tersebut ikut terbawa keluar) hingga bersih.

DAFTAR PUSTAKA

Sularso. T, Haruo. (2000) Pompa dan Kompresor. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.

Abulnaga, Baha. (2002) *Slurry System Handbook*. The McGrew-Hill Companies, Inc.

Xylem, CO. (2013) *Slurry Handbook*. Xylem Inc.

http://blog.docking.id/ultrasonic-test/

https://quancons.wordpress.com//vacuum-test-ndt/ testindo.com

Testingindonesia.co.id – **Holiday Detector**

https://inameq.com/hull-and-outfitting/magnetic-projection-compass-accessories-reflector-marine-boat-compass-zp-1-bypass/

https://www.google.com/search?q=MAGNETIC+PARTICLE+INSPECTION+adalah&source=lmns&bih=708&biw=1481&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwic5vjphJXyAhVLLLcAHcV1CBoQ_AUoAHoECAEQAA#

https://geochemsurvey.com/jasa-radiography-test/

LAMPIRAN

1. SURAT LAMARAN KE PERUSAHAAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
Kampus ITS Sukolilo-Surabaya 60111
Telp: 031-5922942, 5932625, Fax 5932625 PABX: 1275
Email: mesin_fvokasi@its.ac.id

Surabaya, 9 Maret 2021

Nomor : B/13897/IT2.IX.7.I.2/PM.02.00/2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Program Magang Industri

Kepada : Yth. PT. BANTER PRIMA SENTOSA
Jalan Mayjen Sungkono Km. 2,6 Pergudangan Wirulusan Blok B No. 5-7
Gresik, Jawa Timur

Dalam rangka memenuhi kewajiban kurikulum mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi – ITS, maka dengan ini mohon bantuannya untuk mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NRP
1	Hafidz Alamsyah Putra	10211810010005
2	Andrian Mukti Nugroho	10211810010020
3	Muhammad Rozaq	10211810010039

Bila memungkinkan mohon diberi kesempatan untuk Magang Industri di PT. BANTER PRIMA SENTOSA mengenai Piping and Instrumentation Diagram, Computer Aided Drawing, Teknik Manajemen Perawatan

Adapun Jadwal 10 Maret s/d 9 Juli 2021 dan untuk jawabannya mohon dikirim via email : mesin_fvokasi@its.ac.id atau fax yang tertera pada kop surat tersebut.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih.

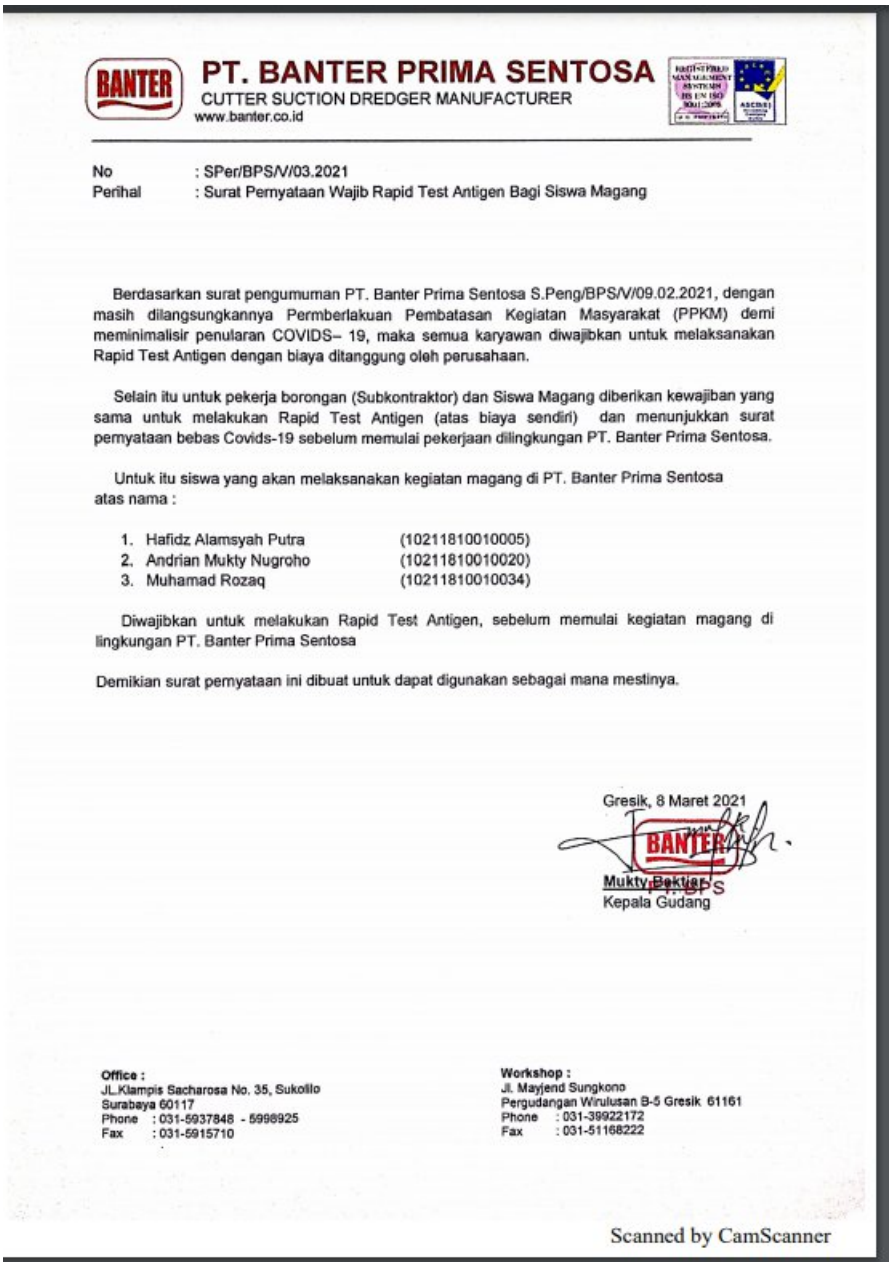
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri,

Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT
Nip. 19620216 199512 1 001

Tembusan :

1. Yth. Koordinator Magang
2. Unit Kearsipan
3. Arsip

2. SURAT BALASAN DARI PERUSAHAAN



PT. BANTER PRIMA SENTOSA
CUTTER SUCTION DREDGER MANUFACTURER
www.banter.co.id

No : SPer/BPS/V/03.2021
Perihal : Surat Pernyataan Wajib Rapid Test Antigen Bagi Siswa Magang

Berdasarkan surat pengumuman PT. Banter Prima Sentosa S.Peng/BPS/V/09.02.2021, dengan masih dilangsungkannya Permberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) demi meminimalisir penularan COVIDS– 19, maka semua karyawan diwajibkan untuk melaksanakan Rapid Test Antigen dengan biaya ditanggung oleh perusahaan.

Selain itu untuk pekerja borongan (Subkontraktor) dan Siswa Magang diberikan kewajiban yang sama untuk melakukan Rapid Test Antigen (atas biaya sendiri) dan menunjukkan surat pernyataan bebas Covids-19 sebelum memulai pekerjaan dilingkungan PT. Banter Prima Sentosa.

Untuk itu siswa yang akan melaksanakan kegiatan magang di PT. Banter Prima Sentosa atas nama :

1. Hafidz Alamsyah Putra (10211810010005)
2. Andrian Mukty Nugroho (10211810010020)
3. Muhamad Rozaq (10211810010034)

Diwajibkan untuk melakukan Rapid Test Antigen, sebelum memulai kegiatan magang di lingkungan PT. Banter Prima Sentosa

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Gresik, 8 Maret 2021

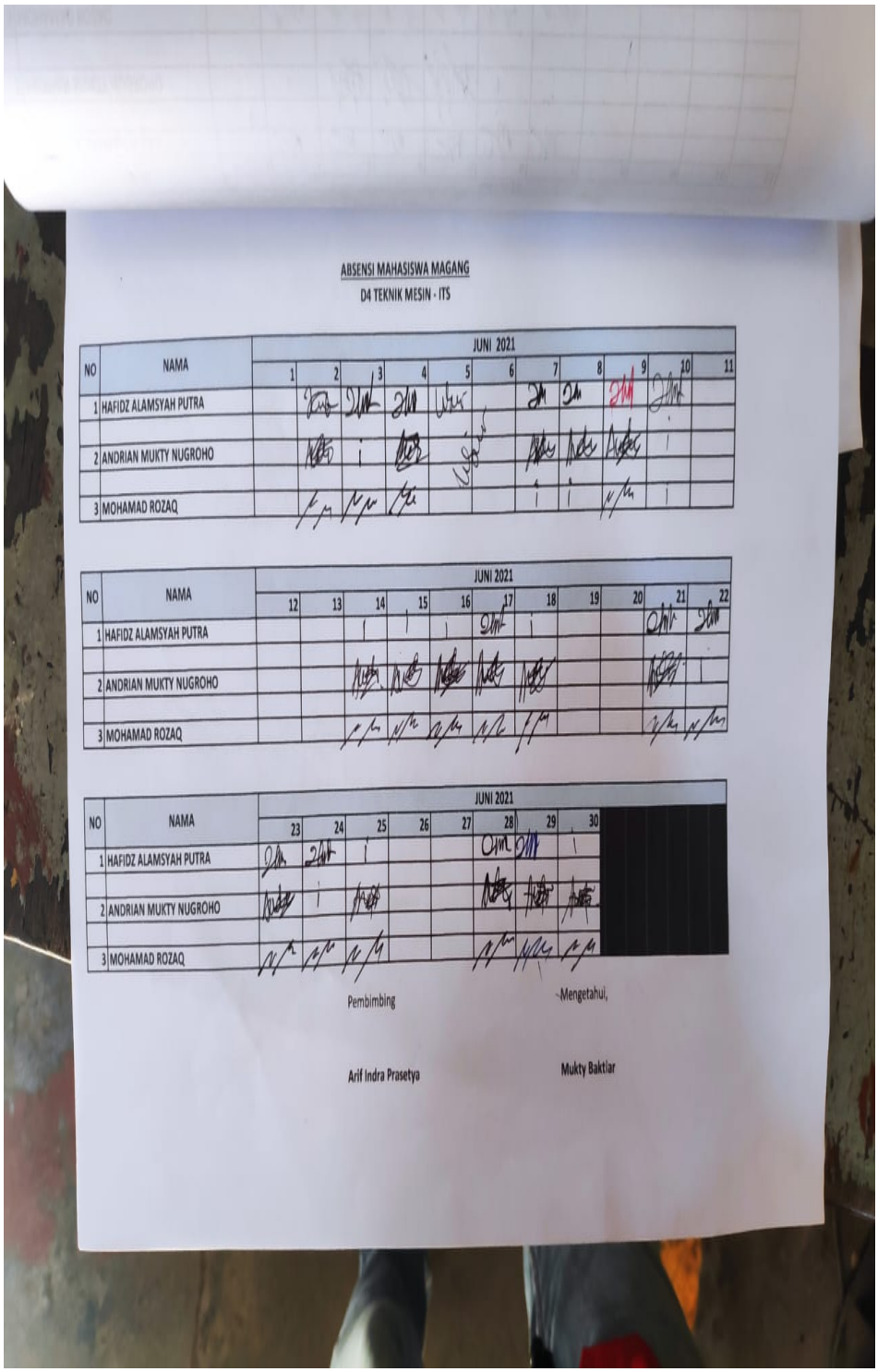
Mukty Bektiar
Kepala Gudang

Office :
Jl.Klampis Sacharosa No. 35, Sukolilo
Surabaya 60117
Phone : 031-5937848 - 5998925
Fax : 031-5915710

Workshop :
Jl. Mayjend Sungkono
Pergudangan Wirulusan B-5 Gresik 61161
Phone : 031-39922172
Fax : 031-51168222

Scanned by CamScanner

3. LAPORAN KEGIATAN HARIAN



ABSENSI MAHASISWA MAGANG
D4 TEKNIK MESIN - ITS

NO	NAMA	JUNI 2021										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO											
3	MOHAMAD ROZAQ											

NO	NAMA	JUNI 2021										
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO											
3	MOHAMAD ROZAQ											

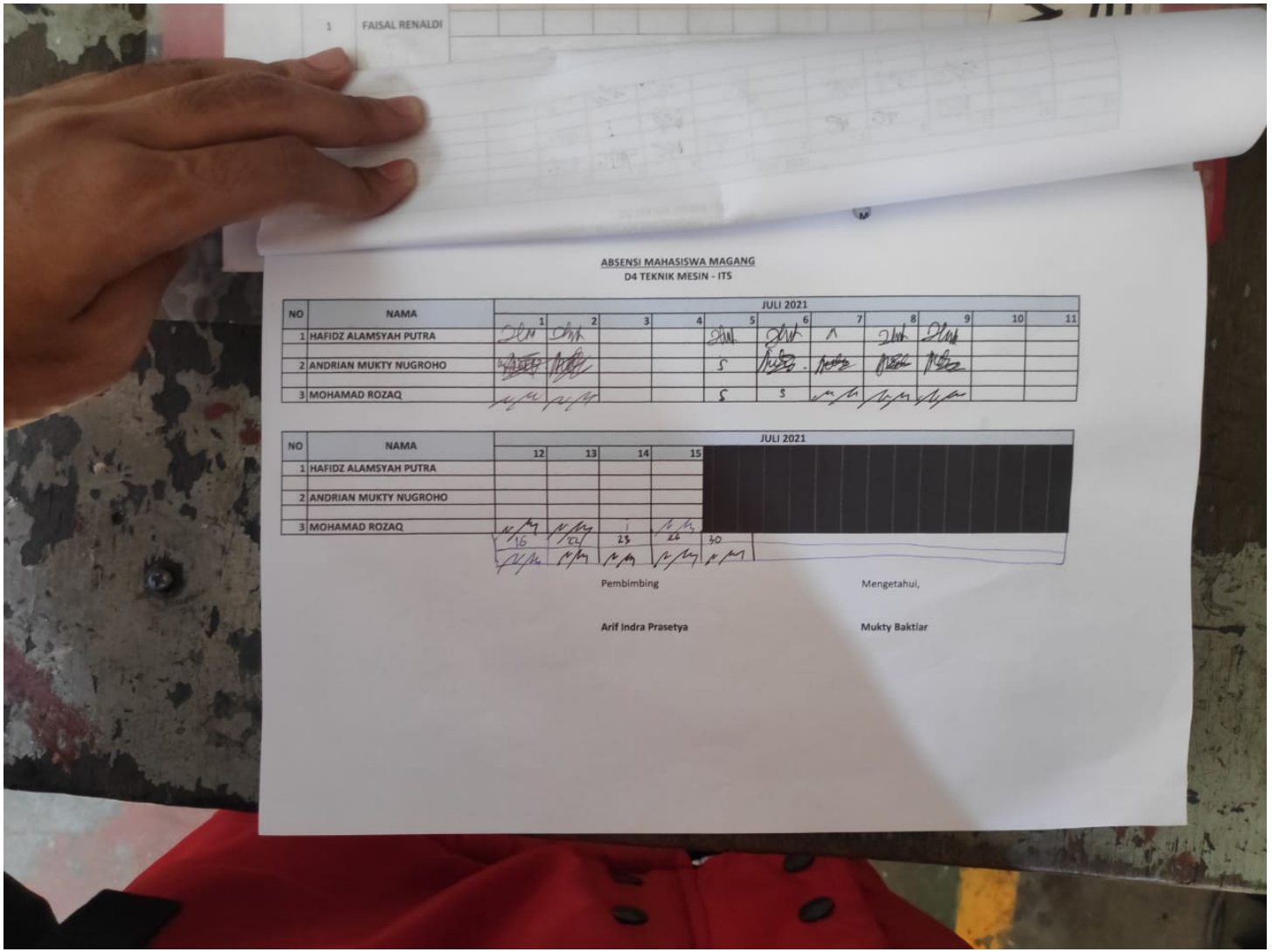
NO	NAMA	JUNI 2021										
		23	24	25	26	27	28	29	30			
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO											
3	MOHAMAD ROZAQ											

Pembimbing

Arif Indra Prasetya

Mengetahui,

Mukty Baktiar



1 FAISAL RENALDI

ABSENSI MAHASISWA MAGANG
D4 TEKNIK MESIN - ITS

NO	NAMA	JULI 2021										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO					S						
3	MOHAMAD ROZAQ					S	S					

NO	NAMA	JULI 2021				
		12	13	14	15	
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA					
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO					
3	MOHAMAD ROZAQ			I		
		16	21	23	26	30

Pembimbing

Arif Indra Prasetya

Mengetahui,

Mukty Baktiar

ABSENSI MAHASISWA MAGANG

D4 TEKNIK MESIN - ITS

NO	NAMA	APRIL 2021										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO											
3	MOHAMAD ROZAQ											

NO	NAMA	APRIL 2021										
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO											
3	MOHAMAD ROZAQ											

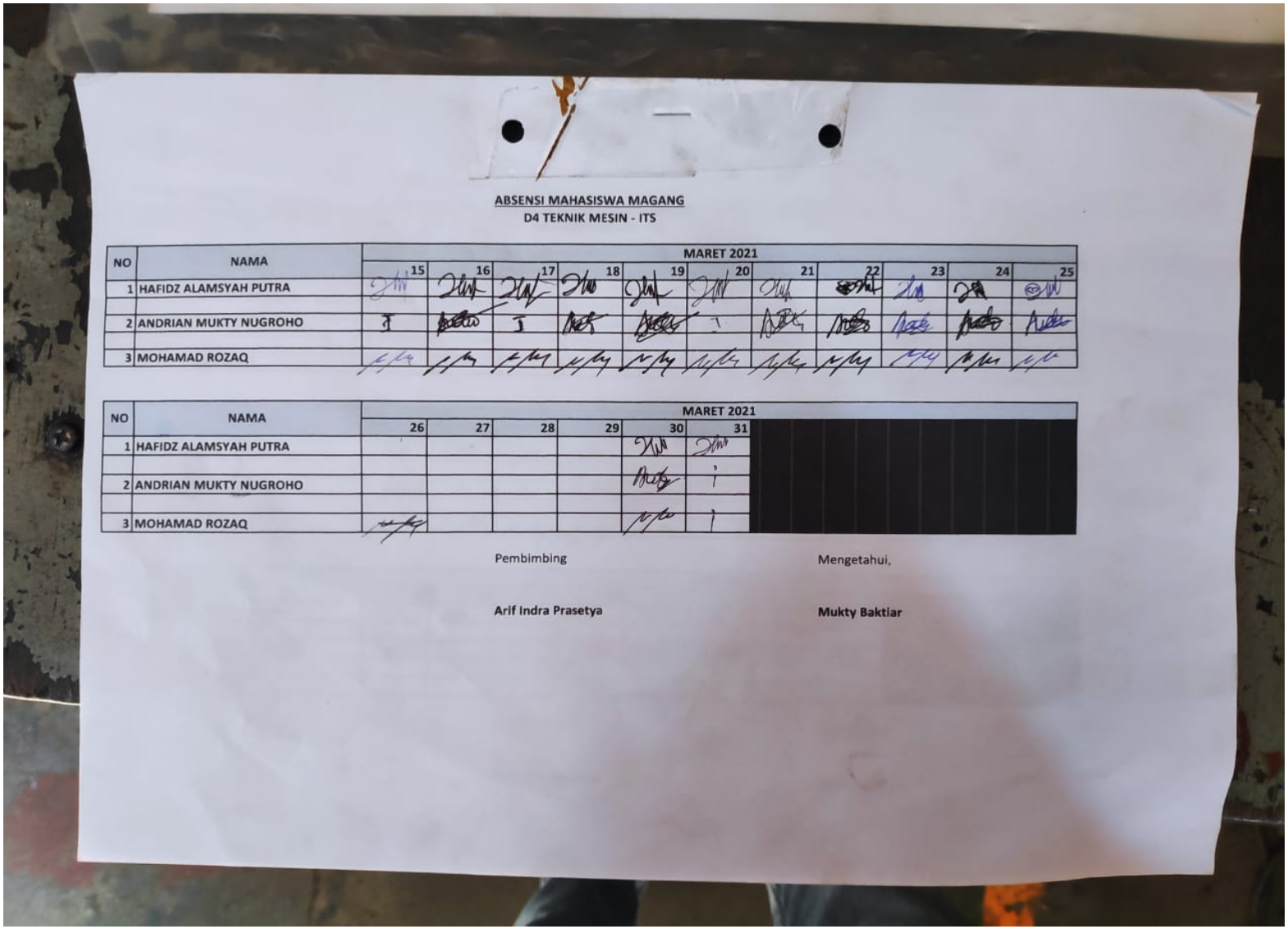
NO	NAMA	APRIL 2021								
		23	24	25	26	27	28	29	30	
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA									
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO									
3	MOHAMAD ROZAQ									

Pembimbing

Arif Indra Prasetya

Mengetahui,

Mukty Baktiar



ABSENSI MAHASISWA MAGANG
D4 TEKNIK MESIN - ITS

NO	NAMA	MARET 2021									
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO											
3	MOHAMAD ROZAQ											

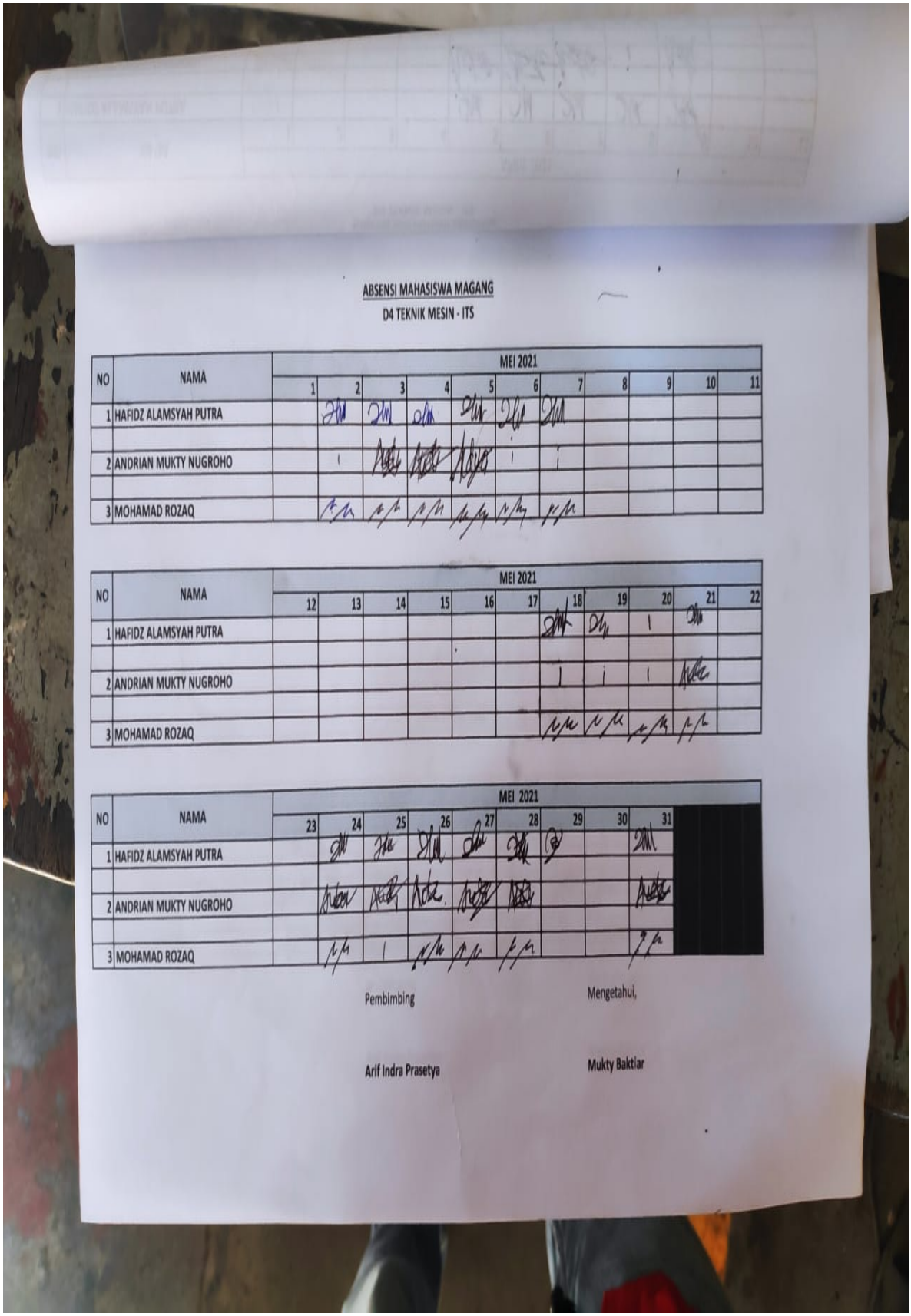
NO	NAMA	MARET 2021						
		26	27	28	29	30	31	
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA							
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO							
3	MOHAMAD ROZAQ							

Pembimbing

Arif Indra Prasetya

Mengetahui,

Mukty Baktiar



ABSENSI MAHASISWA MAGANG

D4 TEKNIK MESIN - ITS

NO	NAMA	MEI 2021										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO											
3	MOHAMAD ROZAQ											

NO	NAMA	MEI 2021										
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO											
3	MOHAMAD ROZAQ											

NO	NAMA	MEI 2021										
		23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1	HAFIDZ ALAMSYAH PUTRA											
2	ANDRIAN MUKTY NUGROHO											
3	MOHAMAD ROZAQ											

Pembimbing

Arif Indra Prasetya

Mengetahui,

Mukty Baktiar

4. Lembar Penilaian Pembimbing Perusahaan

FORMAT PENILAIAN PESERTA MAGANG INDUSTRI

Nama Mahasiswa : ANDRIAN MUKTI NUGROHO
NRP : 10211810010020
Fakultas/Jurusan : VOKASI/ TEKNIK MESIN INDUSTRI
Perguruan Tinggi : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Tempat Magang : PT. BANTER PRIMA SENTOSA
Periode Magang : 10 MARET - 30 JULI 2021

No	Komponen	Nilai	
		Angka	Huruf
1	Integritas (Etika, Moral, dan Kesungguhan)	91	A
2	Ketepatan waktu dalam berkerja	98	A
3	Keahlian berdasarkan bidang ilmu	91	A
4	Kerjasama dalam tim	90	A
5	Komunikasi	90	A
6	Pengembangan diri	91	A
Total Nilai		551	
Banyaknya Komponen		6	
Rata-Rata Nilai		91,83	A

Kriteria Penilaian

86 - 100 Sangat Memuaskan
71 - 85 Memuaskan
< = 71 Cukup Memuaskan

Gresik, 5 Agustus 2021
Menyetujui,
Pembimbing Lapangan

Arif Indra Prasetya
Staff Teknik Divisi Sistem & Mesin

2

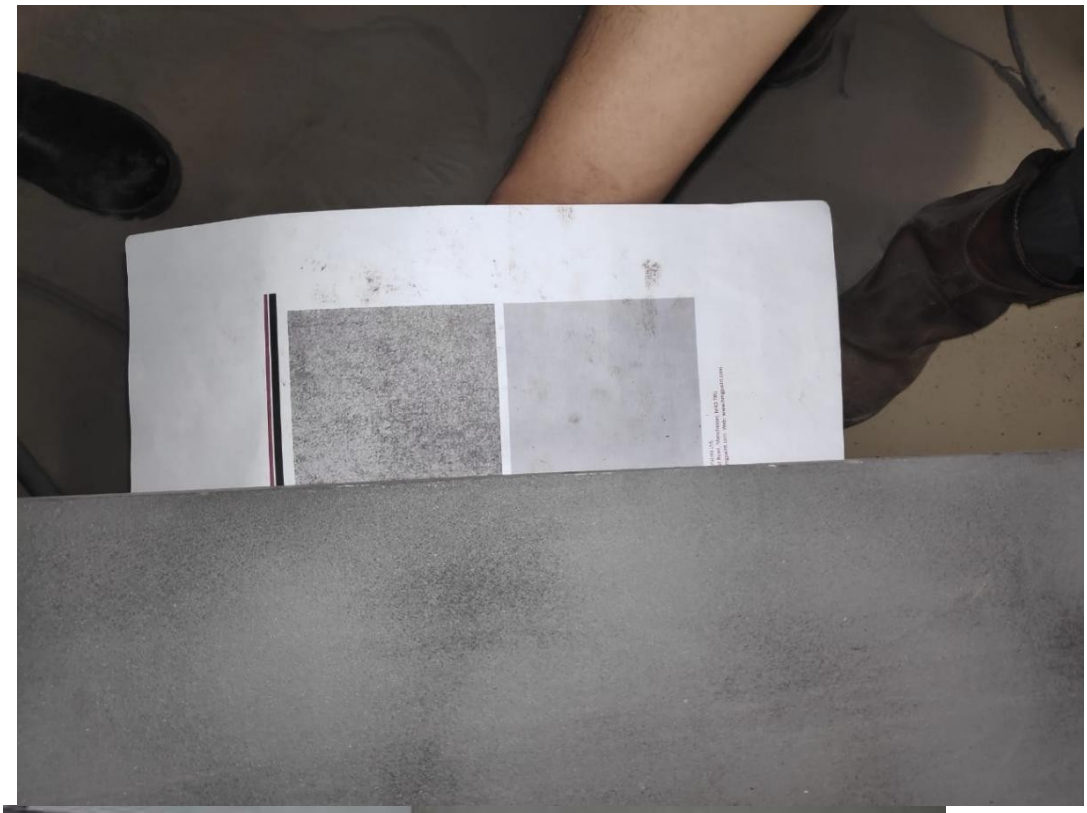
5. Dokumentasi Kegiatan Magang

1. Dokumentasi Pembuatan Sket *Gearbox* Untuk *As-build Drawing*

2. Dokumentasi Proses QC Pengecekan Spesifikasi Plat

3. Dokumentasi Proses *Sandblasting*

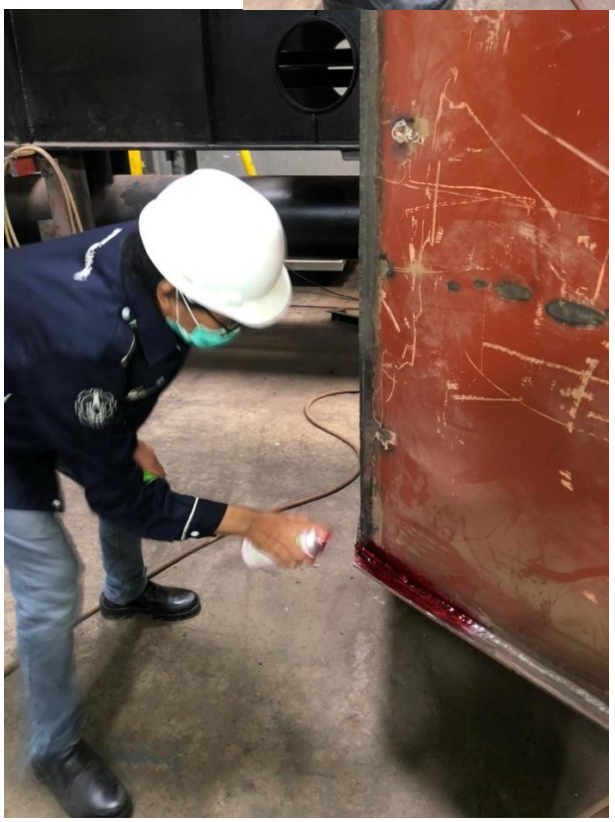
4. Dokumentasi Proses QC Pengecekan Hasil *Sandblasting*



5. Dokumentasi Proses *Painting*

6. Dokumentasi Proses QC Pengecekan Ketebalan Cat

7. Dokumentasi Proses QC *Penetran Test*



8. Dokumentasi Proses QC *Pressure Test*

9. Dokumentasi Pengamatan Proses *Overhaul*

10. Dokumentasi Proses Analisa Kerusakan Pompa *Aftercooler*

11. Dokumentasi Perlakuan UV Pada Beberapa Ruangan Sebelum Kedatangan Tamu (Ruang Meeting, Gudang 2, dan Musholla 1)

12. Dokumentasi Pengiriman Kapal