

LAPORAN MAGANG

**REVIEW PERFORMANSI DARI ANODE SCRAP
CHARGING MACHINE (ASCM) SETELAH ANNUAL
SHUT DOWN TAHUN 2022**



Disusun Oleh:

- 1. FEBY ANGGRAEINI ROSYIFAH (2011910010)**
- 2. SIRRUL HABIBULLAH (2011910022)**

**JURUSAN MANAJEMEN REKAYASA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2022**

LAPORAN MAGANG

**REVIEW PERFORMANSI DARI ANODE SCRAP
CHARGING MACHINE (ASCM) SETELAH ANNUAL
SHUT DOWN TAHUN 2022**



Disusun Oleh:

- 1. FEBY ANGGRAEINI ROSYIFAH (2011910010)**
- 2. SIRRUL HABIBULLAH (2011910022)**

**JURUSAN MANAJEMEN REKAYASA
UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
GRESIK
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN MAGANG

DI PT SMELTING,

Departemen Maintenance dan Utility

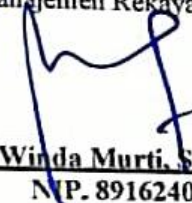
(Periode : 01 November 2022 s.d 30 November 2022)

Disusun Oleh:


FEBY ANGGRAEINI ROSYIFAH (2011910010)

SIRRUL HABIBULLAH (2011910022)

Mengetahui,
Kepala Departemen
Manajemen Rekayasa UISI


Izzati Winda Murti, S.T., M.T.
NIP. 8916240

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Kerja Praktek


Anindita Adikanutri V., S.T., M.T.
NIP. 9116207

Gresik, 21 Desember 2022
PT SMELTING

Mengetahui,
Section Manager of Electrical
PT. SMELTING


(Romeli, S.T., M.MT.)

Menyetujui,
Pembimbing Lapangan
Kerja Praktek


(Andhika Bagus Pramana, S.T.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan kerja praktik lapangan pada PT Smelting. Tujuan penyusunan laporan kegiatan ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan Departemen Manajemen Rekayasa Universitas Internasional Semen Indonesia serta sebagai wadah penerapan ilmu industri selama di perkuliahan. Keberhasilan penyusunan laporan kegiatan ini tidak akan terwujud dan terselesaikan dengan baik tanpa ada bantuan, bimbingan dan dorongan serta yang tak terhingga nilainya dari berbagai pihak baik secara material maupun spiritual. Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan laporan kegiatan ini, diantaranya adalah :

1. Anindita Adikaputri V., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing kuliah kerja praktik serta seluruh Dosen Manajemen Rekayasa UISI yang telah memberikan ilmu serta berbagai informasi terkait kerja praktik.
2. Seluruh staff dan karyawan PT Smelting, khususnya bapak Andhika Bagus Pramana selaku pembimbing lapangan serta pihak Departemen Maintenance dan Utility yang selalu memberikan informasi terkait kerja praktik.
3. Kedua Orang tua yang selalu memberikan doa dan juga semangat dukungan serta teman – teman yang telah memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan kegiatan ini masih banyak kekurangan, karena keterbatasan kemampuan yang dimiliki. Akhir kata, semoga tulisan yang sederhana ini dapat bermanfaat.

Gresik, 21 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel.....	vii
Abstrak.....	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	9
1.2 Tujuan dan Manfaat	10
1.3 Metodologi Pengumpulan Data.....	11
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang	12
1.5 Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan Magang	12

BAB II PROFIL PT SMELTING

2.1 Sejarah.....	13
2.2 Proses produksi di PT Smelting	14
2.3 Visi dan Misi	16
2.4 Lokasi	17
2.5 Produk	17

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pengertian Anode Scrap Charging Machine (ASCM).....	19
3.2 Availability.....	24
3.3 Quality Control Chart.....	24
3.3.1 \bar{X} -bar Chart	25
3.3.2 Pareto Diagram	26
3.3.3 Fishbone Diagram.....	26

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Struktur Organisasi Unit Kerja.....	28
4.2 Tugas Unit Kerja	29
4.3 Judul Tugas Khusus	29
4.3.1 Tujuan Penelitian	29
4.3.2 Metodologi Penelitian	29
4.3.3 Analisa Data dan Pembahasan	34
4.3.4 Kesimpulan Penelitian	40

4.4 Kegiatan Magang41

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan43

5.2 Saran.....43

DAFTAR PUSTAKA43

LAMPIRAN

- Copy Surat Panggilan Magang
 - Copy Daftar Hadir Magang
 - Copy Surat Keterangan Selesai Magang
-

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PT Smelting	13
Gambar 2.2 Alur Proses Produksi di PT Smelting	14
Gambar 2.3 Peta Lokasi PT Smelting	16
Gambar 3.1 Line up Machine	17
Gambar 3.2 Loading Car	20
Gambar 3.3 Stock Conveyor	19
Gambar 3.4 Lifter 1	20
Gambar 3.5 Transfer Conveyor 1	21
Gambar 3.6 Lifter 2	21
Gambar 3.7 Bending Machine.....	22
Gambar 3.8 Inclined Conveyor	22
Gambar 3.9 Transfer Conveyor 2	23
Gambar 3.10 Receiving Arm.....	23
Gambar 3.11 Handling Machine 2	23
Gambar 3.12 Lifter 3	24
Gambar 3.13 Upper Damper	24
Gambar 2.14 Fishbone Diagram.....	27
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Unit Kerja	28
Gambar 4.2 Grafik Availability ASCM	34
Gambar 4.3 Grafik Analisa \bar{X} -bar Chart ASCM	35
Gambar 4.4 Pareto Diagram Based on Frequency	36
Gambar 4.5 Pareto Diagram Based on Duration	36
Gambar 4.6 Fishbone Chute	37
Gambar 4.7 Fishbone Handling Machine 2.....	38
Gambar 4.8 Fishbone Lifter 3	39
Gambar 4.9 Fishbone Stock Conveyor.....	39
Gambar 4.10 Fishbone Transfer Conveyor 1	40

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Uptime dan Availability ASCM	29
Tabel 4.2 Pieces Anode Scrap dalam 1 Bulan.....	30
Tabel 4.3 Hasil Pengolahan Data UCL dan LCL	31
Tabel 4.4 Sampel Data Pareto Diagram	32
Tabel 4.5 Hasil Pengolahan Data untuk Pareto Diagram	33
Tabel 4.6 Jadwal Magang.....	42

ABSTRAK

Dalam proses produksi yang dilakukan oleh PT Smelting di *smelter plant* menghasilkan produk berupa tembaga anoda yang akan dimurnikan di *refinery plant*. Hasil dari *refinery plant* berupa tembaga katoda, *anode slime*, dan *anode scrap*. *Anode scrap* akan ditransportasikan kembali ke C-Furnace sebagai pendingin furnace menggunakan *Anode Scrap Charging Machine* (ASCM). Jika terdapat kerusakan pada ASCM dapat mengakibatkan menumpuknya *anode scrap* karena tidak dapat dibuang ke lingkungan bebas mengingat kandungan tembaga yang ada sebesar 99,4%. Oleh karena itu diperlukan review untuk melihat performansi dari ASCM setelah annual shutdown 2022 dengan rentang waktu mulai tanggal 24 Oktober sampai 23 November 2022. Metode yang digunakan adalah *availability* dan *quality control tools*. Hasil yang didapatkan dalam satu bulan ASCM memiliki nilai rata-rata *availability* sebesar 78.65%. Dengan nilai *availability* tersebut, dilakukan analisa lebih lanjut dengan *quality control tools* dan didapatkan hasil ASCM masih berada di dalam kontrol meskipun dalam satu bulan belum mencapai target yang diinginkan yaitu sebesar 3000 pieces per hari. Bagian mesin yang memiliki frekuensi dan durasi tinggi yang menyebabkan ASCM tidak bisa memenuhi target adalah *chute*, *handling machine no. 2*, *lifter no. 3*, *stock conveyor*, dan *transfer conveyor no. 1*. Dari kelima mesin tersebut yang paling mempengaruhi performa ASCM adalah kegiatan cleaning chute yang dilakukan ± 1 jam setiap hari.

Kata kunci : ASCM, *availability*, *quality control tools*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Smelting merupakan perusahaan peleburan dan pemurnian tembaga pertama di Indonesia yang berdiri sejak tahun 1996. PT. Smelting memiliki tiga plant utama yaitu *smelter plant*, *acid plant*, dan *refinery plant*. *Smelter plant* berfungsi untuk meleburkan konsentrat dengan kandungan mula tembaga 20% menjadi 99,4%. Proses berikutnya adalah proses pemurnian tembaga (*copper*) yang dilakukan di *refinery plant*. Untuk gas yang dihasilkan selama proses di *smelter plant*, akan dikirim ke *acid plant* untuk diolah menjadi H_2SO_4 (*Sulfuric acid*).

Produk utama yang dihasilkan oleh PT. Smelting adalah katode tembaga dengan tingkat kemurnian 99,99% dengan berat yang dimiliki 60 kg dan 110 kg. Produk katode tembaga yang dihasilkan sudah terdaftar di LME (*London Metal Exchange*) dengan kategori grade A. Selain itu, produk samping yang dihasilkan adalah *sulfuric acid*, *cooper slag*, *anode slime*, *gypsum*, dan *copper telluride*. Produk tersebut merupakan hasil sisa selama proses peleburan yang dapat menjadi bahan baku utama produk lainnya.

Selama proses pemurnian di *refinery plant*, yang memiliki kandungan tembaga murni akan berpindah dan menempel pada katoda dan untuk kandungan lainnya akan jatuh dan mengendap atau disebut anode slime. Kemudian anoda akan mulai terkikis dan tidak akan dibiarkan habis untuk diolah kembali dan difungsikan sebagai pendingin di furnace yang disebut sebagai *anode scrap*. *Anode scrap* yang dihasilkan masih memiliki kandungan tembaga 99,4% yang berbahaya jika dibuang di lingkungan bebas. Oleh karena itu, *anode scrap* diolah kembali menuju ke *converting furnace* (C-Furnace).

Anode scrap tidak dimasukkan begitu saja ke dalam C-Furnace karena suhu panas yang dihasilkan dari reaksi kimia sangat berbahaya.

Oleh karena itu, terdapat *Anode Scrap Charging Machine* (ASCM) untuk memproses *anode scrap* masuk kembali ke dalam C-Furnace dengan aman. Jika ASCM tidak berfungsi dengan baik, maka *anode scrap* yang dihasilkan akan terus menumpuk yang tidak bisa terurai dan berbahaya bagi lingkungan karena masih mengandung tembaga (Cu 99,4%). Oleh karena itu, diperlukan adanya review performansi sebagai bahan evaluasi dari ASCM untuk menjaga mesin agar tetap dalam kondisi yang baik.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Umum

1. Memperoleh pengalaman kerja dan mendapat kesempatan untuk mengetahui keadaan di lapangan.
2. Memperluas wawasan tentang dunia kerja terutama terkait maintenance.
3. Menjalin hubungan kerjasama yang sinergis antara pihak Manajemen Rekayasa Universitas Internasional Semen Indonesia dengan pihak PT Smelting.

Khusus

1. Untuk memenuhi beban satuan kredit semester (SKS) yang harus ditempuh sebagai persyaratan akademis di Jurusan Manajemen Rekayasa UISI.
2. Mengetahui proses peleburan tembaga menjadi katode tembaga dengan tingkat kemurnian 99,99%.
3. Dapat mengembangkan dan mengaplikasikan ilmu yang didapat pada bangku perkuliahan secara langsung.
4. Mengetahui proses di smelter plant terutama di ASCM yang mengangkut anode scrap menuju furnace.

1.2.2 Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan magang (Studi kasus) di PT Smelting adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perguruan Tinggi
 1. Sebagai masukan dan evaluasi bagi kurikulum yang diterapkan di kampus dengan kebutuhan industri saat ini.
 2. Sebagai sarana menjalin hubungan Kerjasama yang baik dengan PT. Smelting.
2. Bagi Perusahaan
 1. Sebagai sarana untuk menjembatani dan menjalin kerjasama dengan Manajemen Rekayasa UISI lebih lanjut baik bersifat akademis maupun organisasi.
 2. Sebagai bahan pertimbangan dan evaluasi untuk mengetahui frekuensi kegagalan yang paling dominan pada sistem ASCM (*Anode Scrap Charging Machine*).
3. Bagi Mahasiswa
 1. Sebagai kesempatan untuk mengukur sejauh mana pengetahuan yang diperoleh.
 2. Berkesempatan melihat dan mengetahui lebih lanjut dunia di lapangan sebagai seorang *engineer*.
 3. Berkesempatan belajar ilmu baru terkait elektrikal.
 4. Berkesempatan untuk menerapkan metode seperti fishbone diagram, \bar{X} -bar chart dan pareto chart untuk melakukan analisis peformansi dari ASCM (*Anode Scrap Charging Machine*).

1.3 Metodologi Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam pelaksanaan magang diperoleh melalui data laporan 2 departemen yaitu *electrical and mechanical maintenance*, dan *process* di area MI. Data yang diperoleh selama 1 (satu) bulan selama pelaksanaan magang dimulai dari 24 Oktober hingga 23 November 2022.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

Lokasi : Roomo Village, Manyar Distric P.O. Box 555, Gresik – 61151
Est Java, Indonesia

Waktu : 01 November – 30 November

1.5 Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan Magang

Unit Kerja : Electrical Maintenance Smelter Plant di Departemen
Maintenance and Utility

BAB II

PROFIL PT SMELTING

2.1 Sejarah dan Perkembangan PT Smelting



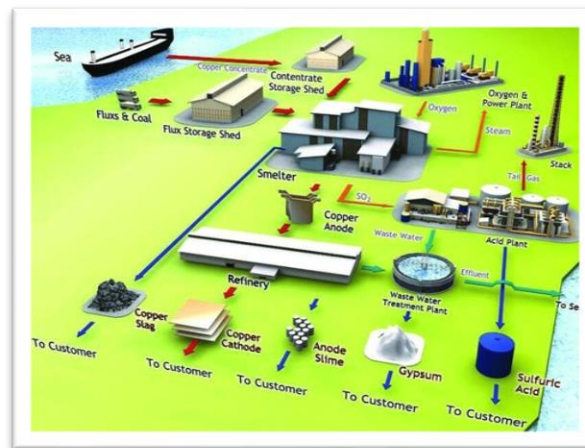
Gambar 2.1 PT Smelting

PT. Smelting merupakan perusahaan peleburan dan pemurnian tembaga pertama di Indonesia yang dibangun pada tahun 1996 sampai 1998. Dalam proses peleburan yang dilakukan oleh PT Smelting menggunakan metode mitsubishi proses yang dikembangkan pada tahun 1970-1980. Metode mitsubishi proses merupakan metode atau proses peleburan yang dan konversi yang berkelanjutan, ramah lingkungan dan ekonomis karena mampu menghasilkan tembaga anode dengan tingkat kemurnian yang tinggi. Selain mitsubishi proses, PT Smelting juga menggunakan metode ISA untuk proses pemurnian yang mampu menghasilkan katoda tembaga LME *grade* "A" dengan tingkat kemurnian 99,99%. PT Smelting berlokasi di desa Roomo kabupaten Gresik dengan beberapa pertimbangan yaitu limbah yang dihasilkan salah satunya seperti gas SO₂ dapat diolah menjadi asam sulfat yang merupakan bahan utama untuk fertilizer. Pada awal berdirinya, PT. Smelting memproduksi 200.000 ton/tahun dan mengalami 3 kali ekspansi pada tahun 2004, 2006, 2009, dan 2019 hingga 2020 dengan kapasitas produksi 1,1 juta ton/tahun. Berikut merupakan catatan perkembangan PT Smelting :

- 7 Februari 1996 → *Establishment of the company*

- 31 Agustus 1998 → Akhir tahap konstruksi
- 14 Desember 1999 → Tahap awal uji coba operasi
- 5 Mei 2000 → Tahap awal produksi komersial
- 10 Juli 2001 → katode tembaga terdaftar di LME dengan kategori *grade "A"*
- 11 Januari 2002 → Memperoleh sertifikat ISO 9001:2000
- 15 April 2004 → Tahap akhir ekspansi pertama pabrik pemurnian (kapasitas 255.000 ton/tahun)
- 19 Agustus 2006 → Tahap akhir ekspansi kedua pabrik pemurnian (kapasitas 270.000 ton/tahun)
- 2009 → ekspansi ketiga pabrik pemurnian (kapasitas 300.000 ton/tahun)
- 2019 hingga 2020 → Ekspansi smelter dan acid plant (kapasitas 1,1 juta ton/tahun) dan memperoleh sertifikat ISO 45001:2018

2.2 Proses Produksi di PT Smelting



Gambar 2.2 Alur Proses Produksi PT Smelting

Alur proses produksi di PT Smelting dimulai dari penerimaan konsentrat dari PT Freeport melalui jalur laut yang kemudian disimpan di *concentrate storage yard*. Selain konsentrat, terdapat material lain berupa *flux* dan *coal* yang disimpan di *flux storage shed*. Konsentrat dan *flux*

kemudian di proses di *smelter plant* dengan Mitsubishi proses yang merupakan teknologi peleburan dan konversi tembaga secara terus menerus menggunakan tiga furnace. Ketiga furnace dihubungkan dengan *covered launders*, di mana semua bahan cair secara terus menerus dipindahkan oleh gravitasi. Proses yang terjadi di *smelter plant* dimulai dari konsentrat yang diterima dalam keadaan basah akan dikeringkan di *rotary dryer*. Kemudian akan diumpankan melalui pipa lance dengan udara yang diperkaya oksigen (O_2) ke dalam S-Furnace (*smelting furnace*) kemudian dioksidasi dan dilelehkan dengan reaksi eksotermis untuk membentuk campuran lelehan *matte* (PT. Smelting, 2022). Lelehan yang dihasilkan dari S-Furnace berupa *matte* dan *slag*, kemudian diolah ke CL-Furnace untuk dilakukan pemisahan antara *slag* dengan *matte* dengan memanfaatkan gaya gravitasi dimana *slag* memiliki massa jenis yang lebih ringan akan dikeluarkan dan disimpan di *storage yard* untuk dijual dan dikirim ke industri semen.

Matte dari CL-Furnace akan diproses lebih lanjut ke C-Furnace dan yang dihasilkan adalah slag dan blister. Untuk slag yang dihasilkan dari C-furnace tidak dijual dan digunakan kembali sebagai pendingin dalam proses peleburan. Blister akan dicetak sesuai dengan desain bentuk anode menggunakan metode *cutting* yang dilakukan di tempat *casting*. Produk utama yang dihasilkan dari *smelter plant* adalah anoda tembaga dengan konsentrasi Cu sebesar 99.4%. Selain anoda tembaga, di *smelter plant* juga menghasilkan produk samping berupa SO_2 (*sulfuric dioxide*) yang diproses lebih lanjut untuk diubah menjadi H_2SO_4 (*sulfuric acid*) untuk digunakan oleh industri pupuk. Selain itu dalam proses produksi di *smelter plant*, terdapat boiler yang menghasilkan uap didih yang kemudian diolah untuk dijadikan sebagai aliran listrik. Untuk anoda tembaga (Cu 99.4%) di proses kembali ke *refinery plant* untuk dimurnikan dengan menggunakan ISA proses. Dimana tembaga dimurnikan secara elektro dari anoda melalui proses elektrolisis menggunakan SS-blank sebagai katoda. Anoda tembaga

dan blanko SS dimasukkan ke dalam sel pemurnian elektro alternatif. Dengan menerapkan arus searah ke sel ini, tembaga di anoda dilarutkan dan diendapkan ke permukaan SS-blank (PT. Smelting, 2022).

Kandungan Cu% di katoda lebih dari 99,99%. Produk sampingan di Refinery adalah anode slime dan copper telluride. *Anode slime* bisa diaplikasikan untuk pemurnian emas dan perak. Selama proses produksi berlangsung seluruh air yang digunakan dalam proses produksi di pabrik akan dikumpulkan di *waste water treatment plant* (WWTP) untuk diproses sebelum dibuang ke lautan bebas. Dalam proses di WWTP, menghasilkan endapan berupa *gypsum* yang bisa digunakan sebagai material di industri semen.

2.3 Visi dan Misi PT Smelting

2.3.1 Visi

Untuk berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan dari komunitas lokal, Republik Indonesia dan dunia melalui bisnis peleburan dan pemurnian tembaga kami.

2.3.2 Misi

Untuk mewujudkan proses yang aman, sehat dan ramah lingkungan di pabrik untuk memberikan kualitas tertinggi katoda tembaga dan produk sampingan kepada pelanggan kami secara stabil.

2.4 Lokasi PT Smelting

PT. Smelting berlokasi di Jl. Raya Roomo No.224, Roomo, Manyar, Maduran, Roomo, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61151.



Gambar 2.3 Peta Lokasi PT. Smelting

2.5 Produk

Berikut ini adalah berbagai produk yang diproduksi dan dihasilkan oleh PT Smelting :

2.5.1 Katode

- Nama produk : Gresik Copper Cathode
- Kategori : LME Grade “A” Weight: 50 kg & 100 kg
- Kapasitas Desain : 200,000 T/Y
- *Current Capacity* : 300,000 T/Y
- Aplikasi : Wire, Cable, Tube

2.5.2 Sulfuric Acid (H₂SO₄)

- Original : 592.000 TPY
- *Current typical production* : 920.000 TPY
- Aplikasi : Fertilizer

2.5.3 Cooper Slag

- Original : 382.000 TPY
- *Current typical production* : 655.000 TPY
- Aplikasi : Cement, concrete

2.5.4 Anode Slime

- Original : 480 TPY
- *Current typical production* : 1.800 TPY
- Aplikasi : Gold and silver refining

2.5.5 Gypsum

- Original : 31.000 TPY
- *Current typical production* : 35.000 TPY
- Aplikasi : Cement

2.5.6 Cooper Telluride

- Original : 31.000 TPY
- *Current typical production* : 35.000 TPY

- Aplikasi : Semi konduktor, optik, pelapis energi matahari

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 ASCM (*Anode Scrap Charging Machine*)

ASCM merupakan alat yang berfungsi untuk menerima anode scrap dari *refinery plant* yang dikirim menggunakan forklift dan di letakkan di *line up machine* untuk dimasukkan kembali ke C-Furnace. *Anode scrap* akan melewati *stock conveyor* dan diangkut ke atas C-Furnace melalui *chute* (PT. Smelting, 1998). *Anode scrap* yang diangkut oleh ASCM berfungsi sebagai *coolent* pada proses yang terjadi di C-Furnace. Berat *anode scrap* yang dimasukkan kembali berkisar antara 45 sampai 70kg dengan kandungan utama tembaga sebesar 99.4%. Mesin ASCM merupakan serangkaian mesin yang terdiri dari :

1. *Line up Machine* → Tempat penerimaan *anode scrap* sekitar 52 lembar dan disejajarkan secara berurutan.



Gambar 3.1 Line Up Machine

2. *Loading Car* → *Anode scrap* kemudian didorong menuju *stock conveyor* dengan mesin ini. Mesin ini digerakkan oleh motor listrik dan dongkrak sekrup.



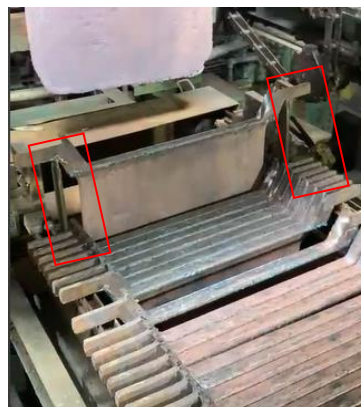
Gambar 3.2 Loading Car

3. *Stock Conveyor* → *anode scrap* akan dikumpulkan dan diangkut menuju mesin selanjutnya dengan konveyor ini.



Gambar 3.3 Stock Conveyor

4. *Lifter 1* → terdapat pada ujung stock konveyor yang berfungsi membantu mengangkat anode scrap untuk diterima oleh *transfer conveyor 2*.



Gambar 3.4 Lifter 1

5. *Transfer Conveyor 1* → mengangkat *anode scrap* satu per satu. Mesin ini dijalankan oleh servo motor dan silinder pneumatik untuk gerakan naik turun.



Gambar 3.5 Transfer Conveyor 1

6. *Lifter 2* → mengambil anode scrap dari *transfer conveyor 1* untuk melakukan proses bending. Mesin ini dijalankan oleh silinder pneumatik untuk gerakan naik turun.



Gambar 3.6 Lifter 2

7. *Bending Machine* → berfungsi untuk proses pembengkokkan pada bagian bawah *anode scrap*. Dengan tujuan untuk memudahkan *anode scrap* melewati *chute*. Mesin ini digerakkan oleh silinder hidrolik.



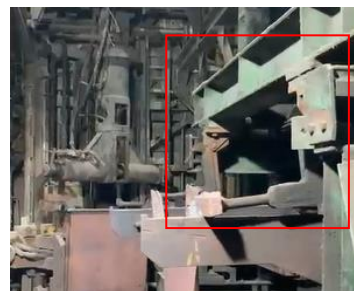
Gambar 3.7 Bending Machine

8. *Inclined Conveyor* → berfungsi untuk mengangkut *anode scrap* yang telah di bending satu per satu naik ke lantai 4 (empat) menuju ke bagian atas C-furnace.



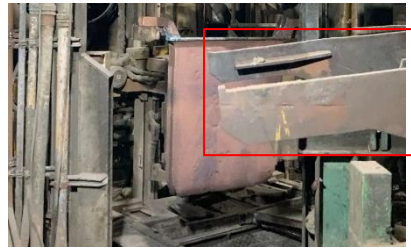
Gambar 3.8 Inclined Conveyor

9. *Transfer Conveyor 2* → mesin ini berfungsi untuk mendorong *anode scrap* menuju *receiving arm*. Mesin ini digerakkan oleh motor untuk maju dan mundur



Gambar 3.9 Transfer Conveyor 2

10. *Receiving Arm* → tempat untuk berhenti dan menunggu 2 sheet *anode scrap* berkumpul untuk dibawa oleh *handling machine 2*.



Gambar 3.10 Receiving Arm

11. *Handling Machine 2* → berfungsi untuk mengambil 2 buah *anode scrap* menuju ke chute. Pergerakan mesin ini seperti *handling*, ke atas dan ke bawah, dan berputar 52° digerakkan oleh pneumatic cylinder. Dan *jamming detector* digerakkan oleh silinder pneumatic.



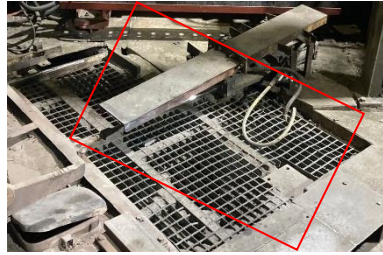
Gambar 3.11 Handling Machine 2

12. *Lifter 3* → berfungsi untuk menjemput 2 buah *anode scrap* dan diangkut menuju ke *chute*.



Gambar 3.12 Lifter 3

13. *Upper Damper* → bagian atas *chute* yang bergerak dengan bergeser untuk menutup dan membuka guna melindungi sistem terkena percikan dari lelehan *matte*.



Gambar 3.13 Upper Damper

14. **Lower Damper** → berfungsi untuk menutupi C-Furnace jika *upper damper* membuka selama pengangkutan *anode scrap* menuju ke receiving JIG.
15. **Chute** → berfungsi sebagai jalan masuk untuk *anode scrap* ke C-Furnace

3.2 Availability

Machine availability atau ketersediaan mesin merupakan salah satu dari tiga faktor utama untuk melakukan perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) yang mempertimbangkan semua kejadian yang dapat mengganggu waktu produksi yang telah direncanakan (Matics, 2022). *Availability* merupakan probabilitas sebuah mesin untuk beroperasi sesuai fungsinya dalam waktu t ketika digunakan dalam spesifik kondisi sekalipun. Di mana total waktu operasi termasuk *repair time*, *operating time*, *logistic time*, dan *administrative time* (Dhillon, 1947). Untuk menentukan *availability* sebuah mesin dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$\frac{\text{actual duration of equipment uptime (in hours)}}{\text{duration of equipment to the planned (in hours)}} \times 100\% \quad (3.1)$$

3.3 Quality Control Chart

Quality control chart banyak digunakan di industri untuk berbagai keperluan termasuk untuk mendapatkan informasi apakah proses dalam keadaan terkendali atau tidak dan untuk memberikan informasi untuk

pengambilan keputusan mengenai prosedur inspeksi atau spesifikasi produk (Dhillon, 2005). Control chart dapat dengan mudah digambarkan sebagai pendekatan grafis yang digunakan untuk menentukan apakah suatu proses berada dalam "keadaan kendali statistik" atau di luar kendali. Pembuatan peta kendali didasarkan pada prinsip dan distribusi statistik. Pada dasarnya, bagan peta kendali terdiri dari tiga item: rata-rata atau nilai standar dari sampel (*Center Line*), *Upper Control Limit* (UCL), and *Lower Control Limit* (LCL) (Dhillon, 2005).

3.3.1 \bar{X} -bar Chart

Bagan ini merupakan salah satu dari bagian bagan kendali untuk variabel dan juga dikenal sebagai bagan kendali untuk rata-rata. \bar{X} -bar chart digunakan untuk menunjukkan variasi nilai rata-rata dari proses. Distribusi rata-rata sampel menjadi mendekati normal ketika ukuran masing-masing sampel adalah empat atau lebih. Rata-rata rata-rata sampel dinyatakan dengan :

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{x}_i}{m} \quad (3.2)$$

Dimana :

m = banyaknya sampel

\bar{x} = mean dari sampel i, untuk $i = 1, 2, \dots, m$.

Rumus *upper and lower control limits* untuk \bar{X} -bar chart sebagai berikut :

$$UCL_{xb} = \bar{\bar{X}} - 2s \quad (3.3)$$

$$LCL_{xb} = \bar{\bar{X}} - 2s \quad (3.4)$$

Di mana

UCL_{xb} = *upper control limit of the chart*

LCL_{xb} = *lower control limit of the chart*

$s = \text{standard deviation of the sample averages}$

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_n - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3.5)$$

3.3.2 Pareto diagram

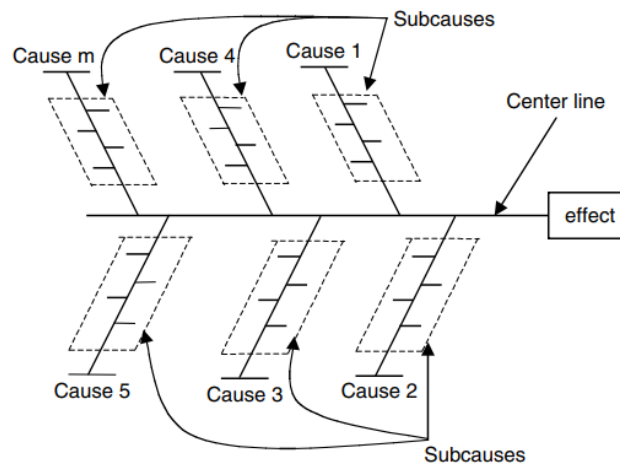
Diagram pareto merupakan diagram sederhana yang mendeskripsikan ranking sebuah permasalahan atau pengukuran berdasarkan frekuensi terjadinya. Pareto diagram diambil dari nama Vilfredo Pareto seorang ekonomik dan sosiologis dari Itali yang mempelajari bahwa kekayaan terkonsentrasi di tangan sekitar 20% orang dan kemiskinan di tangan sekitar 80% individu. Hal ini yang kemudian di sebut sebagai Hukum “*significant few vs. the trivial many*”, di mana beberapa hal yang signifikan biasanya akan mencapai sekitar 80% dari keseluruhan dan hal yang *trivial* sekitar 20%.

Tujuan adanya pareto diagram adalah untuk menyoroti aspek signifikan dari masalah yang timbul disebabkan oleh *trivial problem* yang kemudian dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk upaya perbaikan. Seperti prinsip yang diperkenalkan oleh Juran dalam *quality control* yang percaya adanya kecacatan produk dalam sekali proses produksi yang digambarkan sekitar 80% dari memo disebabkan oleh sekitar 20% dari permasalahan (Dhillon B. S., 2005).

3.3.3 Fishbone Diagram (*Cause-and-Effect Diagram*)

Diagram sebab-akibat merupakan gambar yang terdiri dari garis dan simbol yang dibuat untuk mewakili hubungan keterikatan antara efek dan penyebab yang terkait. Nama lain yang digunakan untuk diagram atau metode ini adalah diagram Ishikawa (Dhillon, 1947). *Cause-and-effect* diagram adalah alat yang berguna untuk

menentukan akar penyebab masalah yang diberikan dan menghasilkan ide-ide yang relevan. Dari perspektif kualitas, efek atau masalah bisa menjadi karakteristik kualitas yang perlu perbaikan dan penyebab metode kerja, peralatan, bahan, orang, lingkungan, dll (Dhillon, 1947).



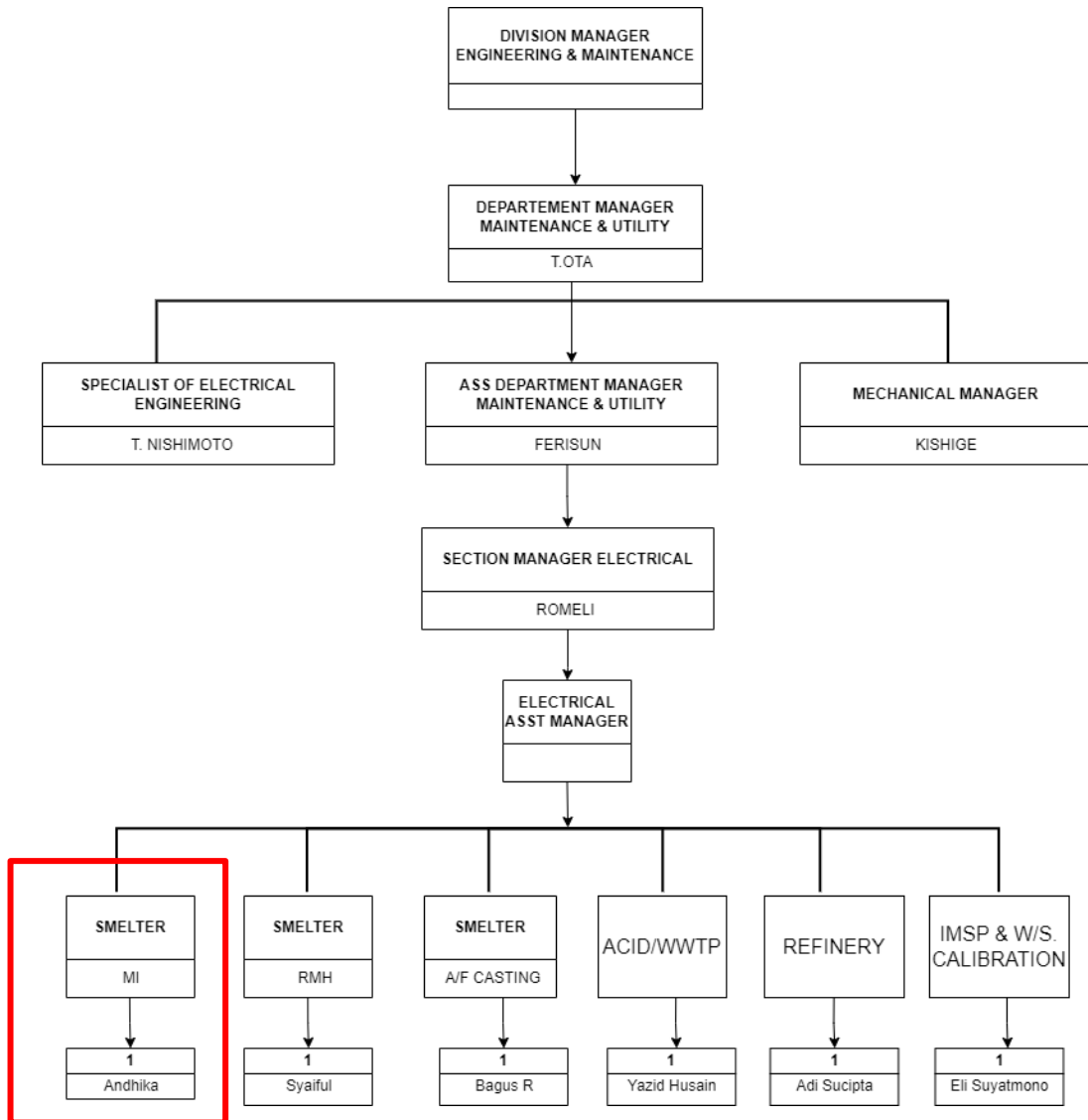
Gambar 3.14 Fishbone Diagram

Source : (Dhillon B. S., 2005)

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Struktur Organisasi Unit Kerja



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Departemen Maintenance and Utility PT Smelting

4.2 Tugas Unit Kerja

Electrical maintenance smelter plant bertugas untuk *me-maintenance* dan memperbaiki mesin maupun alur kelistrikan pada mesin khusus pada area smelter plant. Permasalahan yang timbul biasanya merupakan permintaan dari departemen proses yang sudah memantau dan melihat pergerakan alur proses secara umum. Selain itu, *electrical maintenance* melakukan kegiatan preventif maintenance baik weekly maupun saat shut down yang tidak direncanakan.

4.3 Tugas Khusus (Review Performansi ASCM Setelah ASD Tahun 2022)

4.3.1 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui performa berdasarkan jumlah charging anode scrap apakah masih dalam kontrol atau tidak. Dan juga untuk mengetahui faktor penyebab mesin ASCM gagal untuk charging dengan melihat frekuensi kerusakan berdasarkan total kejadian dan durasi sehingga tim electrical maintenance dapat memberikan perhatian rutin untuk menghindari mesin dalam kondisi *trip* dengan durasi waktu yang lama.

4.3.2 Metodologi Penelitian

4.3.2.1 Availability

Dalam proses pengolahan data, untuk mengetahui performa dari mesin ASCM (*Anode Scrap Charging Machine*) salah satunya menggunakan *availability* untuk mengukur seberapa besar persentase dari mesin ASCM available untuk charging anode scrap dalam 1 (satu) hari selama kurun waktu satu bulan (24 Oktober – 23 November 2022). Dalam pengukuran *availability*, untuk waktu operasi yang direncanakan adalah 24 jam dan masih bisa berkurang jika ada *shut down weekly* dan *spent anode empty stock* karena pada saat itu ASCM tidak beroperasi bukan disebabkan adanya kegagalan.

Tabel 4.1 Data *Up time* dan *Availability* ASCM

Tanggal	Uptime (Jam)	Availability (%)	Tanggal	Uptime (Jam)	Availability (%)
24/10	14	58,33	9/11	13	54,17
25/10	21	87,50	10/11	19	79,17
26/10	15	62,50	11/11	11	49,55

27/10	17	70,83	12/11	6	90,45
28/10	21	87,50	13/11	20	83,33
29/10	23	95,83	14/11	14	58,33
30/10	15	85,71	15/11	15	89,55
31/10	21	87,50	16/11	18	82,38
1/11	21	87,50	17/11	16	99,48
2/11	16	66,67	18/11	20	87,08
3/11	21	90,39	19/11	12	68,77
4/11	21	87,50	20/11	13	78,79
5/11	12	71,57	21/11	19	89,62
6/11	18	75,00	22/11	5	81,08
7/11	19	79,17	23/11	12	57,14
8/11	23	95,83			

4.4.2.2 \bar{X} -bar chart

Dalam penelitian ini, metode pertama yang digunakan dalam pengolahan data adalah \bar{X} -bar chart. Di mana chart ini berfungsi untuk melihat apakah proses charging yang dilakukan masih dalam kontrol atau tidak. Data yang diambil adalah data pieces anode scrap yang dicharging selama 24 jam dalam 1 bulan (24 Oktober – 23 November). Berikut merupakan data pieces yang akan diolah :

Tabel 4.2 Pieces Anode Scrap yang di Charging ASCM dalam 1 Bulan

Tanggal	Anode Scrap (pcs)	Tanggal	Anode Scrap (pcs)
24/10	734	9/11	1049
25/10	1009	10/11	1430
26/10	1146	11/11	796
27/10	1424	12/11	430
28/10	2143	13/11	2261
29/10	2102	14/11	1243
30/10	1432	15/11	1465
31/10	1764	16/11	1639
1/11	1903	17/11	1369
2/11	1611	18/11	2083
3/11	1757	19/11	877
4/11	1717	20/11	1203
5/11	1099	21/11	1555

6/11	1475	22/11	575
7/11	1674	23/11	1020
8/11	1380		

Penentuan UCL dan LCL menggunakan 2 kali standar deviasi untuk melihat performa ASCM dalam satu bulan apakah dalam contour atau diluar kontrol.

Table 4.3 Hasil pengolahan data dan penentuan *Upper and Lower Control Limit*

Tanggal	Anode Scrap (pcs)	Average	Standar Deviasi	Target/hari	2x UCL	2x LCL
24/10	734	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
25/10	1009	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
26/10	1146	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
27/10	1424	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
28/10	2143	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
29/10	2102	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
30/10	1432	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
31/10	1764	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
1/11	1903	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
2/11	1611	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
3/11	1757	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
4/11	1717	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
5/11	1099	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
6/11	1475	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
7/11	1674	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
8/11	1380	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
9/11	1049	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
10/11	1430	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
11/11	796	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
12/11	430	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
13/11	2261	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
14/11	1243	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
15/11	1465	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
16/11	1639	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
17/11	1369	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
18/11	2083	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
19/11	877	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
20/11	1203	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
21/11	1555	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60

22/11	575	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60
23/11	1020	1358,44	509,42	3000	2377,28	339,60

4.4.2.3 Pareto diagram

Metode ketiga yang dilakukan adalah menentukan frekuensi baik dalam total maupun dalam durasi untuk mengetahui bagian dari mesin ASCM yang dominan mengakibatkan ASCM gagal untuk charging anode scrap. Berikut merupakan data yang digunakan :

Tabel 4.4 Sampel Data yang Diolah Menggunakan Pareto Diagram

No.	Mesin	Detail Bagian Mesin	Tanggal	Mulai	Selesai
1.	Upper Damper	Anode Scrap Stuck at Upper Damper	24/10	08:31	08:40
2.	Chute	Steady Cleaning	24/10	09:00	09:16
3.	Lifter 3	Adjust Sensor Up	24/10	10:00	10:30
4.	Lifter 3	Chain Loosen	24/10	10:50	11:45
5.	Lifter 3	Cutting 2 Link Drive Chain Counterweight	24/10	11:00	12:30
6.	Chute	Spent Anode at Chute	24/10	13:30	13:45
7.	Chute	Cleaning Chute by Oxy Fluel	24/10	04:20	05:20
8.	HM 2	Replace Additional Iron Bar at Chuck	25/10	08:00	09:00
9.	HM 2	Install Additional Plat at Chuck	25/10	08:55	09:10
10.	Stock Conv	Can't Stop if Manual Forward	25/10	10:00	11:20
11.	Stock Conv	Check Stock Conveyor	25/10	10:07	10:15
12.	HM 2	HM 2 Due to Out of Rail	25/10	11:36	12:05
13.	Chute	Cleaning	25/10	14:01	15:27
14.	HM 2	Adjust Servo	25/10	15:30	16:00
15.	HM 2	Adjust Rotation	25/10	17:00	17:30
16.	Transfer Conv 2	Take Out Anode Scrap Fall Under Transfer Conv. 2	25/10	17:00	17:10
17.	HM 2	Adjust Sensor Backward	25/10	17:30	18:00
18.	Transfer Conv 2	Modification Rail	25/10	18:36	19:15
19.	Stock Conv	Take Out Bending Scrap	25/10	20:02	20:10

20.	HM 2	Adjust Sensor Forward	25/10	21:30	22:00
21.	HM 2	Replace Adjuster	25/10	23:10	23:40
22.	HM 2	Adjust Sensor Rotate	25/10	23:10	23:40
23.	HM 2	Adjust Sensor Backward	25/10	01:15	01:45
24.	Stock Conv	Due To Easy Cycle Time Over	25/10	04:30	05:00
25.	HM 2	Can't Auto Start	25/10	04:30	05:00

Tabel 4.5 Hasil Pengolahan Data untuk Pareto Diagram

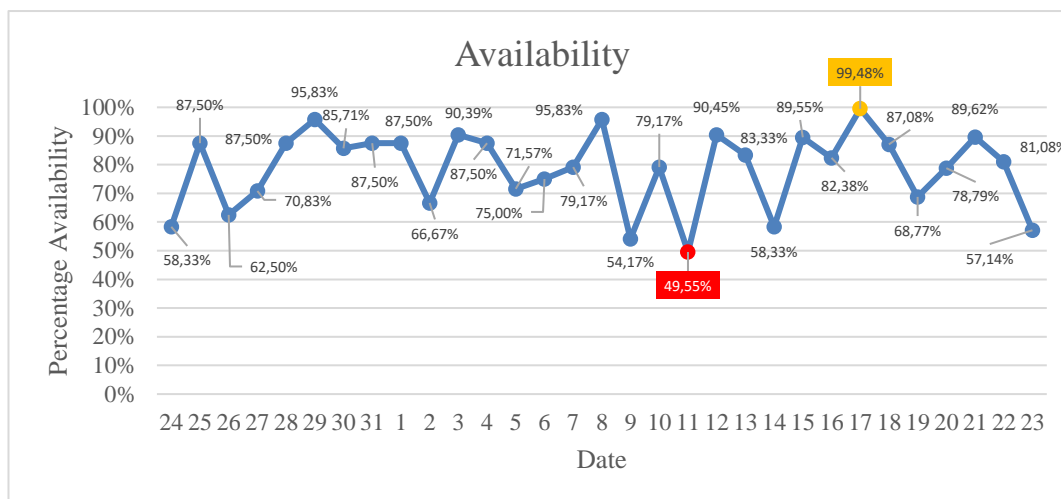
No.	Nama Mesin	Failure Frequency	Failure duration (Menit)	Failure duration (Jam)
1	Line Up Machine	2	245	4
2	Loading car	2	1439	24
3	Stock Conveyor	10	6032	101
4	Transfer Conveyor 1	6	4152	69
5.	Anode Scrap Bender	2	2270	38
6.	Inclined conveyor	4	1338	22
7.	Lifter 1	1	532	9
8.	Lifter 2	3	3927	65
9.	Receiving Arm	0	0	0
10.	Holder	1	20	0,3
11.	Handling Machine 2	20	5360	89
12.	Transfer Conveyor 2	4	4570	76
13.	Lifter 3	14	6357	106
14.	Anode Fall Down	1	55	0,9
15.	Upper damper	6	3215	54
16.	Chute	21	6125	102
17.	Hydraulic Oil	1	90	1,5
18.	Chain hoist	1	80	1,3
19.	Jamming	2	2048	34

4.4.2.4 Fishbone diagram

Metode fishbone digunakan untuk melakukan analisa lebih lanjut berdasarkan hasil persentase sebesar 20% equipment yang berpengaruh pada kegagalan ASCM untuk melakukan charging anode scrap dari pareto diagram yang masuk dalam kategori berdasarkan frekuensi banyak kegagalan atau *downtime* maupun durasi perbaikan selama 1 bulan (24 Oktober – 23 November 2022). Analisa fishbone didasarkan pada data laporan kegiatan *repair* yang dilakukan selama satu bulan pengamatan seperti pada tabel 4.4.

4.4.3 Analisa Data dan Pembahasan

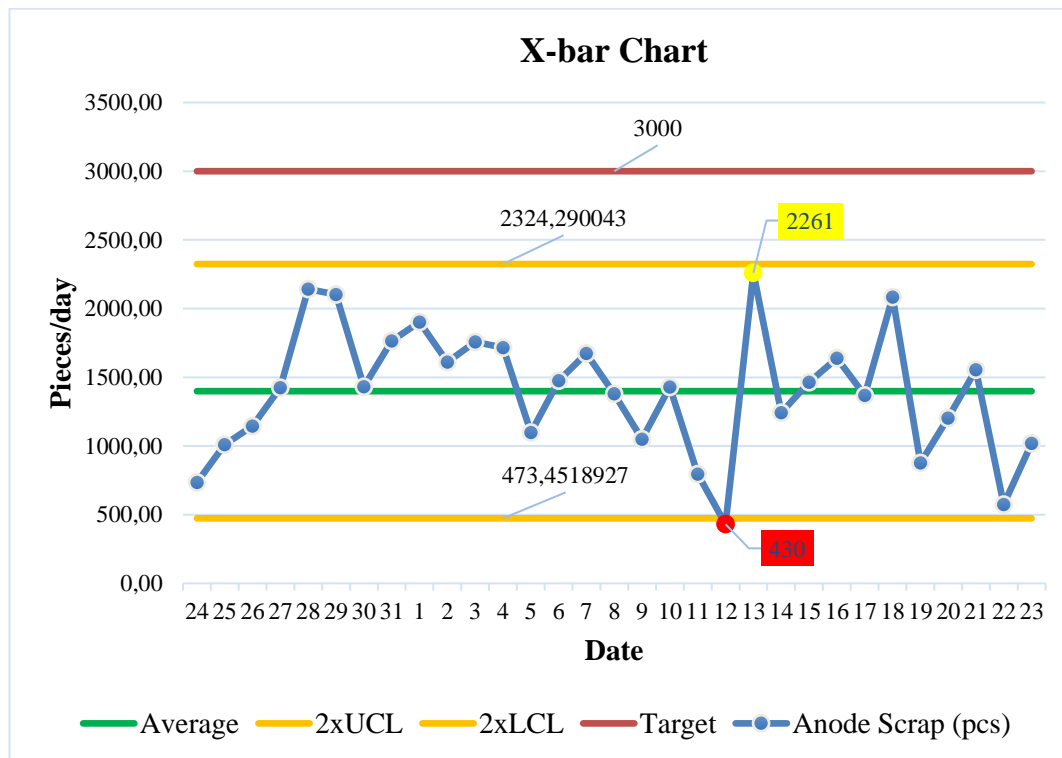
4.4.3.1 Hasil Analisa Availability



Gambar 4.2 Grafik Availability ASCM

Berdasarkan pada grafik di atas, nilai availability ASCM yang paling tinggi ada pada tanggal 17 November sebesar 99.48% dan paling rendah pada tanggal 11 November sebesar 49.55% dengan nilai rata-rata availability sebesar 78.65% yang merepresentasikan ASCM mengalami downtime yang cukup lama sebesar dalam satu bulan setelah *annual shut down 2022*.

4.4.3.2 Hasil Analisa \bar{X} -bar Chart

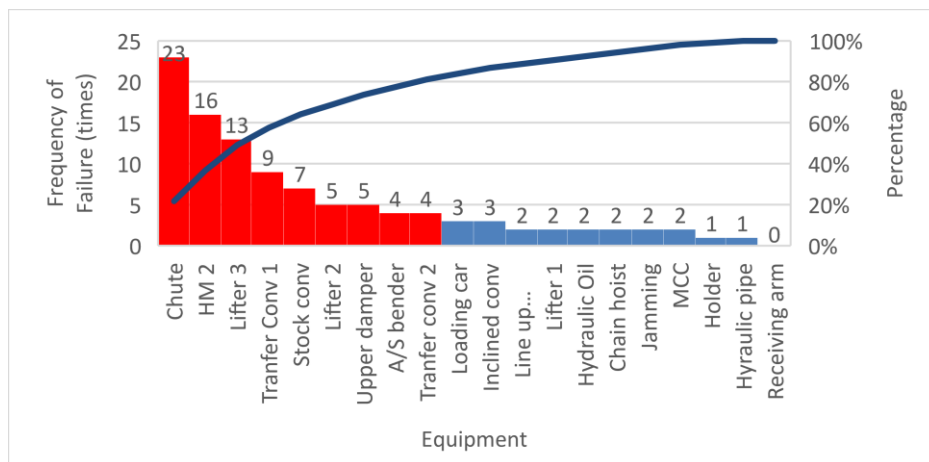


Gambar 4.3 Grafik Analisa \bar{X} - bar chart

Berdasarkan grafik di atas, pada tanggal 12 November *pieces anode scrap* yang di *charging* kurang dari batas kontrol bawah (LCL) yaitu sebesar 430 *pieces* dan tertinggi pada tanggal 13 November sebesar 2261 *pieces*. Namun dalam satu bulan, tidak terdapat *pieces anode scrap* yang di-*charging* memenuhi target sebesar 3000 *pieces* per hari.

4.4.3.3 Hasil Analisa Pareto Diagram

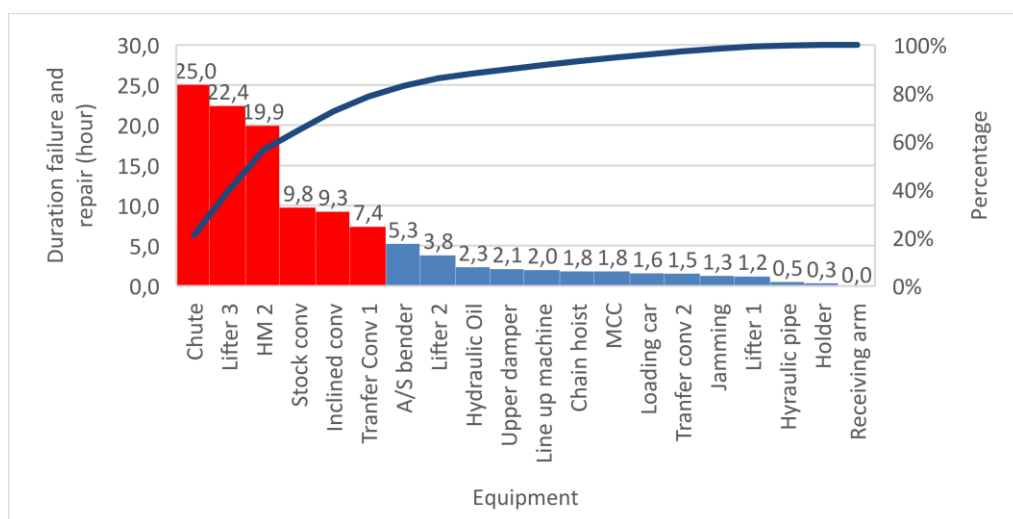
A. Berdasarkan frekuensi kegagalan atau *downtime*



Gambar 4.4 Pareto Chart based on frequency of failure or *downtime*

Didapatkan hasil, 80% penyebab ASCM gagal untuk *charging anode scrap* adalah kegagalan fungsi atau *downtime* dari 20% mesin seperti pada gambar 4.4. Diantaranya *chute*, *handling machine* no. 2, *lifter* no. 3, *transfer conveyor* no. 1, *stock conveyor*, *lifter* no. 2, *upper damper*, *anode scrap bender*, dan *transfer conveyor* no. 2.

B. Berdasarkan durasi perbaikan (*repair*)

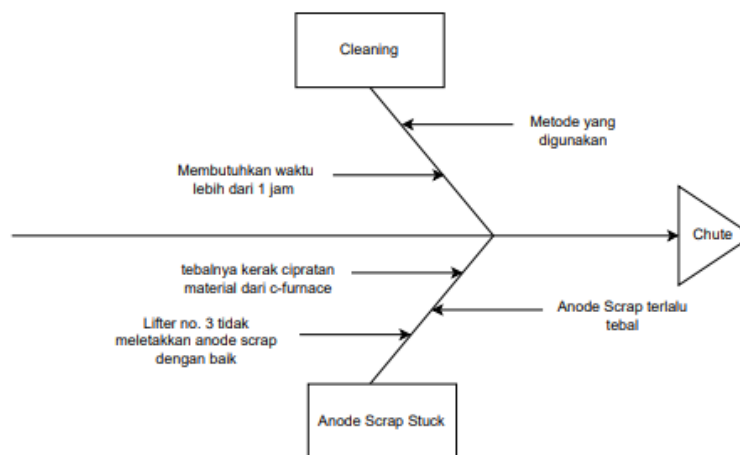


Gambar 4.5 Pareto chart based on duration *repair*

Didapatkan hasil, 80% penyebab ASCM gagal untuk charging anode scrap adalah lama durasi perbaikan atau *repair* dari 20% mesin seperti pada gambar 4.5. Diantaranya *chute*, *lifter* no. 3, *handling machine* no. 2, *stock conveyor*, *inclined conveyor*, dan *transfer conveyor* no. 1.

4.4.3.4 Hasil Analisa Fishbone Diagram

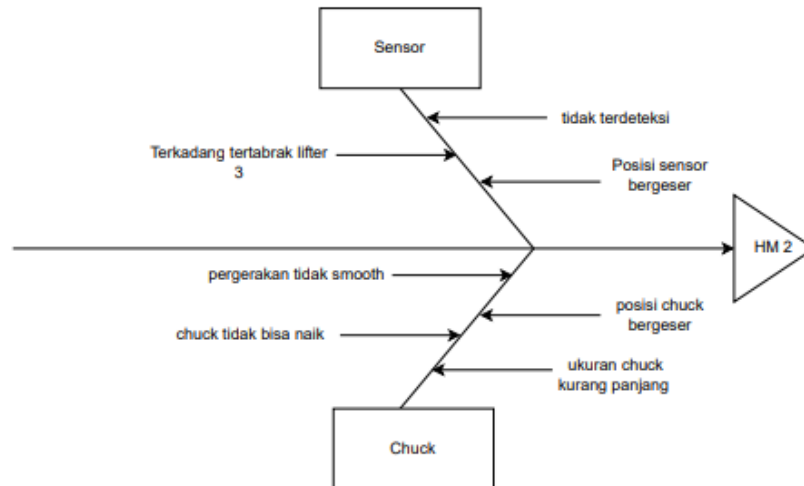
2.4 Fishbone untuk chute



Gambar 4.6 Fishbone Chute

Berdasarkan analisa fishbone *chute*, permasalahan yang dominan adalah *cleaning* dan *anode scrap stuck*. Di mana untuk *cleaning*, dipengaruhi oleh metode yang digunakan dan waktu yang diperlukan untuk melakukan *cleaning* dengan metode tersebut. Dan untuk *anode scrap stuck* disebabkan oleh anode scrap terlalu tebal, *lifter* no. 3 tidak meletakkan dengan baik, dan tebalnya kerak cipratan dari C-furnace sehingga menghambat *anode scrap* untuk melewati *chute*. Hal ini dapat menjadi salah satu penyebab ASCM trip.

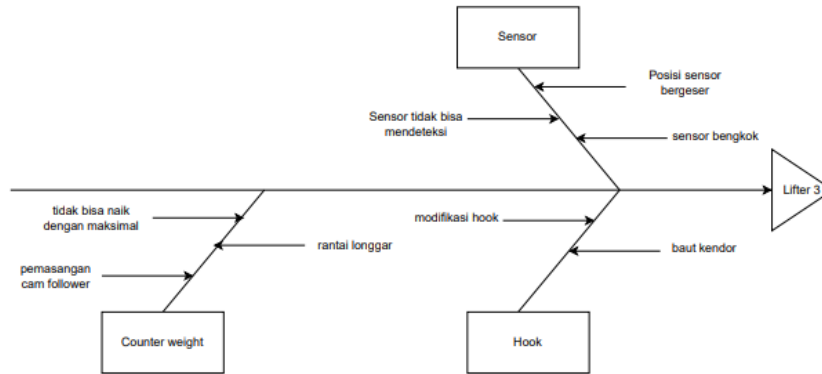
2.5 Fishbone untuk handling machine no. 2



Gambar 4.7 Fishbone Handling Machine no. 2

Berdasarkan Analisa fishbone untuk handling machine no. 2 didapatkan permasalahan dominan yaitu pada sensor dan chuck. Pada sensor terjadi permasalahan diantaranya tidak terdeteksi, posisi yang bergeser, dan sensor tertabrak lifter no. 3. Dan untuk chuck, dikarenakan oleh posisi chuck yang bergeser, instalation tambahan plat pada chuck, serta pergerakan chuck yang tidak mulus.

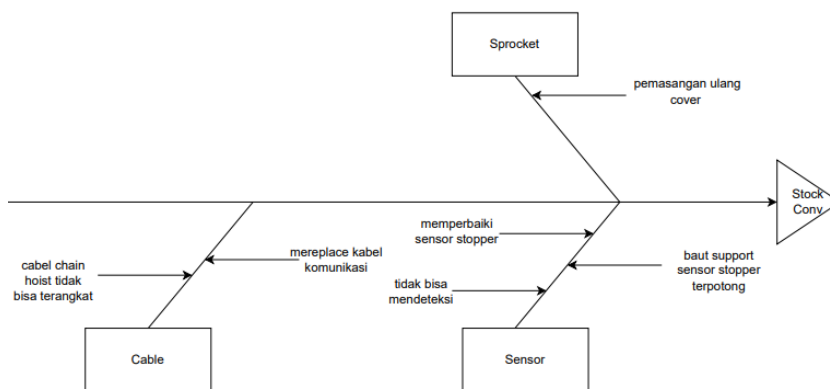
2.6 Fishbone untuk lifter no. 3



Gambar 4.8 Fishbone Lifter no. 3

Berdasarkan Analisa fishbone Lifter no. 3, didapatkan permasalahan dominan terjadi pada sensor, hook, dan counterweigh. Di mana ada beberapa penyebab kegagalan pada lifter no. 3 diantaranya posisi sensor yang bergeser, counterweight yang tidak bisa naik dengan maksimal, dan juga terdapat aktivitas modifikasi hook.

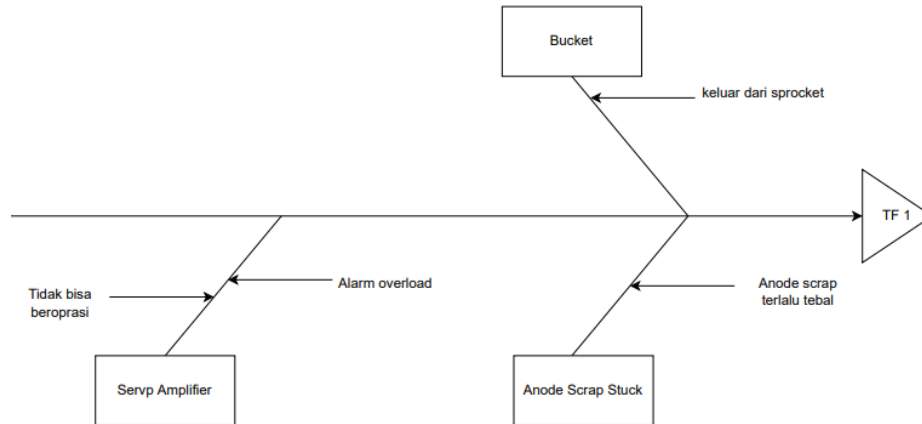
2.7 Fishbone untuk stock conveyor



Gambar 4.9 Fishbone Stock Conveyor

Berdasarkan Analisa fishbone stock conveyor, didapatkan permasalahan dominan terjadi pada sensor, sprocket, dan cable. Dengan berbagai penyebab seperti pada gambar 4. 9.

2.8 Fishbone untuk transfer conveyor no. 1



Gambar 4.10 Transfer Conveyor no. 1

Berdasarkan Analisa fishbone transfer konveyor no. 1, didapatkan permasalahan dominan terjadi pada bucket, anode scrap stuck, dan servo amplifier. Di mana detail penyebab bisa dilihat pada gambar 4.10.

4.4.4 Kesimpulan (Review Performa ASCM Setelah ASD Tahun 2022)

1. *Anode Scrap Charging Machine* memiliki persentase *availability* yang tinggi dengan rata-rata *availability* 78.65% dalam satu bulan dengan rata-rata *charging* 1389 pieces/hari.
2. Berdasarkan hasil \bar{X} -bar Chart, ASCM kondisi masih dalam control meskipun belum memenuhi target *charging* per day sebesar 3000 pieces per day.
3. Bagian mesin dar ASCM yang dominan menyebabkan ASCM trip atau berhenti beroperasi untuk *charging* anode scrap diantaranya *chute*, *Handling machine* no. 1, *lifter* no. 3, *stock conveyor*, *transfer conveyor* no. 1.

4.5 Kegiatan Magang

Magang merupakan suatu kegiatan studi lapangan dalam bidang peleburan tembaga di smelter plant, yang mencakup aktifitas antara lain:

1. Pengenalan alur proses secara umum.
2. Pengenalan alur proses di smelter plant yang menggunakan metode mitsubishi untuk menghasilkan anode tembaga 99,4%.
3. Observasi lapangan dilakukan untuk melihat secara langsung proses produksi yang dilakukan di smelter plant.
4. Diskusi dengan mentor terkait tugas khusus yaitu *me-review* performa dari *Anode Scrap Charging Machine* setelah *annual shut down* tahun 2022.
5. Melakukan observasi melalui history report terkait ASCM dan sekaligus melihat proses charging di ASCM secara langsung untuk mengetahui lebih detail tentang detail part yang ada di ASCM.
6. Presentasi akhir
7. Penulisan laporan.

4.6 Jadwal Magang

Tabel 4.6 Jadwal Magang

Kegiatan	November																						
	1	2	3	4	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	28	29	30	
Orientasi di HRD dan pemaparan safety induction																							
Orientasi dengan technical team dan plant tour																							
Pengenalan departemen maintenance dan utility. Penjelasan process flow diagram smelter general																							
Pengenalan lebih dengan unit yang ditempatkan yaitu Smelter plan MI																							
Pemusatan topik penelitian: review ASCM system dan bergabung dengan tim electrical maintenance untuk beraktifitas																							
Bergabung dengan tim electrical maintenance dan melakukan pengerjaan laporan magang sekaligus presentasi akhir																							
Proses data dan memperbaiki slide berdasarkan masukan dan koreksian yang diterima																							
Persiapan presentasi akhir dan presentasi akhir																							

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. ASCM memiliki nilai rata – rata *availability* sebesar 78.65% dalam satu bulan (24 Oktober – 23 November 2022).
2. Berdasarkan analisa \bar{X} -bar chart merepresentasikan dalam satu bulan, performa ASCM masih dalam kontrol namun tidak ada satupun yang memenuhi target *pieces per day*.
3. Bagian mesin dar ASCM yang dominan menyebabkan ASCM trip atau berhenti beroperasi untuk charging anode scrap diantaranya chute, Handling machine no. 1, lifter no. 3, stock conveyor, transfer conveyor no. 1.

5.2 Saran

1. Mengembangkan metode cleaning baru untuk mempercepat durasi cleaning kurang dari 1 jam.
2. Rutin melakukan checking untuk posisi sensor hook lifter no. 3 untuk menghindari anode scrap fall yang disebabkan pergeseran posisi sensor yang mengakibatkan sensor tidak bisa mendeteksi.
3. Adanya tambahan alat seperti load cell dengan maksimum berat (contoh :70 kg/pieces) pada lifter no. 1 atau transfer conveyor no. 1 untuk melakukan eliminasi awal sebelum anode scrap melewati chute.
4. Untuk penelitian berikutnya mungkin bisa mendapatkan data lebih detail (per menit) untuk melihat trend grafik lebih terlihat dan mendapatkan data dengan melakukan interview bersama operator untuk melihat lebih detail terkait mesin yang diidentifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhillon, B. (1947). *Applied Reliability and Quality*. Canada: Springer.
- Dhillon, B. S. (2005). *Reliability, Quality, and Safety for Engineers*. Florida: CRC Press.
- Matics. (2022, 11 17). *Machine Availability*. Retrieved from Machine Availability:
<https://matics.live/glossary/machine-availability/#:~:text=Machine%20Availability%20is%20presented%20in%20a%20percentage%20form,were%20no%20downtime%20for%20repair%20or%20unplanned%20maintenance.>
- PT. Smelting. (1998). *A Guide on the Operation and Maintenance Work for Anode Scrap Charging Machine*.
- PT. Smelting. (2022, Desember 15). *PT. Smelting Gresik Smelter & Refinery*. Retrieved from <http://www.ptsmelting.com/e-sm-continuous.html>

LAMPIRAN 1

SURAT PANGGILAN MAGANG

PT. SMELTING GRESIK SMELTER & REFINERY
Affiliate of Mitsubishi Materials

Roomo Village, Manyar District
P.O. Box 555, Gresik - 61151
East Java, Indonesia
Tel : (031) 397-6450
Fax : (031) 397-6455



No. : SAD- 498/ OL - O / VII/ 2022

Perihal : KONFIRMASI PERMOHONAN

Kepada :
Yth. Koordinator Kerja Praktik
Universitas Internasional Semen Indonesia

Menanggapi surat Saudara nomor 0122/KI.05/03-01.01.01.01/07.22, tertanggal 6 Juli 2022 perihal Permohonan Kerja Praktik bagi mahasiswa Manajemen Rekayasa sebagai berikut :

No.	Nama	NIM
1	FEBY ANGGRAEINI ROSYIFAH	2011910010
2	SIRRUL HABIBULLAH	2011910022

Maka bersama surat ini kami sampaikan bahwa permohonan tersebut dapat disetujui oleh manajemen kami. Adapun waktu pelaksanaannya yaitu di periode 1-30 November 2022 dimana detail pelaksanaan akan didiskusikan dengan pendamping dari PT. Smelting.

Kepada mahasiswa yang bersangkutan dimohon agar menghubungi Seksi Human Resources untuk mendapatkan penjelasan lebih lanjut.

Atas perhatian Saudara kami sampaikan terima kasih.

Gresik, 22 Juli 2022



FIRDAUS FANANI
Senior Section Manager of
Human Resources

LAMPIRAN 2
DAFTAR HADIR MAGANG



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR KEHADIRAN MAGANG

Nama : Feby Anggraeni Rosyifah
NIM : 201910010
Judul Magang : Performance Review of Anode Scrap Charging Machine After Annual Shut Down 2022

No	Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana	TTD Pembimbing lapangan
1.	01/11/22	Orientasi di HRD dan pemaparan safety induction	Am	Ohela
2.	02/11/22	Orientasi dengan technical team dan plant tour	Am	Ohela
3.	03/11/22	Pengenalan departemen maintenance dan utility. Penjelasan process flow diagram smelter general	Am	Ohela
4.	04/11/22	Pengenalan lebih dengan unit yang ditempatkan yaitu Smelter plan MI	Am	Ohela
5.	07/11/22	Mulai melakukan pengumpulan data dan diskusi dengan mentor dan tim electrical terkait data tersebut	Am	Ohela
6.	08/11/22	Melihat dan mengunjungi kembali ACSM sistem yang sedang beroperasi	Am	Ohela
7.	09/11/22	Membaca buku tentang ASCM dan bergabung dengan tim electrical maintenance untuk melakukan pengecekan dan perbaikan PNA dryer no. 12 alarm W2	Am	Ohela
8.	10/11/22	Bergabung dengan tim inspeksi untuk melakukan kalibrasi timbangan di refinery plant dan melakukan pengecekan outlet dan inlet stack gas analyzer	Am	Ohela
9.	11/11/22	Bergabung dengan tim electrical untuk melakukan kalibrasi stack gas analyzer, movement cable, cleaning PM dan pemberian lubricant	Am	Ohela
10.	14/11/22	Diskusi dengan mentor terkait hasil pengerjaan data yang dilakukan dan melakukan perbaikan	Am	Ohela
11.	15/11/22	Bergabung dengan tim electrical maint untuk melakukan penggantian motor baru di recycle pit	Am	Ohela
12.	16/11/22	Bergabung dengan tim electrical maint untuk mencari permasalahan dari lunef header dan pipe winch	Am	Ohela
13.	17/11/22	Pemahaman tentang gass train process flow diagram di DCS	Am	Ohela



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA
Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122
Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

14.	18/11/22	Bergabung bersama tim electrical maintenance untuk melakukan penggantian door low solenoid dan melakukan pengukuran pada flow meter untuk pembuatan cover	<i>Am</i>	<i>Ohla</i>
15.	21/11/22	Izin untuk mengikuti ujian satu hari di kampus	<i>Am</i>	<i>Ohla</i>
16.	22/11/22	Penjelasan lebih lanjut untuk sensor di ASCM	<i>Am</i>	<i>Ohla</i>
17.	23/11/22	Bergabung bersama electrical team untuk melakukan preventive maintenance seperti cleaning sensor dan pemberian lubricant	<i>Am</i>	<i>Ohla</i>
18.	24/11/22	Melakukan pemrosesan data untuk study case	<i>Am</i>	<i>Ohla</i>
19.	25/11/22	Melakukan editing slide dan pemrosesan data dan bergabung dengan tim electrical untuk melakukan pemasangan ulang lampu di lantai 5	<i>Am</i>	<i>Ohla</i>
20.	28/11/22	Diskusi dan gladi kotor untuk presentasi akhir kerja praktek	<i>Am</i>	<i>Ohla</i>
21.	29/11/22	Perbaikan data untuk presentasi	<i>Am</i>	<i>Ohla</i>
22.	30/11/22	Presentasi akhir kerja praktek	<i>Am</i>	<i>Ohla</i>

Catatan :

Tuliskan kegiatan yang dilakukan (Harian/ Mingguan) selama magang dan ditandatangani oleh Pelaksana magang dan Pembimbing Lapangan dimana magang dilaksanakan.



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.
 Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122

Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

LEMBAR KEHADIRAN MAGANG

Nama : Sirrul Habibullah
 NIM : 201910022
 Judul Magang : Performance Review of Anode Scrap Charging Machine After Annual Shut Down 2022

No	Tanggal	Kegiatan	TTD Pelaksana	TTD Pembimbing lapangan
1.	01/11/22	Orientasi di HRD dan pemaparan safety induction	Sirr	Ohila
2.	02/11/22	Orientasi dengan technical team dan plant tour	Sirr	Ohila
3.	03/11/22	Pengenalan departemen maintenance dan utility. Penjelasan process flow diagram smelter general	Sirr	Ohila
4.	04/11/22	Pengenalan lebih dengan unit yang ditempatkan yaitu Smelter plan MI	Sirr	Ohila
5.	07/11/22	Mulai melakukan pengumpulan data dan diskusi dengan mentor dan tim electrical terkait data tersebut	Sirr	Ohila
6.	08/11/22	Melihat dan mengunjungi kembali ACSM sistem yang sedang beroperasi	Sirr	Ohila
7.	09/11/22	Membaca buku tentang ASCM dan bergabung dengan tim electrical maintenance untuk melakukan pengecekan dan perbaikan PNA dryer no. 12 alarm W2	Sirr	Ohila
8.	10/11/22	Bergabung dengan tim inspeksi untuk melakukan kalibrasi timbangan di refinery plant dan melakukan pengecekan outlet dan inlet stack gas analyzer	Sirr	Ohila
9.	11/11/22	Bergabung dengan tim electrical untuk melakukan kalibrasi stack gas analyzer, movement cable, cleaning PM dan pemberian lubricant	Sirr	Ohila
10.	14/11/22	Diskusi dengan mentor terkait hasil pengerjaan data yang dilakukan dan melakukan perbaikan	Sirr	Ohila
11.	15/11/22	Bergabung dengan tim electrical maint untuk melakukan penggantian motor baru di recycle pit	Sirr	Ohila
12.	16/11/22	Bergabung dengan tim electrical maint untuk mencari permasalahan dari lunef header dan pipe winch	Sirr	Ohila
13.	17/11/22	Pemahaman tentang gass train process flow diagram di DCS	Sirr	Ohila



UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Kompleks PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Jl. Veteran, Gresik Jawa Timur 61122

Telp: (031) 3985482, (031) 3981732 ext. 3662 Fax: (031) 3985481

14.	18/11/22	Bergabung bersama tim electrical maintenance untuk melakukan penggantian door low solenoid dan melakukan pengukuran pada flow meter untuk pembuatan cover	<i>Sir</i>	<i>Ohla</i>
15.	21/11/22	Izin untuk mengikuti ujian satu hari di kampus	<i>Sir</i>	<i>Ohla</i>
16.	22/11/22	Penjelasan lebih lanjut untuk sensor di ASCM	<i>Sir</i>	<i>Ohla</i>
17.	23/11/22	Bergabung bersama electrical team untuk melakukan preventive maintenance seperti cleaning sensor dan pemberian lubricant	<i>Sir</i>	<i>Ohla</i>
18.	24/11/22	Melakukan pemrosesan data untuk study case	<i>Sir</i>	<i>Ohla</i>
19.	25/11/22	Melakukan editing slide dan pemrosesan data dan bergabung dengan tim electrical untuk melakukan pemasangan ulang lampu di lantai 5	<i>Sir</i>	<i>Ohla</i>
20.	28/11/22	Diskusi dan gladi kotor untuk presentasi akhir kerja praktek	<i>Sir</i>	<i>Ohla</i>
21.	29/11/22	Perbaikan data untuk presentasi	<i>Sir</i>	<i>Ohla</i>
22.	30/11/22	Presentasi akhir kerja praktek	<i>Sir</i>	<i>Ohla</i>

Catatan :

Tuliskan kegiatan yang dilakukan (Harian/ Mingguan) selama magang dan ditandatangani oleh Pelaksana magang dan Pembimbing Lapangan dimana magang dilaksanakan.

LAMPIRAN 3

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN MAGANG

PT. SMELTING GRESIK SMELTER & REFINERY
Affiliate of Mitsubishi Materials

Roomo Village, Manyar District
P.O. Box 555, Gresik - 61151
East Java, Indonesia
Tel : (031) 397-6450
Fax : (031) 397-6455



Surat Keterangan

PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

No. : SAD - 853/OL-O/XI/2022

Bersama ini PT. Smelting menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : FEBY ANGGRAEINI ROSYIFAH
Nomor Induk : 2011910010
Program Studi : Manajemen Rekayasa
Perguruan Tinggi : Universitas Internasional Semen Indonesia

Telah melaksanakan kegiatan Kerja Praktek di PT. Smelting sejak tanggal

1 November 2022 s.d. 30 November 2022

Selama melakukan kegiatan Kerja Praktek, mahasiswa tersebut telah mematuhi peraturan dan melaksanakan tugasnya sesuai dengan program yang dibuat dengan baik.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 30 November 2022



FIRDAUS FANANI

Senior Section Manager of Human Resources

PT. SMELTING GRESIK SMELTER & REFINERY
Affiliate of Mitsubishi Materials

Roomo Village, Manyar District
P.O. Box 555, Gresik - 61151
East Java, Indonesia
Tel : (031) 397-6450
Fax : (031) 397-6455



Surat Keterangan

PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

No. : SAD - 854/OL-O/XI/2022

Bersama ini PT. Smelting menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : SIRRUL HABIBULLAH
Nomor Induk : 2011910022
Program Studi : Manajemen Rekayasa
Perguruan Tinggi : Universitas Internasional Semen Indonesia

Telah melaksanakan kegiatan Kerja Praktek di PT. Smelting sejak tanggal

1 November 2022 s.d. 30 November 2022

Selama melakukan kegiatan Kerja Praktek, mahasiswa tersebut telah mematuhi peraturan dan melaksanakan tugasnya sesuai dengan program yang dibuat dengan baik.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 30 November 2022



FIRDAUS FANANI
Senior Section Manager of Human Resources

LAMPIRAN 4
DOKUMENTASI PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

