

**LAPORAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI**

**PERAWATAN KOMPONEN ID-FAN PADA DEDUSTING SLAB STEEL**

**PLANT 1**

**DIVISI MAINTENANCE SERVICES IRON STEEL MAKING (MS.ISM)**

**SSP 1 PT. KRAKATAU STEEL (PERSERO) Tbk. CILEGON-BANTEN**



Disusun Oleh :

**ANDY SETIAWAN**

**16072005**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2018**



**LEMBARAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI**  
**PT. KRAKATAU STEEL (PERSERO) Tbk. CILEGON – BANTEN**

Nama : Andy Setiawan  
NIM : 16072005  
Jurusan : Teknik Mesin ( D3 )  
Fakultas : Teknik  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Telah menyelesaikan praktek lapangan industri di PT. KRAKATAU STEEL Dinas Maintenance Service Iron Steel Making (MS. ISM). Setelah memeriksa, kami menyetujui isi laporan yang dibuat oleh mahasiswa tersebut yang tercantum di atas.

Cilegon, Agustus 2018

**Menyetujui,**

**Training Koordinator**

**Sularto**

**Training Coordinator**  
**PT. KRAKATAU STEEL**

**Pembimbing Lapangan**

**Sudiro**

**Engineer Mekanik SSP**

**Mengetahui,**

**PT. KPDP**

**Adi Pardiono**  
**Manager**

**Divisi MS. ISM**

**Arief Budi Artha**  
**Superintendent**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**Laporan Ini Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Dari Persyaratan**

**Penyelesaian Praktek Lapangan Industri FT-UNP**

**Tanggal 2 Juli – 2 Agustus 2018**

**Semester Juli – Desember 2018**



Oleh :

**Andy Setiawan**

**Nim / Bp : 16072005 / 2016**

**Jurusan Teknik Mesin**

**Program Studi D3 Teknik Mesin**

Diperiksa dan Disahkan Oleh

**Dosen Pembimbing**

**Budi Syahri, S.Pd. M.Pd.T**

**NIP. 19900207 201504 1 003**

**a.n Dekan FT UNP**

**Ka. Unit Hubungan Industri FT-UNP**



**Ir. Ali Basrah Rulungan, S.T. M.T**

**NIP. 19741212 200312 1 002**



---

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada ﷻ SWT yang telah memberikan segala karunia, berkah, rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Praktek Industri di PT. Krakatau Steel dan juga menyelesaikan laporan Praktek Industri ini.

Banyak sekali manfaat yang didapatkan oleh penulis selama Praktek Industri ini terutama di *Slab Steel Plant 1*, yang berlangsung dari tanggal 2 Juli sampai 2 Agustus. Terutama pada bagian Dedusting yang menjadi tugas khusus bagi penulis untuk menganalisa secara umum tentang perawatan komponen ID-Fan pada Dedusting Slab Steel Plant 1 (SSP 1) PT. Krakatau Steel". Adapun tujuan dari penyusunan laporan ini adalah untuk memenuhi salah satu mata kuliah wajib di jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.

Tentunya pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. ﷻ SWT.
2. Bapak dan Mamak tercinta yang telah mendidik, memotivasi dan merawat sampai sekarang ini, serta adek dirumah yang selalu mensupport penulis.
3. Mang Elon, Wak Encas, Bude Tiah serta keluarga besar penulis yang selalu membimbing penulis dimanapun.
4. Ketua Jurusan Teknik Mesin UNP Bapak Dr.Ir. Arwizet K, S.T., M.T. serta Dosen Pembimbing PLI penulis Bapak Budi Syahri, S.Pd., M.Pd.T.
5. Dosen PA penulis Bapak Drs. Nelvi Erizon, M.Pd. serta Dosen-Dosen Teknik Mesin yang telah membimbing penulis.
6. Bu Hani, Bapak Mehdi, Bu Joko dan Bapak Joko yang telah menjadi orang tua penulis disini.
7. Bapak Sularto selaku Training Koordinator penulis selama di Krakatau Steel.
8. Bapak Sudiro selaku pembimbing lapangan selama di Krakatau Steel.





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
Divisi Slab Steel Plant 1

---

9. Bapak Ifo, Bapak Iwan, Bapak Dedi, Bapak Aan, Bapak Harto, yang telah membagi ilmunya kepada penulis.
10. Bapak Supir Bus KS 23 dan 20 yang telah menjemput dan mengantar karyawan KS serta teman-teman penulis.
11. Teman-teman seperjuangan dari UNP.
12. Teman-teman dari kampus Airlangga, Telkom University yang bersamanya penulis mendapat berbagai pengalaman baru yang tak terlupakan apalagi saat berkumpul di meja makan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dari penyusunan laporan ini. Akhir kata, apabila ada kata-kata yang kurang berkenan mohon dimaafkan. Semoga laporan Praktek Industri ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Cilegon, Agustus 2018

Penulis





---

**DAFTAR ISI**

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBARAN ASISTENSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah.....	3
D. Tujuan Praktik Industri .....	4
E. Mamfaat Praktik Industri .....	4
F. Waktu dan Tempat Praktek Industri .....	5
G. Perencanaan Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri .....	5
H. Metode Pengumpulan Data .....	6
I. Sistematis Penulisan .....	7
<b>BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN</b>	
A. Sejarah Singkat dan Perkembangan Perusahaan .....	8
B. Letak Perusahaan .....	11
C. Visi dan Misi Perusahaan.....	13
D. Manejemen Perusahaan.....	14
E. Kesejahteraan Karyawan.....	15
F. Struktur Organisasi .....	15
G. Sistem Pengolahan Lingkungan dan Keselamatan Kerja.....	17
H. Unit Produksi PT. Krakatau Steel .....	20
1. Pabrik Pengolahan Besi dan Baja .....	20





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
Divisi Slab Steel Plant 1

---

2. Pabrik peleburan Besi dan Baja .....	20
3. Pabrik pengerolan Besi dan Baja .....	20
4. Pabrik Besi Spons HYL ( <i>Direct Reduction Plant</i> ) .....	21
5. Pabrik Billet Baja ( <i>Billet Steel Plant/BSP</i> ) .....	22
6. Pabrik Slab Baja ( <i>Slab Steel Plant/SSP</i> ) .....	23
7. Pabrik Baja Lembaran Panas ( <i>Hot Strip Mill/HSM</i> ).....	25
8. Pabrik Baja Dingin ( <i>Cool Rolling Mill</i> ).....	26
9. Pabrik Batang Kawat ( <i>Wire Rod Mill</i> ).....	28
I. Unit Penunjang PT. Krakatau Steel.. ..	30
1. PT.KHI Pipe Industri.. ..	30
2. PT.Krakatau Bandar Samudera.....	30
3. PT.Krakatau Tirta Industri.. ..	31
4. PT.KHI Pipe Industri.. ..	31
5. PT.Krakatau Engineering.....	32
6. PT.Krakatau Wajatama .....	32
7. PT.Krakatau Information Technology ..	33
8. PT.Meratus Jaya Iron & Steel.. ..	33
9. PT.Krakatau Industri Estate Cilegon .....	34
10. PT.Krakatau Medika .. ..	34
 <b>BAB III PROSES PEMBUATAN SLAB BAJA</b>	
A. Gambaran Umum Pabrik Slab Baja.. ..	35
B. Deskripsi Proses Pembuatan Slab Baja.....	36
C. Proses Peleburan di EAF.....	36
 <b>BAB IV PERAWATAN KOMPONEN ID-FAN PADA DEDUSTING SSP 1</b>	
A. Pengertian ID-Fan... ..	55
B. Bagian-bagian ID-Fan.....	55
C. Cara Kerja ID-Fan.....	58
D. Dasar Teori Perawatan .....	59

---





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
Divisi Slab Steel Plant 1

---

E. Fungsi dan Tujuan Perawatan.....	60
F. Metode-metode Perawatan.....	61
G. Perawatan Komponen ID-Fan pada Dedusting Slab Steel Plant 1 .....	64
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	67
B. Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN</b>	





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
Divisi Slab Steel Plant 1

---

**DARTAR TABEL**

Tabel 1.1 Perencanaan Kegiatan PLI di <i>Slab Steel Plant</i> .....	6
Tabel 3.1 <i>Tabel Spesifikasi Elektroda</i> .....	38





---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Logo PT. Krakatau Steel Persero Tbk.....	8
Gambar 2.2 Lokasi PT. Krakatau Steel.....	11
Gambar 2.3 Peta PT. Krakatau Steel.....	13
Gambar 2.4 Flowchart proses produksi PT. Krakatau Steel .....	20
Gambar 2.5 Proses Pabrik Besi Spons .....	22
Gambar 2.6 Alur Proses Produksi Pabrik Billet Baja ( <i>Billet Steel Plant/BSP</i> )	23
Gambar 2.7 Hasil Proses produksi billet steel plant .....	23
Gambar 2.8 Alur Proses produksi <i>slab steel plant</i> .....	24
Gambar 2.9 Hasil Produk <i>Slab</i> Baja .....	25
Gambar 2.10 Alur Proses produksi HSM .....	25
Gambar 2.11 Hasil Proses produksi HSM .....	26
Gambar 2.12 Alur Proses produksi pabrik CRM.....	27
Gambar 2.13 Hasil produksi pabrik CRM .....	27
Gambar 2.14 Alur Proses produksi WRP .....	29
Gambar 2.15 Hasil Proses produksi WRP .....	29
Gambar 2.16 Logo PT. Krakatau Daya Listrik.....	30
Gambar 2.17 Logo PT. Krakatau Bandar Samudra .....	30
Gambar 2.18 Logo PT. Krakatau Tirta Industri.....	31
Gambar 2.19 Logo PT. KHI Pipe Industri.....	31
Gambar 2.20 Logo PT. Krakatau Engineering.....	32
Gambar 2.21 Logo PT. Krakatau Wajatama.....	32
Gambar 2.22 Logo PT. Krakatau Information Technology.....	33
Gambar 2.23 Logo PT. Meratus Jaya Iron & Steel.....	33
Gambar 2.24 Logo PT. Krakatau Industri Estate Cilegon .....	34
Gambar 2.25 Logo PT. Krakatau Medika.....	34
Gambar 3.1 Proses Pembuatan <i>Slab</i> Baja .....	36





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
Divisi Slab Steel Plant 1

---

Gambar 3.2 <i>Electric Arc Furnace</i> .....	40
Gambar 3.3 <i>Ladle Furnace</i> .....	44
Gambar 3.4 Skema <i>Ladle Furnace</i> .....	47
Gambar 3.5 Skema <i>Continuous Casting Machine</i> .....	51
Gambar 4.1 ID-Fan .....	55
Gambar 4.2 Motor Listrik .....	56
Gambar 4.3 Bearing dan Housing Bearing .....	56
Gambar 4.4 Impeller .....	57
Gambar 4.5 Temperatur Monitoring .....	58
Gambar 4.6 Atap Pelindung Housing Bearing.....	65
Gambar 4.7 Tangki Oli Pelumas ( <i>Power Pack</i> ).....	66





## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi yang semakin pesat di jaman yang serba modern seperti pada saat ini, membuat banyak negara saling bersaing dalam bidang industri, seperti dalam bidang kebudayaan, teknologi dan perindustrian. Hal ini membuat suatu negara berfikir untuk merancang suatu teknologi yang terbaru agar tak tertinggal dalam bidang teknologi dunia.

Untuk membuat suatu alat permesinan dibutuhkan bahan-bahan material yang berkualitas untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, misalkan saja suatu kendaraan bernoator, apabila di buat dengan menggunakan material yang bermutu, maka motor tersebut dapat memiliki umur pakai yang panjang, dan hal ini juga dapat meningkatkan daya jual yang tinggi terhadap suatu alat pemesinan tersebut.

Untuk mendapatkan bahan material yang berkualitas, Maka di perlukanya bahan logam yang berkualitas untuk dapat memenuhi harapan tersebut. PT. Krakatau Steel merupakan pabrik pengolahan baja yang dapat memberikan kualitas logam yang sesuai dengan keinginan para konsumen. Pabrik slab steel plant merupakan salah satu pabrik peleburan baja yang ada pada PT. Krakatau Steel yang memproduksi baja lembaran atau slab.

Slab merupakan hasil produksi dari peleburan dari pabrik slab steel plant yang merupakan hasil setengah jadi yang dapat di proses kembali menjadi baja lembaran tipis atau dalam bentuk yang lainnya yang dapat di pergunakan untuk berbagai keperluan manusia.

Baja, memegang peranan penting sebagai material rekayasa dalam kemajuan peradaban manusia. Hampir di sekeliling kita banyak dijumpai peralatan engineering dengan baja sebagai material dasarnya. Kebutuhan akan





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

baja di dunia saat ini sudah mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Negara-negara seperti China, Jepang, USA, Rusia, dan India sudah menghasilkan baja dengan tingkat produksi tertinggi di dunia dengan peningkatan yang cukup signifikan tiap tahunnya.

China yang merupakan negara produsen baja tertinggi di dunia telah menghasilkan baja dengan tingkat produksi hingga 480 juta ton pada tahun 2007. Di sisi lain Indonesia hanya mampu memproduksi sekitar 6 juta ton saja, padahal permintaan pasar Indonesia akan baja sekitar 9 juta ton. Suatu negara dengan produktivitas baja yang tinggi dapat menjadi parameter majunya peradaban di negara itu. Hal ini disebabkan kebutuhan baja di negara tersebut sudah sangat tinggi yang harus diimbangi dengan tingkat produksi yang tinggi pula.

Indeks konsumsi baja (*Steel Consumption Index*) sering dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat kemajuan/kemakmuran suatu bangsa/negara. Konsumsi baja di negara-negara maju saat ini telah mencapai 350 kg perkapita/tahun. Hal ini sangat berbeda jauh dengan konsumsi baja di Indonesia yang hanya mencapai 30 kg, sementara negara-negara ASEAN lainnya seperti Malaysia sudah mencapai 275 kg, Thailand 119 kg, dan Singapura mencapai 845 kg.

P.T. Krakatau Steel adalah contoh perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur khususnya pengecoran. Produk baja yang dihasilkan PT. Krakatau Steel dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu baja lembaran panas, baja lembaran dingin dan batang kawat. Pengklasifikasian ini didasarkan pada proses produksinya, yaitu proses pengerolan dengan pemanasan ulang dan pengerolan tanpa pemanasan ulang. Produk baja dapat juga diklasifikasikan berdasarkan bentuknya, yaitu produk lembaran dan produk bantangan. Selain produk jadi yang sudah diuraikan di atas, PT. Krakatau Steel juga menjual produk setengah jadi, yaitu baja *billet* yang umumnya dijual pada pabrik *steel bar*. Selain itu ada juga produk baja *slab* yang hanya digunakan untuk





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

kepentingan internal PT. Krakatau Steel saja, meski demikian tidak menutup kemungkinan untuk dijual juga.

PT. Krakatau Steel mempunyai dua buah pabrik yang khusus menghasilkan baja *slab*, yaitu *Slab Steel Plant (SSP) I* dan *II*. Adapun tahapan proses produksi baja pada SSP melalui beberapa langkah dari *workstation EAF (Electric Arc Furnace)*, *LF (Ladle Furnace)*, dan *CCM(Continouos Casting Machine)*. Pada tahapan di CCM, terjadi proses pencetakan baja cair yang dihasilkan dari LF menjadi baja *slab*. Selanjutnya, baja *slab* dipotong sesuai ukuran untuk kemudian diinspeksi.

Sejak dulu industri baja diakui sebagai sektor industri strategis bagi kemajuan suatu negara. Karena itulah PT. Krakatau Steel Tbk. didirikan sebagai industri baja terpadu yang juga merupakan industri yang tepat bagi mahasiswa jurusan Teknik Mesin untuk melihat pengaplikasian teori-teori yang telah didapatkan dalam pendidikan bangku kuliah.

### **B. Rumusan masalah**

1. Apa saja komponen ID-Fan pada Dedusting Slab Steel Plant 1?
2. Bagaimana cara perawatan komponen ID-Fan pada Dedusting Slab Steel Plant 1?

### **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang ditinjau dan diamati selama Praktek Industri adalah :

1. Secara umum untuk mengetahui proses pembuatan slab baja di Pabrik Slab Baja (Slab Steel Plant).
2. Secara khusus untuk mengetahui perawatan yang dilakukan pada mesin-mesin produksi baja slab di Pabrik Baja Slab 1 (SSP 1).





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

3. Penulis memfokuskan pada perawatan komponen ID-Fan pada Dedusting Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel Persero Tbk.

#### **D. Tujuan Praktek Industri**

Adapun tujuan dari praktek lapangan industri ini adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang di dapat di perkuliahan ke lapangan secara langsung.
2. Mahasiswa dapat membandingkan teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan kenyataan di dunia industri.
3. Memberikan pengetahuan bagi mahasiswa yang sedang melakukan Praktek Industri serta mengenal suasana dan kondisi di perusahaan.
4. Memupuk jiwa kedisiplinan kepada para mahasiswa untuk dapat bekerja secara konsisten.
5. Sebagai salah satu sarana untuk memperoleh pengalaman, ilmu berpikir kritis dan praktis, melatih keterampilan serta bertindak dalam lingkungan masyarakat industri yang sesuai dengan disiplin ilmu yang dipelajari mahasiswa.
6. Memperoleh pengalaman operasional dari suatu industri dalam penerapan dan perekayasaan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan bidang teknik mesin.

#### **E. Manfaat Praktek Industri**

Selanjutnya praktek industri dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, perguruan tinggi, dan perusahaan. Manfaat-manfaat itu adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa
  - a. Memenuhi syarat-syarat yang dibutuhkan untuk kelulusan mata kuliah Praktek Industri.
  - b. Mengetahui implementasi ilmu teori dalam pekerjaan nyata di lapangan.





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

- c. Mengetahui kondisi pabrik pembentukan baja yang sebenarnya.
2. Bagi perguruan tinggi
  - a. Mengetahui sejauh mana perguruan tinggi mampu menciptakan SDM yang siap kerja.
  - b. Mengetahui perkembangan industri yang semakin pesat sehingga dapat menyiapkan mahasiswa yang siap kerja.
3. Bagi perusahaan
  - a. Penerapan dari usaha pengabdian kepada masyarakat di lingkungan perusahaan dan bangsa Indonesia.
  - b. Mendapat masukan dari mahasiswa melalui hasil laporan kerja praktek.

**F. Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Waktu dan tempat selama praktek lapangan industri di Krakatau Steel Tbk. adalah sebagai berikut:

1. Tempat : PT. Krakatau Steel  
Jl. Industri No.5 PO. Box. 14 Cilegon 42435 – Indonesia  
Divisi *Slab Steel Plan 1* (SSP 1) Electric Arc Furnace pada bagian Dedusting.
2. Waktu : 2 Juli 2018 - 2 Agustus 2018, di hari Senin - Jum'at (Pk. 08.00 - 16.30).

**G. Perencanaan Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri**

Dalam perencanaan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini direncanakan oleh pihak perusahaan dimulai dari tanggal 02 Juli sampai dengan 02 Agustus 2018 .

Berikut tabel perencanaan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri di PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk.





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

No	Tanggal Kegiatan	Kegiatan	Keterangan
1	2 s/d 3 Juli 2018	Pembekalan K3LH, Kerja Praktek serta Orientasi mengenai PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk.	Tempat dan kegiatan dapat berubah sesuai dengan kondisi perusahaan
2	4 s/d 5 Juli 2018	Orientasi Tentang <i>Slab Steel Plant</i> dan Melihat Bagian - bagian Produksi di <i>Slab Steel Plant</i>	
3	6 s/d 27 Juli 2018	Kegiatan pengambilan data dan ikut serta dalam proses kerja di <i>Slab Steel Plant</i>	
4	30 juli 2018	Konsultasi dengan pembimbing lapangan mengenai data yang diambil di <i>Slab Steel Plant</i>	
5	31 Juli s/d 2 Agustus 2018	Penyelesaian laporan dan studi pustaka	

Tabel 1.1. Perencanaan Kegiatan PLI di *Slab Steel Plant*

#### H. Metode Pengumpulan data

Selama praktik industri ini, metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah :

1. Observasi

Data diperoleh dengan mengadakan pengamatan langsung ke lapangan dengan bimbingan mentor/pembimbing yang ada.

2. Wawancara





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

Penulis melakukan wawancara langsung dengan mentor maupun dengan operator agar mendapatkan data yang diperlukan.

3. Studi Literatur

Dengan metode ini, penulis mendapatkan data melalui beberapa buku referensi, paper, buku manual, laporan kerja praktik dari para praktikan terdahulu di PT. Krakatau Steel divisi Slab Steel Plant II

**I. Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan laporan praktek industri ini, penulis membaginya dalam 5 bab dan tiap – tiap bab terdiri dari beberapa sub-bab, sehingga sistematika penulisan laporan praktek industri ini adalah sebagai berikut :

1. BAB IPENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

Berisikan sejarah singkat PT. Krakatau Steel, unit produksi yang ada di dalamnya dan anak perusahaan dari PT. Krakatau Steel.

3. BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tinjauan pustaka tentang SSP 1, peralatan, dan proses pembuatan baja slab di pabrik baja slab 1 (SSP 1) secara umum.

4. BAB IV PEMBAHASAN

Menjelaskan data yang diperoleh selama praktek industri, tentang perawatan komponen ID-Fan pada Dedusting SSP-I.

5. BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran atas analisa yang telah dilakukan.





## **BAB II**

### **TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **A. Sejarah Singkat dan Perkembangan Perusahaan**



Gambar 2.1 Logo PT. Krakatau Steel Persero Tbk.

PT. Krakatau Steel merupakan industri baja terbesar di Asia Tenggara. Perkembangannya diawali dengan munculnya gagasan perlunya industri baja di negara berkembang seperti Indonesia dari Perdana Menteri Ir. H. Juanda. Pembangunan Pabrik Baja Cilegon merupakan salah satu realisasi dari persetujuan pokok kerja sama dalam lapangan ekonomi dan teknik antara pemerintah Indonesia dengan pemerintah Uni Sovyet yang ditandatangani tanggal 15 September 1956.

Pada tahun 1957, dilakukan penelitian awal oleh Biro Perancangan Negara bekerja sama dengan konsultan asing. Tahun 1960 ditandatangani kontrak pembangunan Pabrik Baja Cilegon antara Republik Indonesia dengan *All Union export – import Corporation of Moscow* dengan kontrak No. 080 tanggal 7 juni 1960.

Peresmian pembangunan proyek Besi Baja Trikora Cilegon dilakukan tanggal 20 Mei 1962. Proyek direncanakan harus sudah selesai sebelum tahun 1968, namun kemudian proyek ini terhenti total pada tahun 1965 akibat perebutan kekuasaan yang kemudian disusul dengan merosotnya perekonomian

---



**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

Indonesia secara drastis. Hal ini ikut mempengaruhi hubungan Indonesia – Uni Sovyet yang akhirnya setelah melalui pertimbangan yang cukup matang, pemerintah Indonesia menunda penyelesaian pembangunan Pabrik Baja Trikora untuk sementara waktu.

Pada awal tahun 1970 pemerintah Indonesia kembali mengadakan survei lapangan tentang kelanjutan pembangunan Pabrik Baja Trikora. Dari hasil survei tersebut disimpulkan bahwa pembangunan Pabrik Baja Trikora akan dilanjutkan. Keputusan ini diambil antara lain dengan pertimbangan bahwa kondisi mesin – mesin pabrik yang ada masih dapat dimanfaatkan, disamping kebutuhan akan besi baja di dalam negeri setiap tahunnya semakin meningkat.

PT. Krakatau Steel secara formal didirikan pada tahun 1970 ketika pemerintah Indonesia mengeluarkan PP No. 35 tanggal 31 Agustus tahun 1970 yang menetapkan kelanjutan proyek Pabrik Baja Trikora dengan mengubahnya kedalam bentuk badan hukum Perseroan Terbatas. Keluarnya Peraturan Pemerintah di atas dapat dikatakan sebagai lahirnya PT. Krakatau Steel.

Pada bagian lain Peraturan Pemerintah ini juga disebutkan bahwa Pabrik Baja Trikora Cilegon merupakan salah satu kekayaan negara berbentuk proyek dalam bidang industri dasar yang harus segera dimanfaatkan bagi perkembangan ekonomi Indonesia. Berdasarkan hal – hal tersebut pemerintah memutuskan untuk menyertakan modal negara dalam pendirian perusahaan Perseroan PT. Krakatau Steel. Tujuannya adalah untuk menyelesaikan pembangunan proyek Pabrik Baja Trikora Cilegon dan menguraikannya serta mengembangkan usaha perindustrian baja dalam arti seluas – luasnya.

Sementara itu akte pendirian PT. Krakatau Steel disiapkan oleh Ibnu Sutowo dan Ir. Suhartoyo yang ditunjukan untuk ikut serta dalam mendirikan usaha Perseroan ini berdasarkan SK-47/MK/IX/1971. kemudian pada tanggal 23 Oktober 1971 akte ditandatangani notaris Tan Thory Kie di Jakarta.





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

Dalam akte ini juga disebutkan bahwa selain perseroan ini berhak menjalankan segala tindakan yang menuju kearah pelaksanaan dan kemajuan, perseroan ini juga berhak mendirikan dan ikut serta dalam perseroan – perseroan atau badan hukum lain terutama yang bertujuan sama atau hampir sama dengan perusahaan ini, baik yang bekerja sama di dalam maupun di luar negeri.

Pada tahap awal pelaksanaan operasionalnya pemerintah memberikan kepercayaan penuh kepada PN Pertamina untuk mengelola dan menjadikan PT. Krakatau Steel sebagai anak perusahaan, namun pada sekitar tahun 1973 Pertamina mengalami kesulitan keuangan yang secara otomatis berakibat langsung pada pembangunan PT. Krakatau Steel.

Sehubungan dengan itu pemerintah mengambil suatu kebijakan yang dituangkan dalam Kepres No. 13 tanggal 17 April 1975 yang dilanjutkan dengan Kepres No. 50 tahun 1975 yang isinya adalah keputusan untuk melanjutkan pembangunan PT. Krakatau Steel dengan rencana induk 10 tahun (1975-1985) yang pelaksanaannya dalam beberapa tahap.

Tahap – tahapnya yaitu sebagai berikut:

1. Tahap 1 terdiri atas dua bagian, yaitu :
  - a. Melanjutkan penyelenggaraan pembangunan pabrik baja bekas Uni Soviet yang meliputi pabrik baja beton dan pabrik baja profil serta pelabuhan khusus Cigading.
  - b. Melanjutkan pembangunan Pabrik Billet (*Billet Steel Plant – BSP*), Wire Rod, PLTU 400 MW dan pengadaan distribusi air secara terpusat. Keseluruhannya direncanakan mulai beroperasi pada 9 Oktober 1979.
2. Pada tahap II dilanjutkan pembangunan Pabrik Baja slab (*Slab Steel Plant – SSP*), pabrik kapur (*Calcining Plant – CP*), Pabrik Baja Lembaran (*Hot Strip Mill – HSM*).
3. Pada tahap III dilakukan pembangunan anak perusahaan PT. Krakatau Steel
  - a. Pabrik Kimia (PT Hoechts Cilegon Kimia).





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

- b. Pabrik Mesin Perkakas (PT Industri Perkakas Indonesia-IMPI).
- c. Pabrik Baja dan Plat Timah (PT Latinusa).
- d. Pabrik Baja Fabrikasi (PT Garuda Mahakam Prahasta).
- e. Pabrik Baja Lembaran (PT Cold Rolling Mill Indonesia-CRMI).
- f. Pabrik Baja H-Beam (PT Cigading H-Beam Centre-CHC).

Pabrik – pabrik diatas mulai beroperasi pada tanggal 23 Maret 1987.

Pada 10 November 1990 dilaksanakan peletakan batu pertama perluasan PT. Krakatau Steel oleh Menteri Muda Perindustrian RI, Ir. Tungky Ariwibowo selaku Direktur Utama PT. Krakatau Steel. Proyek perluasan ini direncanakan selesai sekitar tahun 1993 atau 1994. Diantara proyek perluasan adalah pabrik besi spons, DRI HYL-III, SSP, dan HSM. Sasaran program perluasan dan modernisasi pabrik PT. Krakatau Steel adalah :

1. Peningkatan kapasitas produksi dari 1,5 juta ton menjadi 2,5 juta ton/tahun
2. Peningkatan kualitas
3. Peragaman jenis baja yang dihasilkan & Efisiensi produksi.

## **B. Letak Perusahaan**



Gambar 2.2 Lokasi PT. Krakatau Steel

Kantor pusat PT. Krakatau Steel terletak di Wisma Baja, Jl. Gatot Subroto Kav. 54 Jakarta. Sedangkan pabrik PT. Krakatau Steel terletak di kawasan





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

Industri Krakatau, Jl. Industri No.5 PO BOX 14 Cilegon 42435. PT. Krakatau Steel terletak sekitar 110 Km dari Jakarta dengan luas keseluruhan 350 Ha.

Hal- hal yang menjadi pertimbangan pemilihan lokasi pabrik adalah :

1. Dekat dengan laut, sehingga dapat memudahkan pengangkutan bahan baku dan produk menggunakan kapal laut.
2. Dekat dengan daerah pemasaran (Ibukota).
3. Tanah yang tersedia untuk pabrik cukup luas.
4. Sumber air memadai.
5. Adanya jaringan rel kereta dan jalan yang memadai untuk transportasi.

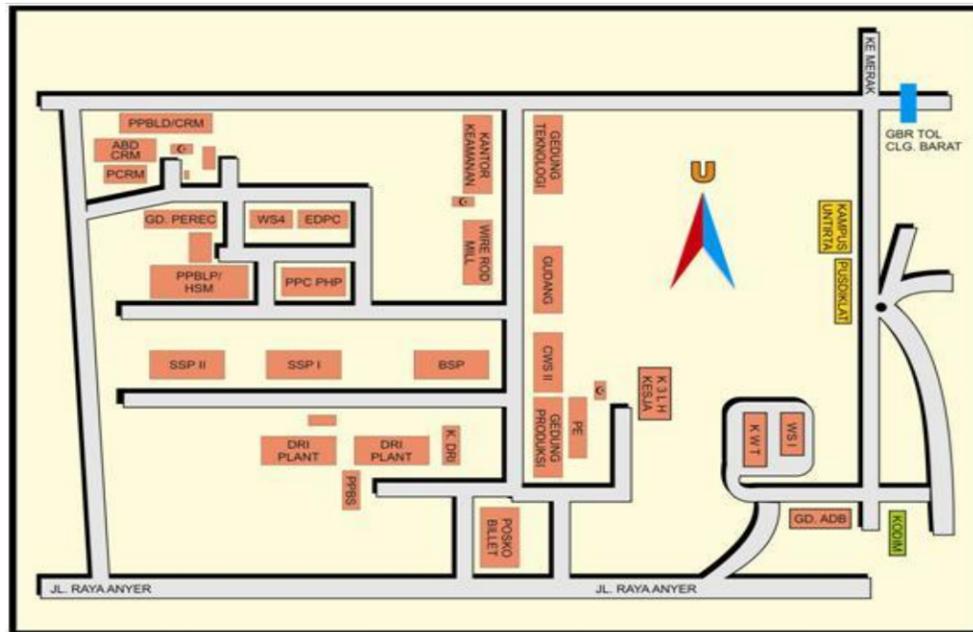
Tata letak pabrik PT Krakatau Steel bertujuan untuk :

- a. Memudahkan jalur transportasi dalam pabrik untuk menunjang proses produksi dan pengangkutan bahan baku serta produk.
- b. Memudahkan pengendalian proses produksi dengan adanya pengelompokan peralatan dan bangunan secara selektif berdasarkan proses masing- masing.
- c. Adanya bengkel dalam kawasan pabrik sehingga memudahkan perbaikan, perawatan, dan pembersihan alat.
- d. Jalan yang cukup luas sehingga memudahkan pekerja bergerak dan menjamin keselamatan kerja karyawan.





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**



Gambar 2.3 Peta PT. Krakatau Steel

**C. Visi dan Misi Perusahaan**

PT Krakatau Steel memiliki visi dan misi sebagai berikut :

1. Visi

Perusahaan baja terpadu dengan keunggulan kompetitif untuk tumbuh dan berkembang secara berkesinambungan menjadi perusahaan terkemuka di dunia. (*An integrated steel company with competitive edges to grow continuously toward a leading global interprise*).

2. Misi

Menyediakan produk baja bermutu dan jasa terkait bagi kemakmuran bangsa. (*Providing the best quality steel products and related services for the prosperity of the nation*).

PT Krakatau Steel yang merupakan salah satu perusahaan Strategis Nasional bidang Industri Baja, berupaya melakukan pembangunan budaya





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

perusahaan sebagai salah satu kekuatan yang diharapkan mampu meningkatkan kinerja perusahaan dari waktu ke waktu, melalui nilai-nilai budaya CIRI ( *Competence, Integrity, Reliable, Inovative* ) secara berproses diresapkan kedalam perilaku karyawan sehari-hari melalui program penataan perilaku.

#### **D. Manajemen Perusahaan**

##### **1. Status Kepegawaian**

Di PT. Krakatau Steel terdapat dua macam status kepegawaian yaitu :

###### **a. Karyawan Organik**

Karyawan Organik adalah pegawai yang telah diangkat sebagai karyawan tetap dan telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan.

###### **b. Karyawan Non Organik**

Karyawan Non Organik adalah pegawai yang telah diangkat dalam jangka waktu tertentu, yang termasuk di dalamnya adalah karyawan harian lepas, karyawan kontrak dan karyawan honorer.

##### **2. Sistem Kerja**

Untuk mencapai hasil produksi yang maksimum sesuai dengan yang diinginkan, maka waktu kerja karyawan diatur sebagai berikut :

###### **a. Non shift**

Waktu kerja karyawan adalah 8 jam sehari, baik untuk karyawan yang bekerja di Cilegon maupun di Jakarta.

1) Jam kerja mulai pkl. 08.00 s/d 16.30 WIB

2) Istirahat mulai pkl. 12.00 s/d 12.30 WIB

Khusus hari jum'at :

3) Jam kerja di mulai pkl. 08.00 s/d 17.00 WIB

4) Istirahat mulai pkl. 11.45 s/d 12.45 WIB

5) Hari Sabtu dan Minggu adalah waktu libur bagi karyawan non shift.





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

b. Shift

Waktu kerja karyawan shift diatur secara bergiliran selama 24 jam kerja dengan pembagian masing – masing 3 shift yang masing –masing shift bekerja selama 8 jam, pembagian kelompok dengan pengaturan 3 kelompok bekerja dan 1 kelompok libur.

Pembagian shift kerja antara lain:

- 1) Shift I : Jam kerja mulai pkl. 22.00 s/d pkl 06.00 WIB
- 2) Shift II : Jam kerja mulai pkl. 06.00 s/d pkl 14.00 WIB
- 3) Shift III : Jam kerja mulai pkl. 14.00 s/d pkl 22.00 WIB

Selain itu terdapat juga waktu lembur dan waktu cuti karyawan PT. Krakatau Steel. Waktu lembur dilakukan di luar jam kerja atas perintah atasan yang berwenang. Waktu cuti dibagi menjadi 2 macam, yaitu cuti tahunan dan cuti besar. Cuti tahunan yaitu masa cuti selama 12 hari jam kerja yang tidak dapat digantikan dengan uang dan cuti besar diberikan 4 tahun sekali dengan lama cuti 1 bulan.

### **E. Kesejahteraan Karyawan**

Selain gaji dan tunjangan yang diberikan, perusahaan juga berusaha meningkatkan kesejahteraan karyawannya dengan cara memberikan fasilitas-fasilitas, antara lain :

1. Asuransi Tenaga Kerja

Terdiri dari asuransi kematian dan asuransi kecelakaan yang diberikan melalui asuransi sosial tenaga kerja.

2. Jaminan Kesehatan

Berupa pemeriksaan, pengobatan, dan perawatan untuk karyawan dan keluarga yang sakit baik fisik maupun mental. Yang berhak menerima adalah karyawan tetap, istri maupun suami yang terdaftar di divisi personalia, dan anak kandung karyawan maupun anak angkat yang sah dan terdaftar di divisi





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

personalia dengan ketentuan belum 25 tahun dan belum menikah atau berkeluarga. Jumlah maksimum anak yang berhak mendapatkan jaminan pemeliharaan kesehatan dari perusahaan adalah 3 orang.

3. Jaminan Hari Tua

Diberikan kepada karyawan yang memenuhi ketentuan telah mencapai umur 55 tahun atau pensiun dipercepat karena cacat. Selain itu juga diberikan fasilitas pendidikan dan tunjangan hari raya.

## **F. Struktur Organisasi**

Struktur organisasi PT. Krakatau Steel secara fungsional berbentuk garis secara terbatas. Dalam struktur organisasi PT. Krakatau Steel, jabatan Direktur Utama tidak termasuk dalam struktur kepegawaian karena diangkat langsung oleh Menteri Perindustrian. Dalam pelaksanaannya, Direktur Utama dibantu oleh lima direktorat, yaitu :

1. Direktorat Perencanaan dan Teknologi

Bertugas merencanakan, melaksanakan, mengembangkan, dan mengevaluasi usaha, pengolahan data, pengadaan prasarana penunjang kawasan industri, dan masalah konstruksi. Selain itu bertugas juga menangani masalah- masalah yang berkaitan dengan teknologi yang bersifat jangka panjang seta bertugas menangani permasalahan sehari- hari yang tidak terselesaikan dan masalah lintas sektoral.

2. Direktorat Produksi

Bertugas merencanakan, melaksanakan, dan mengembangkan kebijakan di bidang pengoprasian, kesehatan, pendidikan, pelatihan kerja, dan perawatan sarana produksi, metalurgi, dan koordinasi produksi.

3. Direktorat Sumber Daya Manusia dan Umum

Bertugas merencanakan, melaksanakan dan mengembangkan kebijaksanaan di bidang pengoprasian ,kesehatan, pendidikan, pelatihan





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

kerja serta merencanakan organisasi, hubungan masyarakat, dan administrasi pengelolaan kawasan serta keselamatan kerja, menangani masalah pembelian suku cadang, bahan baku dan bahan pembantu serta pergudangan.

4. Direktorat Keuangan

Bertugas merencanakan, melaksanakan dan mengembangkan kebijakan di bidang keuangan.

5. Direktorat Pemasaran

Bertugas merencanakan, melaksanakan, dan mengembangkan kebijakan di bidang pemasaran produk.

### **G. Sistem Pengolahan Lingkungan dan Keselamatan Kerja**

Sebagai perusahaan produsen baja terbesar di Indonesia, limbah dan dampak lingkungan yang dihasilkan jelas tidak dapat diabaikan. Untuk itu sistem pengolahan lingkungan yang baik mutlak dimiliki. Pengolahan lingkungan yang baik ini dilakukan demi terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat bagi masyarakat dan alam. Sebagai salah satu langkah PT. Krakatau Steel membuat divisi khusus yang menangani masalah lingkungan hidup bersama keselamatan kerja yaitu Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH).

1. Pengolahan Lingkungan

Sistem Pengolahan Lingkungan di PT. Krakatau Steel menekankan 3 langkah yaitu pemantauan, penelitian, pengendalian.

a. Pemantauan

Melakukan pemantauan ke lokasi pabrik dan di luar pabrik dengan landasan atau mengacu kepada Nilai Ambang Batas (NAB) dan agenda perencanaan pemantauan yang telah disusun. Karena banyak dampak dari kelangsungan produksi pabrik (limbah), sehingga perlu diadakan pemantauan yang rutin. Adapun dampak-dampak dari kelangsungan pabrik adalah :





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

- 1) Debu Partikel
  - a) Dust  
Keluarnya dust dari proses produksi spons yang terbawa oleh udara disekitar pabrik.
  - b) Ambien  
Debu yang berterbangan atau melayang-layang di udara
- 2) Gas
  - a) Gas toksit  
Gas yang sangat berbahaya, karena gas ini mengandung gas beracun yang keluar melalui cerobong-cerobong asap bekas pembakaran
  - b) Eksplosif  
Gas yang dapat mengakibatkan terbakar dan ledakan. Pada umumnya gas ini mudah terbakar.
- 3) Air Buangan  
Hubungan air buangan identik dengan air limbah produksi. Untuk menjaga lingkungan, baik masyarakat dan alam PT Krakatau Steel melakukan upaya meminimalisasi dari pembuangan limbah produksi dengan mengkaji dampak-dampak sehingga tidak menjadikan permasalahan.
- 4) Suara  
Kondisi noise di PT Krakatau Steel mencapai 90 DBA adalah sangat mengganggu terhadap kesehatan pada karyawan di pabrik yang bekerja. Penanggulangannya dianjurkan untuk menggunakan alat pelindung diri (*Ear Protector*) untuk mengatasi suara yang ditimbulkan oleh alat-alat pabrik seperti mesin-mesin produksi pabrik, kendaraan pengangkut dan yang lain-lain,





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

2. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Upaya keselamatan kerja dan kesehatan ini adalah upaya untuk mencegah dan menanggulangi kecelakaan ditempat kerja, sehingga tenaga kerja selalu dalam keadaan sehat, selamat dan dapat meningkatkan produktifitas kerjanya. Selain itu orang yang berada disekitar akan terjamin keselamatan dan kesehatan sumber produksi yang dapat dipakai dan digunakan secara aman dan efisien.

Upaya – upaya menjaga keselamatan kerja di PT. Krakatau Steel antara lain :

- a. Menjelaskan kondisi bahaya yang timbul dalam lingkungan kerja. Upaya ini tidak lepas dari pengawasan yang dilakukan oleh Divisi Kesehatan Keselamatan Kerjadan Lingkungan Hidup.
- b. Pengadaan alat-alat perlindungan diri bagi tenaga kerja khususnya dilingkungan pabrik ntara lain :
- c. Wajib menggunakan helm dan sepatu safety bagi tenagakerja.
- d. Menggunakan masker untuk melindungi pekerja dari debu-debu yang ada.
- e. Adanya poster himbauan tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja.
- f. Adanya alat pemadam kebakaran.
- g. Tersedianya kotak P3K (pertolongan pertama pada kecelakaan).

Adapun program K3LH dalam rangka menjamin kesehatandan keselamatan tenagakerjanya antara lain sebagai berikut :

- 1) Penyelenggaraan asuransi Kesehatan.
- 2) Penyuluhan tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja.
- 3) Pembuatan daftar kecelakaa nkerja.
- 4) Pembuatan spanduk tema atau slogan Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

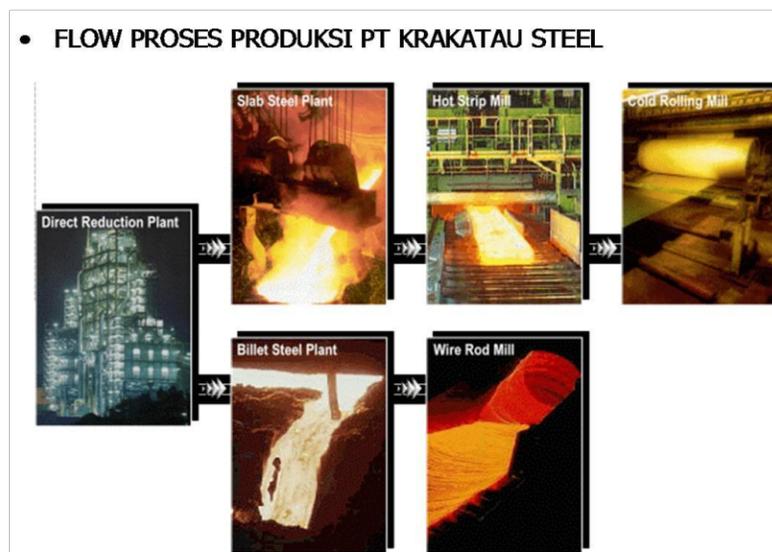




## H. Unit Produksi PT. Krakatau Steel

PT. Krakatau Steel memiliki enam unit fasilitas produksi untuk menerapkan proses produksi mulai dari pengolahan biji besi hingga produk menjadi baja, dibagi dalam beberapa plant, yaitu :

1. Pabrik Pengolahan besi dan baja, antara lain :
  - a. Pabrik Besi Spons HYL (*Direct Reduction Plant*)  
Pabrik Besi Spons HYL (*Direct Reduction Plant*) ini merupakan sebuah pabrik yang menangani proses pengolahan biji besi menjadi besi spons.
2. Pabrik peleburan besi dan baja, antara lain :
  - a. *Billet Steel Plant* (BSP)  
Bagian pabrik yang memproduksi baja batangan (billet).
  - b. *Slab Steel Plant* (SSP) I dan II  
Bagian pabrik II yang memproduksi baja lembaran (slab).
3. Pabrik pengerolan besi dan baja, antara lain :
  - a. Pabrik Pengerolan Baja Lembaran Panas/*Hot strip mill* (HSM).
  - b. Pabrik Pengerolan Baja Lembaran Dingin/*Cold Rolling Mill* (CRM).
  - c. Pabrik Batang Kawat/*Wire Rod Mill* (WRM).



Gambar 2.4 Flowchart proses produksi PT. Krakatau Steel



**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

4. Pabrik Besi Spons HYL (*Direct Reduction Plant*)

Unit ini merupakan suatu pabrik yang menangani proses pengolahan biji besi/pellet menjadi besi spons. Besi spons merupakan bahan baku mentah untuk membuat baja, bentuk dari biji besi spons tersebut seperti butiran-butiran kelereng, dimana butiran atau biji besi tersebut di proses reduksi secara langsung (*Direct Reduction*). Pabrik besi spons menerapkan teknologi berbasis gas alam dengan proses reduksi langsung menggunakan teknologi Hyl dari Meksiko. Pabrik ini menghasilkan besi spons (Fe) dari bahan mentahnya berupa biji besi, pelet ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), dengan menggunakan gas alam ( $\text{CH}_4$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

Pabrik besi spons memiliki dua buah unit produksi dan menghasilkan 2.3 juta ton besi spons per tahun.

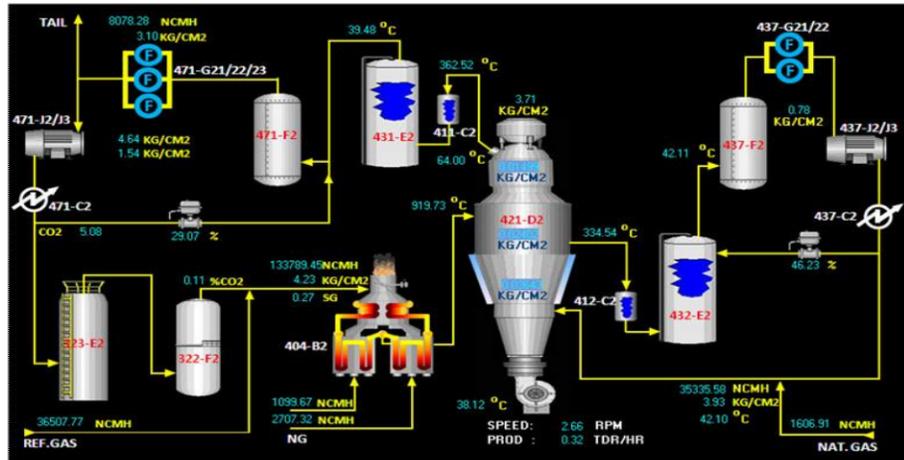
- a. Hyl I dan II : beroperasi sejak tahun 1979, proses tidak kontinyu, masing-masing memiliki kapasitas 1 juta besi spons per tahun. Tingkat metalisasi 88 – 89 %. Unit ini beroperasi dengan menggunakan empat modul *batch proces* dimana setiap modulnya mempunyai dua buah reaktor.
- b. Hyl III : memulai operasinya pada tahun 1994 dengan menggunakan 2-*shafts continuous process*, memiliki kapasitas 1.3 juta ton besi spons per tahun. Tingkat metalisasi 91 – 92 %.

Besi spons yang dihasilkan oleh pabrik ini memiliki keunggulan dibanding sumber lain terutama disebabkan karena rendahnya kandungan residual. Sementara itu tingginya kandungan karbon menyebabkan proses di dalam Electric Arc Furnace (EAF) menjadi lebih efisien dan proses pembuatan baja menjadi lebih akurat. Sehingga hal tersebut menjamin konsistensi kualitas produk baja yang dihasilkan. Besi spons yang berbentuk butiran merupakan bahan baku utama pembuatan baja, yang nantinya dikirim ke dapur listrik di SSP dan BSP





Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1



Gambar 2.5 Proses Pabrik Besi Spons

5. Pabrik Billet Baja (*Billet Steel Plant/BSP*)

Pabrik billet baja adalah pabrik yang membuat baja dalam bentuk batangan (*Billet*). Baja batangan tersebut akan digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan baja profil, baja tulangan beton, batang kawat, dan kawat. Bahan baku utama pabrik billet baja adalah *sponge iron* yang dihasilkan oleh pabrik besi spons.

Bahan baku utama yaitu besi spons bersama-sama dengan besi tua (*Scrap*) dan paduan fero dilebur dan diolah didalam dapur listrik (*Electri Arc Furnace*) untuk dicairkan. Setelah menjadi cairan baja kemudian dituang kedalam cetakan.

Pabrik billet baja mempunyai peralatan utama yang terdiri dari empat buah *strain*. Dengan peralatan ini, pabrik billet mempunyai kapasitas produksi lebih dari 500.000 ton baja per tahun. Pabrik ini menggunakan teknologi ManGHH dan Concast dari Jerman.

Proses pembuatan baja pada pabrik ini hampir sama dengan proses pabrik Slab Steel Plant perbedaannya hanya terletak pada bentuk hasil cetakan. Hasil produk ini juga dapat digunakan oleh pabrik Wire Rood



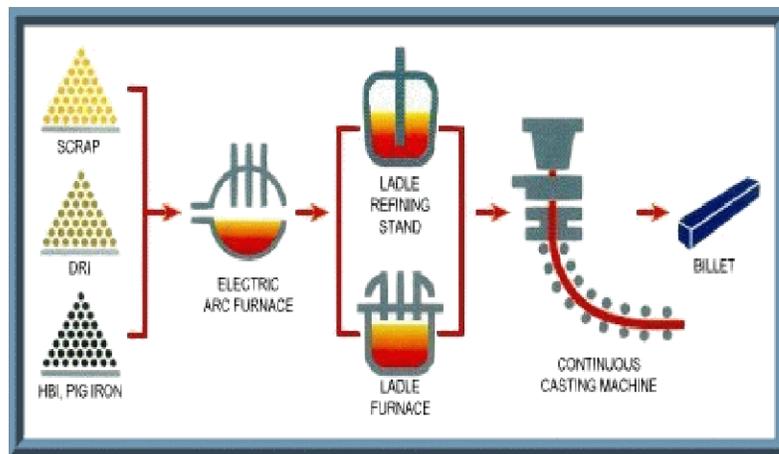


**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

sebagai bahan baku. Sedangkan untuk perlengkapan utama dari pabrik ini yaitu : Tersedia 4 buah dapur listrik (EAF), dan 4 buah mesin *tuang continiu*.

Billet yang dihasilkan mempunyai 3 macam ukuran penampang :

- a. Ukuran 100 x 100 mm, 110 x 110 mm, 120 x 120 mm.
- b. Standar panjangnya adalah 6, 10, dan 12 m



Gambar 2.6 Alur Proses Produksi Pabrik Billet Baja (*Billet Steel Plant/BSP*)



Gambar 2.7 Hasil Proses produksi billet steel plant

6. Pabrik Slab Baja (*Slab Steel Plant/SSP*)

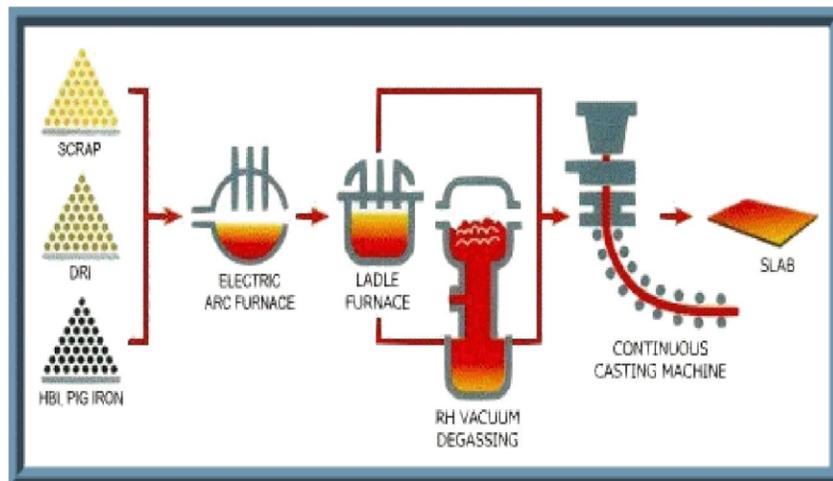
Pabrik Slab Baja merupakan pabrik untuk tempat peleburan besi dimana besi spons diisikan dalam dapur listrik dengan menggunakan



**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

continuous feeding, selain spons dapur listrik juga diisi dengan scrap atau besi tua dan batu kapur secukupnya kemudian semua bahan tersebut dilebur menjadi baja cair yang masih berbentuk batangan/lembaran-lembaran besi yang belum diolah dengan membutuhkan panas yang sangat tinggi mencapai titik didih  $1650^{\circ}\text{C}$ . Sumber panasnya berasal dari energi listrik yang dialirkan melalui elektroda listrik yang membara. Kapasitas produksi terpasang yaitu sekitar 800.000 ton/tahun.

Perlengkapan utama pada pabrik slab baja ini yaitu : 2 buah dapur listrik (EAF) yang masing-masing berkapasitas 120 ton baja cair, dan satu buah mesin kontinyu (CCM) dengan masing-masing satu jalur percetakan slab (mould).



Gambar 2.8 Alur Proses produksi *slab steel plant*



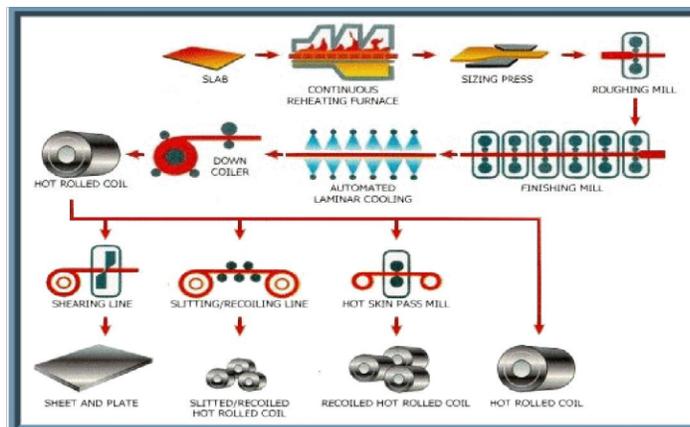
**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**



Gambar 2.9 Hasil Produk *Slab* Baja

7. Pabrik Baja Lembaran Panas (*Hot Strip Mill/HSM*)

Pabrik *Hot Strip Mill* (HSM) merupakan bagian pabrik yang menghasilkan lembaran-lembaran baja tipis. Dengan menggunakan mesin *Overhead Crane*, slab dibersihkan terlebih dahulu dengan *roller table* dan siap untuk dimasukkan *Furnace* dengan menggunakan *slab pusher*. Didalam *Frunace* dipanaskan dengan temperature mencapai sekitar 1300<sup>0</sup>C. Setelah itu slab tersebut dikirim ke *routhing stand* diroll untuk menipiskan ketebalan ±300mm menjadi ±20-40 mm. Pada *finishingstand* diroll kembali untuk mendapatkan ketebalan ukuran yang direncanakan tergantung dari permintaan konsumen.



Gambar 2.10 Alur Proses produksi HSM





Gambar 2.11 Hasil Proses produksi HSM

Perlengkapan utama dari pabrik HSM (*Hot Strip Mill*) antara lain:

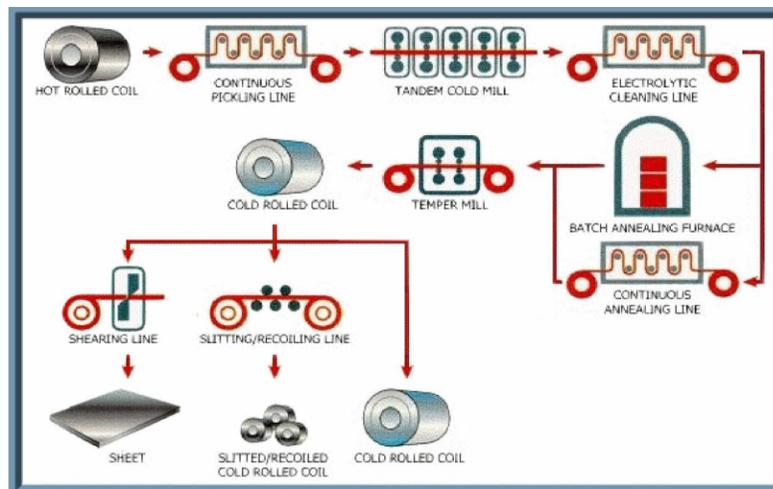
- a. Lima buah *finishing stand* yang dilengkapi dengan alat ukur untuk mengontrol secara otomatis yaitu mengukur lebar, tebal dan temperatur strip.
  - b. Sebuah for high finishing stand yang dilengkapi dengan ukur *flange edger* roll dan *water desclaler* dengan tekanan air 400 bar.
  - c. Sebuah dapur pemanas yang berkapasitas 300 ton /jam dengan bahan bakar gas alam.
  - d. Sebuah *down coiler* lengkap dengan *conveyor*.
  - e. Dua jalur mesin pemotong yang digunakan untuk :
    1. Pemotong stiling atau *recoiling* untuk strip tebalnya  $\pm 10$  mm yang pengoperasiannya dikendalikan oleh komputer.
    2. Pemotong dan trimming plat dengan tebal 4 – 25 mm.
8. Pabrik Baja Dingin (*Cold Rolling Mill*)

*Cold Rolling Mill* (CRM) merupakan suatu pabrik yang mengolah lembaran baja dari hasil yang telah ditipiskan sebelumnya oleh pabrik Hot Strip Mill (HSM). Kemudian hasil dari pabrik *Hot Strip Mill* (HSM) ditipiskan kembali melalui proses pendinginan pada Tandem *Cold Reduction Mill* sampai 92% dari hasil ketebalan semula. Sebelum melakukan penipisan



**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

lembaran baja tersebut harus dibersihkan terlebih dahulu kedalam tangki yang berisi HCl. Kemudian dilanjutkan dengan proses pemanasan dengan sistem BAF dan CAL, hasil lembaran baja tersebut diratakan dengan *temper mill* sesuai dengan permintaan konsumen. Produk yang dihasilkan adalah *Cold Rolling Coil (CRC) & Cold Rolling Sheet (CRS)* dengan ketebalan 0,20-3,0 mm dengan kapasitas produksi sebesar 650.000 ton/tahun.



Gambar 2.12 Alur Proses produksi pabrik CRM



Gambar 2.13 Hasil produksi pabrik CRM



**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

---

Pabrik Cold Rolling Mill (CRM) juga memiliki fasilitas-fasilitas sbb:

- a. Baja Slab hasil HSM.
  - b. Pembersihan (Continu Picking Line).
  - c. Tandem Cold Mill.
  - d. Electrolitic Cleaning Line.
  - e. Pemanas (Anealing).
  - f. Temper Pass Mill.
  - g. Finishing (Recoiling Line, Slitting Line).
9. Pabrik Batang Kawat (*Wire Rod Mill* )

Pabrik Wire Rood Mill (WRM) adalah sebuah pabrik yang memproses batangan kawat baja. Produk-produk pabrik batang kawat juga merupakan bahan baku dari pabrik-pabrik seperti pabrik *mur* dan *baut*, *kawat las*, *kawat paku*, *tali baja*, dan lain sebagainya. Dengan melakukan penimbangan, pencatatan, dan pemeriksaan secara visual serta pengaturan posisi billet, siap dimasukkan ke dalam *furnace* dimana billet tersebut dipanaskan dengan temperatur 1200<sup>0</sup>C. Pengeluaran billet didorong dengan alat yang disebut *billet injektor*. Kemudian setelah billet didinginkan dengan air, maka billet siap untuk digulung *loop pleyer*.

Peralatan utama dalam pabrik Wire Rood Plant (WRP) adalah :

- a. Sebuah furnace dengan kapasitas 60 ton/jam.
- b. Dua buah konveyor pendingin.
- c. Dua buah mesin untuk merapikan atau mengompakkan gulungan dan mengikatnya

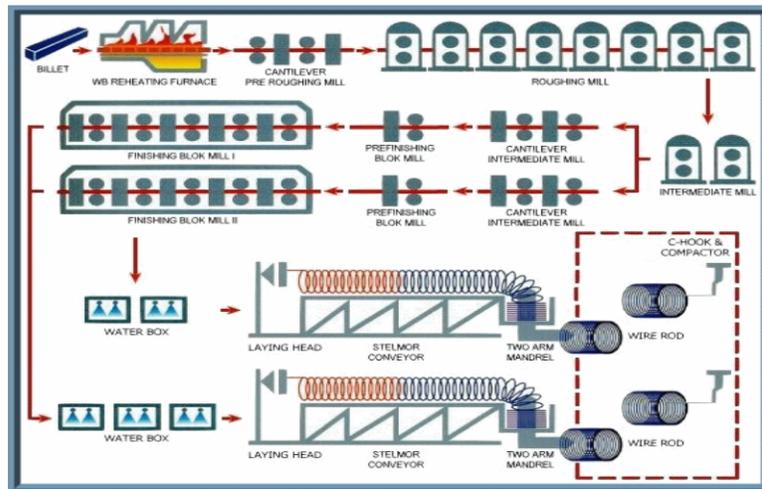
Kapasitas produksi pabrik ini mencapai 200.000 ton/tahun batang kawat. Diameter kawat yang dihasilkan adalah 5,5 mm, 8mm, 10mm, dan 12mm. Ukuran yang dihasilkan : *Panjang* 10.000 mm, *Berat* 900 Kg, *Penampang* 110x110 mm. Untuk variasi batang kawat yang dihasilkan terdiri dari :



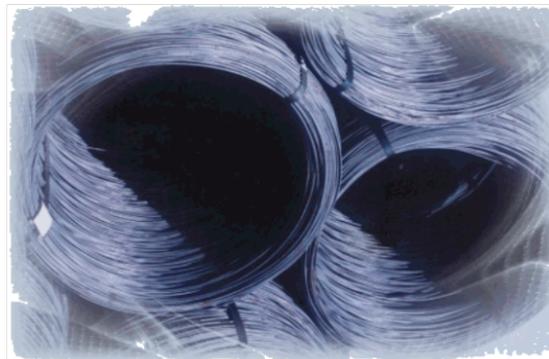


**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

- 1) Batang kawat karbon rendah
- 2) Batang kawat untuk elektroda las
- 3) Batang kawat untuk cold heealding



Gambar 2.14 Alur Proses produksi WRP



Gambar 2.15 Hasil Proses produksi WRP



## **I. Unit-Unit Penunjang PT. Krakatau Steel**

Disamping unit–unit produksi di atas, ada beberapa unit penunjang agar pabrik dapat berjalan dengan baik, yang merupakan anak perusahaan PT. Krakatau Steel, yaitu:

### 1. PT. Krakatau Daya Listrik (KDL)



Gambar 2.16 Logo PT. Krakatau Daya Listrik

Perusahaan ini memiliki Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berkapasitas 400 MW yang terdiri dari lima unit turbin dan masing–masing berkapasitas 80 MW. Selain itu juga dilengkapi dengan sistem jaringan dan distribusi sampai ke konsumen.

### 2. PT. Krakatau Bandar Samudra (KBS)



Gambar 2.17 Logo PT. Krakatau Bandar Samudra



**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

---

Saat ini, perusahaan ini memiliki dermaga dengan panjang total 1098 m dan kedalaman 14 m. Pelabuhan Cigading yang dikelola PT. KBS mampu melayani bongkar muat kapal dengan bobot mati hingga 70.000 DWT.

3. PT. Krakatau Tirta Industri (KTI)



Gambar 2.18 Logo PT. Krakatau Tirta Industri

Dengan debit air sebesar 2000 liter/detik air bersih yang dihasilkan, cukup untuk memenuhi kebutuhan proses industri di seluruh kawasan PT. Krakatau Steel maupun untuk kebutuhan hidup bagi warga kompleks perumahan.

4. PT. KHI Pipe Industri (PT. KHI)



Gambar 2.19 Logo PT. KHI Pipe Industri

Memproduksi pipa-pipa baja untuk penyaluran minyak, gas, air, ataupun struktur bangunan. Pada saat ini PT. KHI mampu memproduksi pipa dengan diameter 4 – 80 inchi dengan spesifikasi AKI sampai dengan grade SLX – 70.



**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

---

5. PT. Krakatau Engineering (PT. KE)



Gambar 2.20 Logo PT. Krakatau Engineering

PT. KE bergerak dalam bidang usaha *engineering, procurement, construction, project management*, dan *prediktif management* (PEC MM) yang didukung oleh 468 orang tenaga profesional yang telah berpengalaman.

6. PT. Krakatau Wajatama (PT. KW)



Gambar 2.21 Logo PT. Krakatau Wajatama

PT. KW menghasilkan baja tulangan beton, baja profil ukuran medium ke bawah, serta kawat paku, dengan kapasitas masing- masing 150 ton per tahun, 45 ribu ton per tahun, dan 18 ribu ton per tahun.



**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

---

7. PT. Krakatau Information Technology (PT. KIT)



Gambar 2.22 Logo PT. Krakatau Information Technology

PT. KIT didukung oleh 131 orang tenaga profesional yang telah berpengalaman di bidang pengelolaan dan pengembangan sistem, otomasi pabrik, jaringan dan komunikasi, dan *Value Added Network*.

8. PT. Meratus Jaya Iron & Steel



Gambar 2.23 Logo PT. Meratus Jaya Iron & Steel

Merupakan perusahaan *joint venture* antara PT. Krakatau Steel dan PT. Aneka Tambang, yang bergerak di bidang pertambangan, mulai tahun 2006. Tugas utama PT. Meratus Jaya adalah mengimplementasikan pembangunan industri pabrik baja di Kalimantan Selatan. Kalimantan Selatan dipilih karena memiliki kandungan bijih besi dan batubara yang cukup melimpah. Untuk itu sejak tahun 2005, PT. KS telah melakukan penelitian dan *review* mengenai semua aspek mulai teknologi, ketersediaan



**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

---

bahan baku, ketersediaan infrastruktur, aspek ekonomi, dan dampak sosial ke masyarakat sekitar.

9. PT. Krakatau Industri Estate Cilegon (PT. KIEC)



Gambar 2.24 Logo PT. Krakatau Industri Estate Cilegon

Sebagai pengelola seluruh aset-aset perusahaan, baik produk maupun jasa.

10. PT. Krakatau Medika (PT. KM)



Gambar 2.25 Logo PT. Krakatau Medika

Sebagai Rumah Sakit bagi karyawan PTKS, karyawan anak Perusahaan PTKS, serta umum.



---

### BAB III

## PROSES PEMBUATAN SLAB BAJA

### A. Gambaran Umum Pabrik Slab Baja

Pabrik ini adalah pabrik pembuatan baja terpadu berbentuk lembaran tebal (*Slab*) melalui proses peleburan bahan baku yang diperoleh dari Pabrik Besi Spons yang kemudian dicetak secara kontinu menjadi *slab*. *Slab* baja merupakan salah satu produk setengah jadi yang diproduksi oleh PT. Krakatau Steel yang di dalam industri baja biasanya disebut *crude steel*, yang merupakan bahan baku untuk memproduksi baja lembaran panas di Pabrik Baja Lembaran Panas (*Hot Strip Mill*).

Pabrik ini dibangun pada tahun 1983 dengan teknologi Jerman dan memiliki kapasitas produksi sekitar 1.200.000 ton per tahun. Hasil dari pabrik ini adalah *high-carbon steel* yang digunakan sebagai aplikasi dari fondasi bangunan, kawat baja, *vessel*, pipa, dll. Ukuran produk ini adalah empat persegi panjang dengan tebal sampai 200 mm, lebar 900 – 2.000 mm, dan panjang 6.000 – 12.000 mm.

Fasilitas utama dari pabrik ini adalah sebagai berikut :

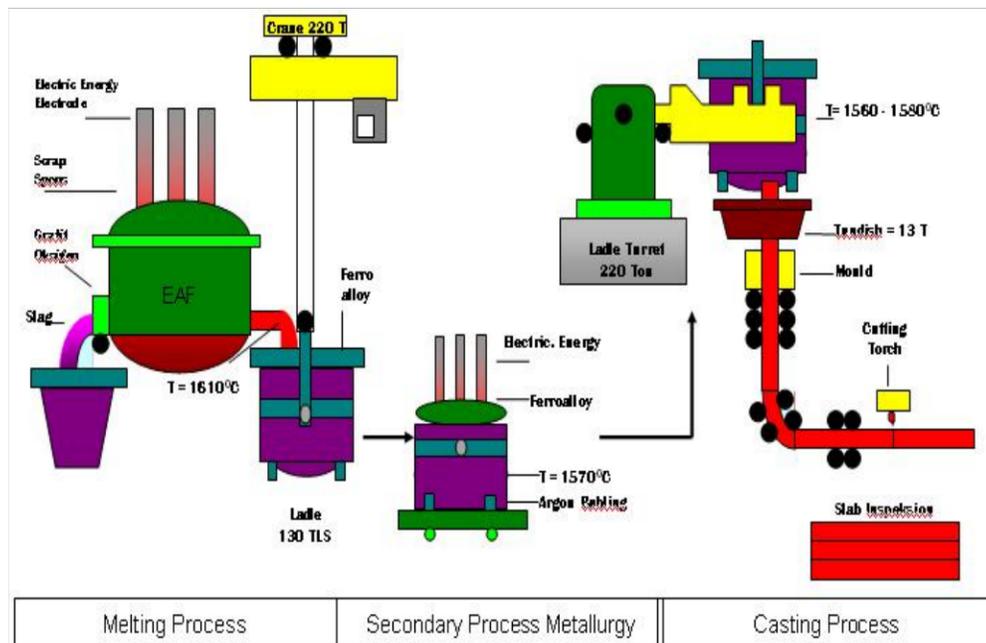
1. Empat unit *Electric Arc Furnace* (EAF) di SSP 1.
2. Dan dua unit *Electric Arc Furnace* (EAF) di SSP 2.
3. Dua unit *Ladle Furnace* (LF) SSP 1
4. Satu unit *Ladle Furnace* (LF) SSP 2
5. Dua unit *Continuous Casting Machine* (CCM) SSP 1
6. Satu unit *Continuous Casting Machine* SSP 2
7. Satu unit *Rehoults Horus* (RH) *Vacum Degasing* SSP 2





## B. Deskripsi Proses Pembuatan Slab Baja

Secara umum, proses pembuatan baja di SSP dimulai dengan peleburan baja di EAF, *secondary metallurgy* di LF, dan mencetak logam cair secara kontinu di CCM. Proses dimulai dengan memasukkan semua bahan baku ke dalam EAF (*Electric Arc Furnace*) untuk dilebur menjadi baja cair. Selanjutnya baja cair yang dituang ke dalam *ladle* yang telah disiapkan dan dikirim ke LF (*Ladle Furnace*) untuk pengaturan komposisi kimianya sesuai dengan jenis baja yang ingin dibuat. Selanjutnya baja cair dicetak secara kontinu di CCM (*Continuous Casting Machine*) untuk menghasilkan *slab* baja.



Gambar 3.1 Proses Pembuatan *Slab* Baja

## C. Proses Peleburan Di EAF

### 1. Prinsip Peleburan Di EAF

Prinsip kerja di dapur *Electric Arc Furnace* adalah melebur baja dengan sumber panas dari busur api dari tiga buah elektroda yang merubah



**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

energi listrik menjadi energi panas ketika terjadi kontak dengan baja cair. Sumber panas juga berasal dari reaksi eksotermal antara grafit dan oksigen yang diinjeksikan ke dalam dapur. Posisi elektroda yang baik adalah menempel (terendam) pada daerah *foamy slag*, bukan pada daerah baja cair.

Tujuan semua proses di EAF adalah melebur dan mengurangi kadar pengotor dari baja cair. Semua material bahan baku dimasukkan secara bertahap melalui alur transpor material ke dalam dapur yang berkapasitas 130 ton dan dipanaskan sampai semua material melebur dan diperoleh kandungan  $C \pm 0,003\%$ .

Kontrol kandungan material utama yang terjadi di EAF adalah C, S, dan F. Namun kontrol S akan lebih banyak terjadi di LF karena diperlukan banyak syarat untuk kontrol S.

## 2. Material Bahan Baku

### a. Besi *Sponge*

Peleburan di EAF menggunakan bahan baku utama DRI (*Direct Reduced Iron*)/besi spons yang dikirim dari Pabrik Besi Spons, yaitu *pellet* hasil reduksi  $H_2$  dan CO dengan metalisasi 85 - 94% dan kandungan karbon 1 - 3%. Metalisasi adalah persentase perbandingan antara Fe logam dengan Fe total. Bentuk besi spons adalah padatan mirip bentuk iron ore-nya yang memiliki rongga akibat gas-gas yang terperangkap saat reduksi. DRI memiliki komposisi yang terdiri dari Fe, FeO, C, dan pengotor seperti P, S, Na, K, dll.

### b. Besi *Scrap*

*Scrap* merupakan besi tua hasil pakai dengan metalisasi Fe (94 - 96%). Perbandingan DRI dengan *scrap* adalah 75 : 25. Komposisi demikian merupakan komposisi optimal dalam hal efisiensi dan kapasitas dapur.

### c. Batu Kapur/*Lime Stone*





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

CaO berfungsi sebagai fluks yang mengikat unsur-unsur pengotor seperti  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MnO}$ , S, dan P untuk membentuk *slag*. Lapisan fluks (*slag*) ini juga dapat melindungi baja cair dari oksidasi langsung dengan udara. Selain itu penambahan batu kapur juga dapat membuat suasana basa dalam dapur untuk meminimalisir sistem bereaksi dengan refraktori sehingga umur refraktori tahan lama.

d. Grafit

Berfungsi untuk mengikat  $\text{O}_2$  dari  $\text{FeO}$  menjadi  $\text{CO}$  dan berperan membuat *foamy slag*. *Foamy slag* adalah *slag* berbentuk busa dengan penambahan bahan kimia tertentu dan berguna untuk mengurangi panas yang terbuang ke udara.

3. Bagian-Bagian Dapur EAF

Dapur EAF dapat menampung 130 ton baja cair dan memiliki diameter 5.700 mm. Berikut adalah bagian-bagian dan isi dari dapur EAF.

a. Badan Dapur Bagian Luar (*Furnace Shell*)

*Furnace shell* berbentuk silinder dan terbuat dari plat baja yang disambung dengan lasan. Pada *furnace shell* terdapat bagian *slag door* tempat keluarnya *slag* yang kemudian ditampung dalam *slag pot* dan *tap hole* tempat mengeluarkan baja cair yang mengalir melalui saluran penuangan (*tappingspout*). Posisi kedua bagian tersebut berseberangan.

b. *Roof*

*Roof* adalah tutup dapur bagian luar yang terbuat dari plat baja. *Roof* bisa dibuka dan ditutup yang digerakkan oleh silinder hidrolik. Pada *roof* terdapat beberapa lubang untuk elektroda, *off-gas main ducting*, dan *material feeding*.





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

c. *Gear*

*Gear* berfungsi untuk menggerakkan atau menurunkan badan dapur sehingga dapur membuang *slag* dan menuang baja cair ke *ladle*. Tenaga untuk menggerakkan sistem tersebut berasal dari sistem hidrolik.

d. Elektroda Dan *Electrode Holder*

Elektroda yang digunakan adalah elektroda karbon yang terbuat dari grafit dan dapat menghasilkan arus listrik yang dapat dikonversikan menjadi energi panas yang tinggi. EAF memiliki 3 elektroda dengan masing-masing elektroda memiliki diameter 600 mm dan trafo sebesar 60/66 MVA. Elektroda dapat disambung satu dengan yang lain melalui *nipple* pada ujung-ujungnya. Penyangga elektroda terdiri dari tiang-tiang penyangga (*electrode coulumn*) dan lengan penyangga (*electrode arm*). Di ujung lengannya terdapat penjepit untuk menjepit elektroda. Tiang dan lengan penyangga tersebut dapat bergerak naik dan turun serta menyamping secara mekanik.

Parameter	Nilai
Diameter	511 mm
Panjang (length)	2256 mm
Berat (weight)	742 kg
Massa Jenis (bulk density)	1,67 gram/cm <sup>3</sup>
Kekuatan (Stength)	12,7 N/mm <sup>2</sup>
Hambatan (Resistivity)	5,0 $\Omega \mu\text{m}$

Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi Elektroda

e. Batu Tahan Api (Refraktori)

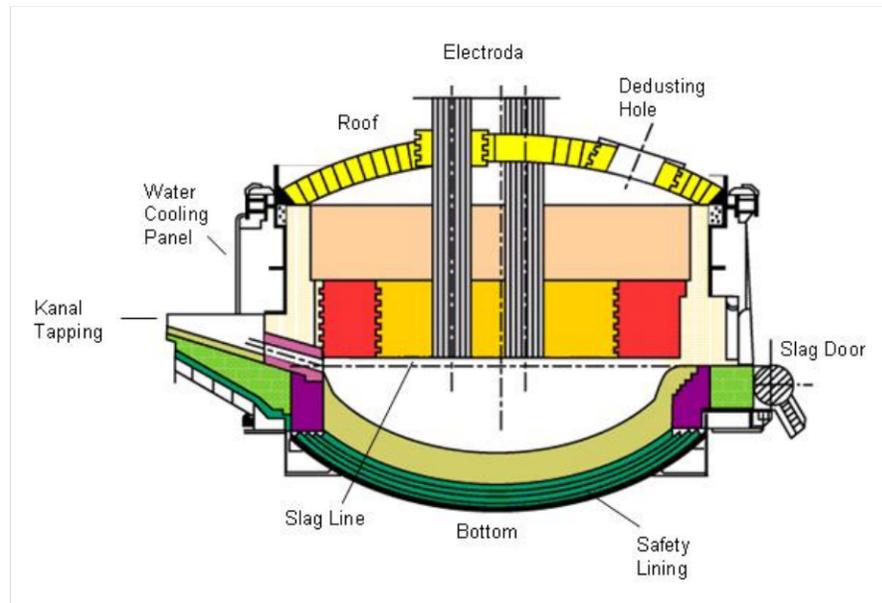
Dapur dilengkapi dengan batu tahan api terbuat dari Alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) dan Silika (Si) dengan kadar MgO lebih dari 80% yang berfungsi untuk melindungi dapur listrik dari radiasi panas berlebihan. Suasana di sini dibuat basa karena pada proses basa memungkinkan terjadinya oksidasi





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

dan reduksi. Material pengikat yang digunakan adalah CaO. CaO yang bersifat basa ini mampu mengikat unsur-unsur phospor (P) dan sulfur (S) yang bersifat asam menjadi terak.



Gambar 3.2 *Electric Arc Furnace*

4. Peralatan Pendukung

a. *Ladle*

Ladle merupakan tempat penampungan baja cair setelah mengalami peleburan di EAF, yang kemudian akan diproses *Secondary Metallurgy*.

b. *Slag Pot*

*Slag pot* merupakan tempat penampungan *slag* yang dikeluarkan dari dapur.

c. Mesin Injeksi Grafit

Mesin injeksi grafit berfungsi menyemprotkan grafit ke dalam dapur bila komposisi baja cair dirasa masih memerlukan karbon dan juga untuk membentuk *foamy slag*.

d. Mesin Injeksi Oksigen





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

Mesin injeksi oksigen berfungsi untuk mengalirkan oksigen ke dalam dapur apabila kadar karbon berlebih yang kemudian akan dioksidasi dan untuk mengoksidasi unsur-unsur pengotor agar proses peleburan lebih cepat dan efektif.

e. *Gunning Machine*

*Gunning machine* berfungsi untuk menyemprotkan material refraktori (*gunning material*) selama preparasi dinding dapur.

f. *Sistem Dedusting*

Sistem *dedusting* berfungsi menghisap udara-udara hasil proses peleburan dan memurnikan udara tersebut. Debu dihisap oleh *ID fan* melalui *ducting*. Debu dengan ukuran besar akan jatuh karena grafitasi ke *silo* melalui *chain conveyor*. Debu halus (masih bersuhu tinggi) terhisap oleh *ID Fan* melewati *cooling system* untuk menurunkan temperature sebelum memasuki *filtering system*. Udara bersih terdorong keluar melalui *stack* kemudian dibuang ke udara luar.

5. Tahapan Proses Peleburan

Tahapan peleburan di EAF disebut *tap to tap* melalui proses preparasi, *charging, melting, refining, pouring*, dan *repairing* refraktori (bila diperlukan).

a. *Preparasi*

Preparasi merupakan proses persiapan sebelum dilakukan peleburan. Preparasi ini mutlak dilakukan karena sangat menentukan jalannya operasi peleburan dan produk peleburan itu sendiri. Preparasi ini meliputi:

- 1) Pemeriksaan, perawatan, dan perbaikan bagian – bagian dapur.
- 2) Pemeriksaan dan perbaikan lubang dan saluran penuangan.
- 3) Pengaturan panjang elektroda dan mengganti elektroda bila patah.
- 4) Pemeriksaan *slag door* dan *slag line*.





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

- 5) Pemeriksaan instalasi listrik dan peralatan mekanik lainnya, seperti crane, bucket, dll.
- 6) Dilakukan *gunning* sebagai perbaikan lapisan refraktori.

*b. Charging*

Proses ini adalah proses memasukkan bahan baku ke dalam dapur listrik. *Charging* dibagi menjadi dua tahap, yaitu *convensional feeding* (sekali) dan *continuous feeding* (bertahap). Pada *convensional feeding*, bahan baku yang dimasukkan adalah *scrap*, sebagian DRI, sebagian CaO, sebagian *dolomite*, dan sebagian karbon dengan menggunakan *bucket* yang dituang ke dalam *furnace* dengan bantuan *bridge crane*. Urutan penuangannya adalah batu kapur, *dolomite*, grafit, *scrap*, dan spons.

Batu kapur dimasukkan terlebih dahulu untuk membentuk suasana basa dan mendorong terjadinya reaksi oksidasi dan reduksi. Proses ini disebut proses basa dan lebih menguntungkan digunakan karena dapat mengoksidasi pengotor dan menjaga komposisinya, dan mengatur *slag*. Setelah 40% material pada waktu pemasukan pertama melebur, dilakukan *continuous feeding* untuk DRI dan CaO melalui *belt conveyor*. Kecepatan untuk *continuous feeding* dikontrol secara otomatis berdasarkan temperatur baja cair.

*c. Melting*

Proses ini bertujuan untuk mengontrol material yang akan dimasukkan ke dapur untuk mencapai kandungan karbon yang diinginkan dan mencapai basasitas yang diinginkan.

Proses pemanasan dilakukan dengan cara penetrasi elektroda ke dalam dapur. Elektroda diturunkan sampai posisi elektroda dengan isi *furnace* berjarak tertentu. Selanjutnya elektroda dialiri listrik dan dilakukan pengaturan arus listrik optimum. Elektroda akan berpenetrasi ke bawah karena gaya grafitasi dan akan naik ke atas saat hampir bersentuhan





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

dengan material konduktif karena perbedaan tegangan yang menyebabkan loncatan bunga api listrik. Di sini, *continuous feeding* tetap dilakukan dengan temperatur yang terus dinaikkan sampai temperatur lebur baja (1650 °C).

d. *Refining*

Saat komposisi hampir maksimum, dilakukan tahap *refining*. Dalam tahap ini biasanya dilakukan eliminasi elemen–elemen yang tidak dikehendaki yaitu phosphor (P), sulfur (S), silicon (Si), dan gas–gas lain. Pengotor–pengotor tersebut dieliminasi dengan proses oksidasi menggunakan injeksi oksigen sebagai *slag*.

Oksigen dialirkan bersamaan dengan *continuous feeding* dan dengan bantuan tambahan *fluxing agent*. Injeksi ini juga berguna untuk memotong *scrap* yang tidak melebur dan membentuk FeO. Di sini juga dilakukan analisa komposisi dan pengaturan temperatur. Selain itu dalam tahap ini juga dilakukan *foamy practice* dengan injeksi grafit untuk meningkatkan perolehan baja cair.

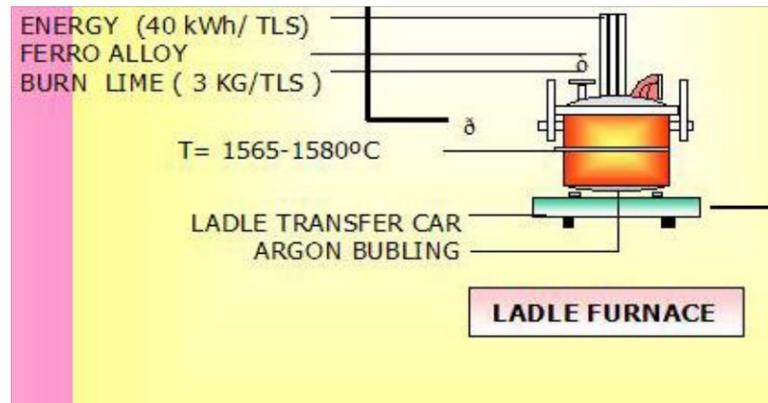
e. *Pouring/ Tapping*

*Pouring* adalah proses penuangan baja cair dari dalam dapur ke *ladle*. Proses ini dilakukan dengan memiringkan dapur. Gerakan miring dari dapur ini dilakukan dengan bantuan silinder hidrolis pada kedua sisi samping *furnace*. Bila masih terdapat *slag*, dilakukan *deslagging*. *Deslagging* dilakukan sampai *slag* di dapur seminimal mungkin, ditandai dengan sedikitnya baja yang terikut aliran *slag*.





## 6. Secondary Metallurgy Di Ladle Furnace



Gambar 3.3 *Ladle Furnace*

### a. Prinsip *Secondary Metallurgy*

*Secondary metallurgy* adalah proses *treatment* dan pemurnian baja cair pada *ladle furnace* yang bertujuan untuk :

- 1) Homogenisasi temperatur dan komposisi kimia baja cair.
- 2) Pemeriksaan dan pengaturan komposisi kimia.
- 3) Penurunan temperatur tuang.
- 4) Pengaturan penambahan paduan.
- 5) Desulfurisasi, deoksidasi, dephosphorisasi, dan *degassing*.
- 6) Perubahan morfologi dan komposisi inklusi.
- 7) Mendapatkan komposisi *slag* yang baik.

Proses utama yang terjadi di *ladle furnace* adalah deoksidasi, desulfurisasi, dan *alloying*.

### b. Peralatan Di *Ladle Furnace*

#### 1) Silinder Hidrolik

Ada 3 fungsi dari *silinder hidrolik* pada *ladle furnace*, yaitu untuk mengangkat dan menurunkan *roof* dari *ladle furnace* ketika proses akan dilaksanakan ataupun proses telah selesai (terdapat tiga buah *cylinder*



**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

*hidraulic*), untuk menaikkan dan menurunkan tiga buah elektroda, masing-masing digerakkan oleh satu buah *cylinder hydraulic*, dan untuk menjepit elektroda tersebut.

2) *Conveyor*

Digunakan untuk mengangkut material yang dibutuhkan pada proses *ladle furnace*.

3) *Dedusting*

Sama seperti pada *electric arc furnace*, fungsi dari *dedusting* di sini adalah untuk mengolah gas dan debu yang dihasilkan pada proses *ladle furnace*.

4) *Ladle Transfer Car*

Berfungsi untuk mengangkut *ladle* setelah penuangan dari EAF untuk diproses di *ladle furnace*.

c. Proses Yang Terjadi Di *Ladle Furnace*

1) *Deoksidasi*

*Deoksidasi* bertujuan untuk mengambil oksigen terlarut dalam baja cair. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi cacat *pin hole* pada produk *casting* akibat kandungan oksigen terlarut yang terperangkap terlalu banyak pada baja cair. Kadar oksigen yang terlarut ditentukan di dapur EAF dan Laboratorium Kimia. Unsur-unsur yang umum dijadikan sebagai deoksidator adalah Mn, Si, dan Al. Hasil deoksidasi oleh FeMn disebut *rimmed steel*, hasil deoksidasi oleh Al-Mn-Si disebut *semi killed steel*, dan hasil deoksidasi oleh Al disebut *killed steel*.

2) *Desulfurisasi*

*Desulfurisasi* bertujuan untuk mengurangi kadar sulfur dalam baja cair. Sulfur dapat berasal dari kokas maupun *scrap*. Kandungan sulfur dalam baja cair harus diatur selama pendinginan. Pada LF, proses *desulfurisasi* membutuhkan syarat tertentu, antara lain kandungan





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

oksigen terlarut harus rendah, temperatur tinggi ( $> 1600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), dan dilakukan pengadukan.

3) *Alloying*

Proses ini adalah proses penambahan paduan yang berguna untuk meningkatkan sifat-sifat baja. Paduan dapat berupa *ferro alloy* atau material aditif. *Ferro alloy* dapat berupa FeSi, FeMn, FeCr, sedangkan material aditif dapat berupa C, Al, Cr, dll.

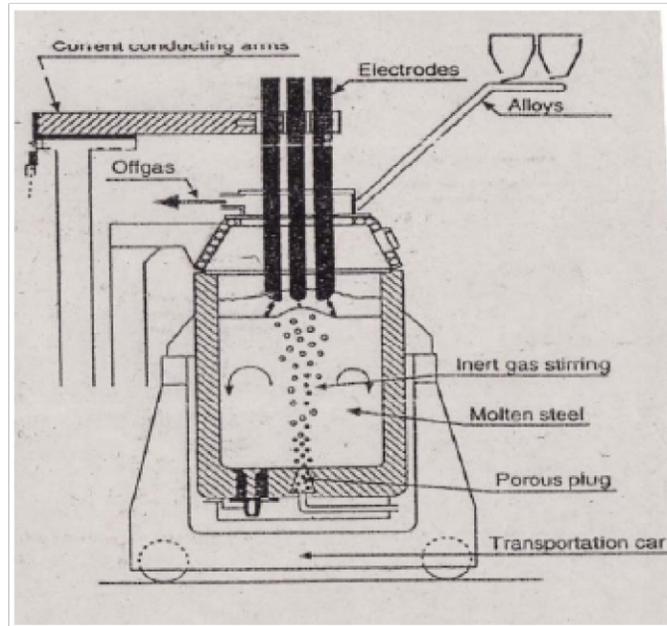
d. Tahapan Proses Pada *Ladle Furnace*

- 1) Pengadukan dilakukan dengan menginjeksikan gas Ar dari *bottom* melalui poros *plug* sehingga baja teraduk. Pengadukan (*stirring*) bertujuan untuk melarutkan dan mendistribusikan *alloy*, *additive*, dan deoksidan untuk mendapatkan komposisi kima baja yang homogen, homogenisasi temperatur, dan kebersihan baja.
- 2) Pemanasan, bertujuan untuk memanaskan baja cair dengan mengatur temperatur berdasarkan *grade* baja yang dibuat serta meningkatkan stabilitas baja cair.
- 3) Pengukuran temperatur, bertujuan untuk mengetahui temperatur baja cair guna mengatur proses *desulfurisasi*, *alloying*, dan *deoksidasi*. Selain itu pengukuran temperatur juga dilakukan sebagai acuan dari pergerakan dari *telescopic wire feeding*.
- 4) Pengukuran ppm oksigen, dilakukan dengan tujuan mengetahui kandungan/aktivitas oksigen dalam baja cair.
- 5) Pengambilan *sample*, dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui analisa kima baja cair secara tepat. Cara pengiriman ke laboratorium adalah dengan menggunakan sistem *pneumatic tube*.





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**



Gambar 3.4 Skema *Ladle Furnace*

7. Proses Pengecoran Di *Continuous Casting Machine*

a. Prinsip Pengecoran Di *Continuous Casting Machine*

*Continuous casting* adalah proses pengecoran logam ke dalam *mould* dari *ladle* untuk membentuk *slab* baja secara kontinu dimana proses pencetakan baja cair berlangsung secara terus menerus sampai baja cair yang tersedia habis. Metode ini dapat mendapatkan tingkat produktifitas dan mendapatkan kualitas baja yang baik, khususnya untuk baja dengan karbon tinggi. Yang perlu diperhatikan adalah kualitas bentuk *slab* yang sesuai kebutuhan dan kualitas permukaan dan internal yang baik.

b. Bagian *Continuous Casting Machine*

Mesin *continuous casting* terdiri atas beberapa bagian, yaitu :

1) *Ladle*

Untuk menampung baja cair dari LF yang mempunyai kapasitas 130 ton.

2) *Ladle Turret*





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

---

Untuk mentransfer atau memutar *ladle* dari posisi *casting bay* ke posisi *casting*.

3) *Emergency Ladle*

Bagian untuk menampung baja cair pada keadaan *emergency*, seperti *slide gate ladle* tidak bisa ditutup/bocor atau *ladle* bocor.

4) *Runner*

Untuk menampung baja cair dari *ladle* bila *nozzle ladle* bocor yang diputar dari posisi *casting* ke posisi *emergency*.

5) *Nozzle Ladle Slide Gate*

Untuk mengatur aliran baja cair dari *ladle* ke *tundish*.

6) Oksigen *Injector*

Untuk menginjeksi *nozzle ladle* jika baja cair tidak mengalir dari *ladle*.

7) *Tundish*

Untuk menampung baja cair dari *ladle* sebelum baja cair mengalir ke dalam *mould* melalui *pouring tube*. *Tundish* mempunyai kapasitas 20 ton.

8) *Tundish Car*

Dudukan *tundish* yang digunakan untuk mentransfer *tundish* dari posisi *preheating* ke posisi *casting* dan sebaliknya. Juga dapat mengatur posisi *tundish* sehingga posisi *pouring tube* dapat diatur kelurusan dan kedalamannya di *mould*.

9) Pemanas *Tundish*

Untuk memanaskan *tundish* sampai 900 – 1.000°C. Bahan bakar yang digunakan adalah gas alam dan udara. Komponen utama alat ini adalah *burner* dan *blower* udara.

10) *Slag Box/Emergency Box*

Untuk menampung *over flow* baja cair dari *tundish* pada saat *casting*.

11) Pemanas *Pouring Tube*





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

---

Digunakan untuk memanaskan *pouring tube*. Terdiri dari pipa baja dengan diameter 200 mm dilapisi refraktori pada bagian dalamnya dengan panjang sekitar 700 mm yang terbagi menjadi dua bagian sama besar, dilengkapi engsel pada salah satu sisinya sehingga bisa dibuka dan ditutup. Bahan bakar yang digunakan untuk memanaskan adalah gas alam.

12) *Mould*

Alat untuk membentuk atau mencetak baja cair menjadi *slab* dengan format lebar 950-1600, 1600-2100 mm dan tebalnya tetap (200 mm). Pada bagian dalam *mould* (*narrow side*, *loose side* maupun *fixed side*) terdapat sistem pendingin tertutup (*primary cooling*).

13) *Cooling Chamber*/Daerah Pendingin *Strand*

Merupakan ruang pendingin tertutup yang terdiri dari 7 zona.

- a) Zona 1 : *lateral strand guide* dan *foot roll*.
- b) Zona 2 : *bender* bagian atas.
- c) Zona 3 : *bender* bagian bawah.

*Bender zone* terdiri dari 25 *roll fixed side*, 15 *roll side* dengan masing-masing diameternya adalah 150 mm, dan *roll pitch* berukuran 181 mm yang berfungsi untuk menahan dan mengarahkan *strand* dari posisi vertikal ketika keluar dari *mould* ke posisi radius di bawah segmen.

- d) Zone 4 : *Casting bow* segmen 1.
- e) Zone 5 : *Casting bow* segmen 2.
- f) Zone 6 : *Casting bow* segmen 3 dan 4.

*Casting bow* segmen terdiri atas 4 segmen, masing-masing segmen terdiri atas 8 *roll fixed side*, 8 *roll loose side*, dan 1 *driven roll* pada sisi *loose side* yang berfungsi untuk menahan, mengarahkan, dan menarik *strand* antara *bending* dan *straightening zone*, serta untuk





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

---

mendapatkan dan DBH (*Dummy Bar Head*) pada saat preparasi *casting*.

g) Zone 7 : *Straightening* dan horizontal segmen.

*Straightening zone* terdiri atas 2 segmen, masing-masing terdiri atas 6 *roll fixed side*, 6 *roll loose side*, dan 1 *driven roll* di *fixed side* dan *loose side* yang berfungsi untuk menahan, mengarahkan, dan menarik *strand* dari posisi radius horizontal seminimal mungkin yang terjadi di *strand interface* dan memasukkan DBH pada saat preparasi *casting*.

*Horizontal strand guide* terdiri atas 5 segmen, masing-masing terdiri atas 6 *roll fixed side*, 6 *roll loose side*, dan masing-masing 1 *driven roll* di *fixed side* dan *loose side* yang berfungsi untuk menahan, mengarahkan, dan menarik *strand* sampai membeku sempurna, serta memasukkan DBH pada saat preparasi *casting*. Sistem pendingin yang dipakai adalah *system air mist* (campuran dengan rasio tertentu antara air dan udara) yang disemprotkan melalui *nozzle* secara langsung ke permukaan *strand*.

14) *Crop Box*

Untuk menampung *first crop* dan *end crop*.

15) *Unit Dummy Bar*

Terdiri atas rantai dan DBH, digunakan untuk menyumbat *mould* pada awal *casting* dan juga untuk menaruh *strand* baja panas keluar dari *mould* sampai keluar dari *cooling chamber*.

16) *Dummy Bar Storage*

Merupakan dudukan *dummy bar* setelah terlepas dari *hot strand* dan disimpan selama proses *casting* atau apabila tidak ada *casting*.

17) *Crane*

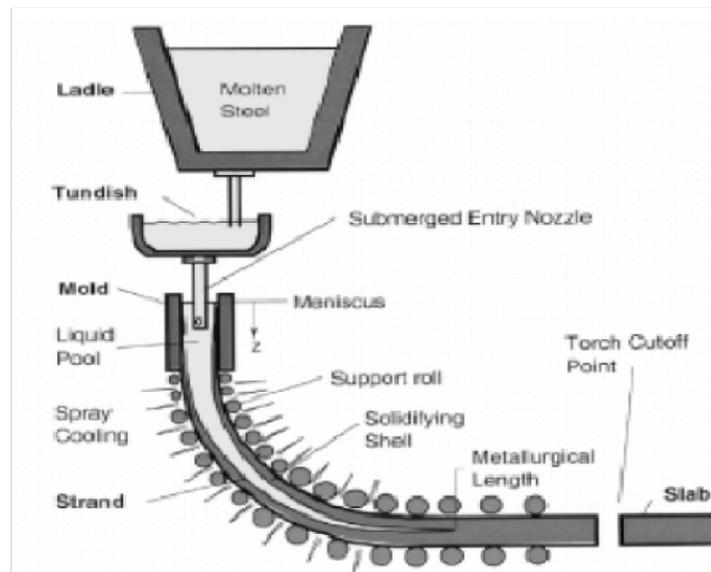
18) Alat untuk *handling*.





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

- 19) *Emergency Cutter*
- 20) Alat untuk memotong *strand* secara manual. Jika mesin potong tidak bekerja maka mesin ini yang digunakan. Bahan bakar yang digunakan adalah gas alam dan oksigen.
- 21) Torch Approach Table yaitu alat ini digunakan untuk mentransportasikan strand dari akhir segment 11 ke shifting table dengan Torch Cutting Machine (TCM).
- 22) Torch Cutting Table yaitu alat yang digunakan untuk mentrasportasikan slab setelah di potong oleh TCM. Alat ini dapat bergerak (digerakan oleh hidrolik) ketika berlangsung pemotongan untuk menghindari roll terpotong oleh blender dari TCM
- 23) Torch Cutting Machine yaitu alat ini untuk memotongkan strand menjadi slab dan juga untuk memotong first dan end crop.
- 24) Burr Remover adalah alat mekanis di ujungnya di lengkapi seperti skill bekas potongan slab, hasil pemotongan oleh TCM. Hasil pemotongan akan jatuh ke box di bawah burr remover.



Gambar 3.5 Skema *Continuous Casting Machine*



## 8. Parameter *Casting*

Parameter-parameter yang harus diperhatikan dalam proses pengecoran antara lain temperatur baja cair, *casting speed*, dan pendinginan. Berikut merupakan penjelasan dari ketiga parameter diatas.

### a. Temperatur Baja Cair

Temperatur baja cair yang dimaksud adalah temperatur di *tundish* yang nilainya secara umum dapat digolongkan sesuai jenis bajanya, yaitu:

- 1) *Low Carbon Steel* : 1550 – 1565 °C
- 2) *Medium Carbon Steel* : 1540 – 1550 °C
- 3) *Micro Alloy Steel* : 1530 – 1540 °C

### b. *Casting Speed*

*Casting speed* merupakan kecepatan *strand* untuk keluar dari mesin, yang besarnya sangat dipengaruhi temperatur *tundish*. Pada umumnya semakin rendah temperatur semakin tinggi *casting speed*-nya, tetapi tidak akan melebihi *casting speed* maksimum yang diijinkan.

### c. Pendinginan

Terdapat 3 macam pendinginan, yaitu:

#### 1) Pendinginan Primer

Pendinginan primer terdapat didalam *mould* yang berfungsi mendinginkan baja cair sehingga terbentuk *shell* pertama, yang besarnya antara 5.000 - 8.500 liter air/menit

#### 2) Pendinginan Sekunder

Pendinginan sekunder terjadi di bawah *mould* hingga *straightener*, berfungsi mendinginkan *strand* secara langsung. Besar pendinginannya antara 0,55 - 1 liter air/kg baja cair.

#### 3) Pendinginan Tersier (oleh mesin)

Pendinginan mesin sering disebut pendinginan *roll*, sistemnya ada yang langsung disemprotkan ke *roll* ataupun sistem pendinginan tertutup





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
**Divisi Slab Steel Plant 1**

---

(*closed cooling*). Besarnya *cooling rate* sangat bervariasi tergantung sistem serta jumlah *roll*.

9. Proses *Casting*

- a. *Ladle* yang berisi baja cair ditaruh di *ladle turret* yang kemudian memutar *ladle* 180 ° ke posisi *casting*. *Ladle turret* memiliki corong di bagian bawah yang disebut *ladle shroud*, yang akan mengalirkan baja cair ke *tundish*. *Ladle shroud* harus terpasang tepat pada *nozzle ladle* untuk mencegah adanya udara yang terhisap ke dalam aliran baja cair. Argon dialirkan ke dalam *ladle shroud* untuk mencegah area vakum dan menjaga aliran baja cair tetap konstan.
- b. *Tundish* sebelum digunakan sebagai media penampung baja cair dipanaskan terlebih dahulu sampai 1.000 °C untuk mencegah turunnya temperatur baja cair. Selama proses pemindahan, baja cair tidak boleh mengalami kontak langsung dengan udara karena dapat menimbulkan alumina yang mengambang pada baja cair dari aluminium pada baja cair yang teroksidasi. Dari *tundish*, baja cair disalurkan melalui *pouring tube* untuk sampai ke *mould*. Gas argon juga dialirkan ke sini.
- c. Baja cair pada *mould* mengalami proses pendinginan primer melalui penyemprotan air. *Mould* terbuat dari tembaga karena memiliki daya hantar panas yang baik. Perpindahan panas yang terjadi di dalam *mould* akan membentuk kulit baja (*strand*). Kulit baja semakin tebal ke arah bagian bawah *mould*.
- d. Pembekuan baja dimulai dari dinding *mold* yang ditarik menggunakan *dummy bar* dan ditekan dengan menggunakan *roller*. *Dummy bar* di tarik ke atas dengan *pinch roll* dan *withdrawal* melalui *strandguide* menuju *mould*. *Dummy bar head* masuk ke dalam *mould* sehingga mempunyai jarak tertentu dengan bibir *mould*, kemudian di atas *dummy bar head* diberikan potongan besi beton dan geram besi yang bertujuan untuk





**Laporan Praktek Industri  
PT. Krakatau Steel Persero Tbk.  
Divisi Slab Steel Plant 1**

---

mempercepat pembekuan baja cair di ujung *dummybar* dan agar *slab* melekat pada *dummy bar*.

- e. *Mould* bergerak secara osilasi untuk memisahkan kulit dari dinding dan proses ini dibantu dengan *casting powder*. *Casting powder* berfungsi sebagai pelumas yang akan meleleh dan masuk pada celah antara kulit baja dan *mould*. Ini terjadi saat kecepatan *mould* lebih besar dari kecepatan kulit baja untuk turun. Setelah keluar dari *mould*, kulit baja diperkirakan cukup mampu untuk menahan tekanan ferrostatik baja cair yang masih cair di bagian dalamnya.
- f. *Strand* ditarik oleh *roll* yang disusun serapat mungkin supaya menahan kulit *strand* yang tipis agar tidak menggebu atau pecah.
- g. Pendinginan selanjutnya (pendinginan sekunder) menggunakan semprotan air dan udara (*mist*) pada tekanan tertentu agar proses pembekuan dapat terus berlangsung.
- h. Proses selanjutnya sebelum terjadi pembekuan sempurna, *strand* diluruskan (*strengthening*).
- i. Setelah *strand* beku dan lurus, dilakukan *cutting*.





---

**BAB IV**  
**PERAWATAN KOMPONEN ID-FAN PADA DEDUSTING SLAB STEEL**  
**PLANT 1**

**A. Pengertian ID-Fan**

ID-Fan merupakan sebuah bagian dari komponen Dedusting yang berfungsi menghisap debu yang dihasilkan pada saat proses refining. Pada Dedusting Slab Steel Plant 1 ID-Fan digerakan oleh motor listrik. Proses penghisapannya menggunakan flap-flap atau baling-baling sebagai penghisap yang dihasilkan oleh perputaran impeller.



Gambar 4.1 ID-Fan

**B. Bagian-bagian ID-Fan**

1. Motor Listrik

Motor listrik adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi mekanis yaitu berputar. Motor listrik adalah penggerak utama ID-Fan. Motor induksi listrik terdiri dari beberapa bagian yaitu : Rotor, Stator, Bearing dan Cassing. Setiap bagian mempunyai fungsi masing-masing. Rotor berfungsi sebagai bagian yang diputar, sedangkan Stator berfungsi sebagai bagian yang diam dari motor. Bearing merupakan tempat pijakan atau



dudukan untuk rotor yang berputar. Casing adalah bagian luar yang melindungi rangkaian dari motor induksi listrik.



Gambar 4.2 Motor Listrik

## 2. Bearing dan Housing Bearing

Bearing merupakan komponen yang berfungsi sebagai tempat dudukan atau berpijaknya poros ID-Fan, sedangkan Housing Bearing adalah wadah dari bearing. Bearing juga berfungsi sebagai pengendali putaran agar putaran tetap stabil.



Gambar 4.3 Bearing dan Housing Bearing



### 3. Cassing

Cassing adalah komponen yang berfungsi sebagai penutup dari ID-Fan. Bagian ini sangat berperan penting untuk menjaga ID-Fan agar tetap dalam kondisi baik.

### 4. Impeller

Impeller merupakan bagian dari ID-Fan yang menghasilkan angin. Angin tersebut digunakan untuk menghisap debu dan gas dari dapur. Angin tersebut juga digunakan sebagai peniup gas bersih yang telah disaring. Impeller berbentuk baling-baling, jadi impeller dapat menghisap sekaligus meniup gas atau debu dari dapur.



Gambar 4.4 Impeller

### 5. Kopling

Kopling adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan dua poros pada kedua ujungnya dengan tujuan untuk mentransmisikan daya mekanis. Kopling biasanya tidak mengizinkan pemisahan antara dua poros ketika beroperasi, namun saat ini ada kopling yang memiliki torsi yang dibatasi sehingga dapat slip atau terputus ketika batas torsi dilewati. Tujuan utama dari kopling adalah menyatukan dua bagian yang dapat berputar. Dengan pemilihan, pemasangan, dan perawatan yang teliti, performa kopling bisa



**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
Divisi Slab Steel Plant 1

---

maksimal, kehilangan daya bisa minimum, dan biaya perawatan bisa diperkecil.

6. Grease

Grease merupakan pelumas yang berfungsi melumasi bagian-bagian yang berputar pada ID-Fan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi resiko gesekan antara benda yang saling bersentuhan.

7. Temperatur Monitoring

Temperatur Monitoring merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui suhu oli pelumas di dalam bearing dalam bentuk digital.



Gambar 4.5 Temperatur Monitoring

8. Vibration Monitoring

Vibration Monitoring adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar getaran yang ada pada impeller.

**C. Cara kerja ID-Fan**

1. Pahami dengan seksama setiap fungsi dari tombol, display, selector maupun saklar yang berada di panel elektrik.
2. Pastikan baling-baling pada impeller bersih dari debu, supaya tidak terjadi vibrasi atau getaran pada saat berputar.



3. Lakukan pengecekan secara visual bahwa tidak ada kemungkinan bahaya peralatan dan tidak ada benda atau sesuatu yang menghalangi pergerakan baling-baling pada impeller.
4. Hidupkan motor listrik.
5. Kemudian daya putaran dari motor akan diteruskan ke poros ID-Fan menggunakan kopling.
6. Selanjutnya baling-baling pada impeller akan berputar dan menyedot atau meniup debu dan gas dari dapur yang ada di pipa Dedusting system.

#### **D. Dasar Teori Perawatan**

Perawatan adalah tindakan yang dilakukan dengan tujuan untuk menjamin suatu alat atau mesin agar dapat berfungsi dan beroperasi dengan baik dan maksimal. Perawatan juga salah satu fungsi dalam suatu perusahaan yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lainnya. Peranan *maintenance* tidak hanya menjaga agar peralatan atau mesin produksi tetap bekerja secara baik dan maksimal sehingga dapat memproduksi dengan kualitas baik dan tepat waktu akan tetapi juga, menjaga agar fasilitas dapat bekerja secara efektif dan efisien. Jadi, tujuan utama *maintenance* adalah menjamin peralatan atau mesin dapat beroperasi yang aman seperti kondisi baru, sehingga kemampuan produksi sesuai dengan melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien.

Kegiatan perawatan yang dilakukan di industri pada umumnya diawali dari penentuan metode perawatan yang akan dikerjakan dan diteruskan dengan perencanaan perawatan, pelaksanaan perawatan, pelaporan dan evaluasi kinerja perawatan. Apabila semua kegiatan tersebut dapat dilakukan secara runtut dan dengan prosedur yang benar, maka tidak menutup kemungkinan jalannya produksi dalam industritersebut tidak akanada gangguan yang berat.

Perawatan di suatu perusahaan mempunyai peranan yang amat penting karena setiap mesin dan alat yang digunakan mempunyai efisiensi sehingga dapat



mengalami penurunan fungsi seperti pada mestinya dan disini peran perawatan hadir untuk mencegah sampai memperbaiki alat / mesin untuk kembali dalam keadaan yang normal dan dapat bekerja dengan maksimal sehingga industri kembali berproduksi dengan baik dan keuntungan lah yang akan didapat, maka dari itu pekerja – pekerja bagian perawatan sangat lah penting dibutuhkan oleh perusahaan baik besar ataupun kecil.

## **E. Fungsi dan Tujuan Perawatan**

### **1. Fungsi Perawatan**

Perawatan selalu dilakukan dengan rutin dan teratur sesuai SOP nya bertujuan agar mesin / alat mampu mempertahankan fungsi untuk dapat digunakan dalam melaksanakan proses produksi secara maksimal, perawatan yang baik harus dapat memenuhi tuntutan sebagai berikut:

#### **a. Kelayakan**

Memenuhi spesifikasi standar kelayakan yang ditentukan untuk menjamin keselamatan (*safety*)

#### **b. Kemampuan oprasional**

Memenuhi ketentuan dan tuntutan saat kemampuan atau kinerja yang ditetapkan bagi mesin atau ketentuan untuk melaksanakan proses produksi

#### **c. Kesiapan operasi**

Memenuhi standar kemampuan peralatan untuk beroperasi dengan baik.

#### **d. Keandalan (*reliability*)**

Memenuhi ketentuan standar kemampuan untuk beroperasi dalam jangka waktu tertentu dan kondisi lingkungan operasi tertentu tanpa kerusakan.

### **2. Tujuan Perawatan**

- a. Meningkatkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) setiap pabrik dengan menggunakan sumber daya yang efisien. OEE adalah tingkat





efektifitas alat .mesin yang menurut unsur-unsur tingkat kesiapan alat (*equipment availability*), tingkat kinerja alat (*performance rate*), dan tingkat kualitas *output* yang dihasilkan alat (*quality rate*).

- b. Meningkatkan efektivitas perencanaan perawatan, sehingga *breakdown maintenance* yang merugikan dapat diminimalkan.
- c. Menjamin agar setiap alat atau mesin dioperasikan dengan tidak menimbulkan kecelakaan, penyakit dan pencemaran lingkungan akibat kerja.

#### **F. Metode-metode Perawatan**

Pada proses produksi yang ada disuatu pastilah akan selalu melibatkan komponen-komponen utama maupun komponen penunjang. Adapun kemampuan kerja komponen satu dengan yang lain pastilah berbeda, oleh karena itu perlu dilakukan perawatan dengan baik, teratur, terencana, cepat, efisien dan efektif. Beberapa metode yang digunakan dalam perawatan suatu mesin meliputi:

1. Break Down Maintenance (BD) atau Operasi to Failure (OTF).

Break Down Maintenance atau disebut dengan Operator to Failure (OTF), adalah metode yang umum dan tradisional dalam penerapan Maintenance. Metode ini memperbolehkan kerusakan terjadi sebelum diadakan perbaikan. Perbaikannya hanya dilakukan bila perlu, jadi dalam hal ini kegiatan perawatan hanya bersifat menunggu sampai kerusakan terjadi dulu baru kemudian diperbaiki. Secara sepintas lalu kelihatannya lebih murah biayanya dari pada mengadakan Preventive maintenance.

Hal ini benar selama kerusakan belum terjadi sewaktu proses produksi berlangsung. Tetapi sekali kerusakan terjadi pada saat proses terjadi, maka kerugian akan jauh lebih parah dari Preventive Maintenance.

- a. Keuntungan sistem ini :
  - 1) Tidak perlu dijadwal





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
Divisi Slab Steel Plant 1

---

- b. Kerugian system ini :
    - 1) Kerugian produksi yang tidak terduga
    - 2) Kerusakan mesin besar
    - 3) Biaya maintenance inventory yang tinggi
  - c. Kriteria-kriteria penggantian suku cadang (*spare part*) adalah sebagai berikut:
    - 1) *Condition Base Maintenance*  
Merupakan penggantian suku cadang berdasarkan kondisinya, yang didapatkan keterangan antara lain dari: laporan setiap *shift*, rapat pagi, dan informasi.
    - 2) *Time Base Maintenance*  
Merupakan penggantian suku cadang berdasarkan waktu pakainya, yang didapatkan keterangan dari: *record document* dan lain-lain.
2. Preventive Maintenance

Kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mencegah/mengurangi kemungkinan timbulnya kerusakan yang tidak terduga yang akan menurunkan kondisi yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan sehingga mengganggu proses produksi yang sedang berlangsung. Kegiatan preventive maintenance yang dilakukan berupa kegiatan Routine Maintenance dan Periodical Maintenance.

- a. Keuntungan system ini :
  - 1) Umur mesin menjadi lebih panjang
  - 2) Waktu berhenti produksi lebih sedikit
  - 3) Biaya inventory rendah
- b. Kerugian system ini :
  - 1) Kerugian produksi yang tidak terencana tetap ada
  - 2) Biaya maintenance tinggi
- c. Preventive Maintenance Meliputi:





**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
Divisi Slab Steel Plant 1

---

1) Rوتين Maintenance

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah/mengurangi kemungkinan timbulnya kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu operasi. Kegiatan rutin maintenance disebut DAILY CHECKING. PM job ticket.

2) Periodical Maintenance

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara periodic atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya : setiap minggu, setiap bulan, atau setiap tahun dan seterusnya. Periodical maintenance juga dapat dilakukan memakai lamanya jam kerja mesin misalnya : seratus, dua ratus jam dst. Kegiatan periodical maintenance meliputi :

- a) Pembersihan
- b) Pengukuran
- c) Penggantian
- d) Pelumasan
- e) Pemeriksaan

3. Predictive Maintenance

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang berdasarkan pada kondisi mesin, jadi bukan berdasarkan pada waktu yang periodic seperti preventive maintenance. System ini adalah merupakan suatu system penggantian spare part pada waktu yang sudah ditentukan sebelum terjadi kerusakan, baik yang merupakan kerusakan total maupun titik dimana pengurangan mutu telah menyebabkan mesin bekerja di bawah standard. Metode analisa predictive maintenance meliputi : Vibration monitoring, thermography, trobology, ultra sonic dll.

a. Keuntungan dari system ini :

- 1) Dapat mengurangi kerusakan besar





- 2) Down time yang terencana
  - 3) Biaya maintenance rendah
- b. Kerugian dari system ini :
- 1) Membutuhkan modal yang tinggi
  - 2) Membutuhkan training
  - 3) Kebutuhan kepada ADM tinggi

### **G. Perawatan Komponen ID-Fan pada Dedusting Slab Steel Plant 1**

Perawatan yang dilakukan pada komponen ID-Fan meliputi perawatan baling-baling *impeller*, perawatan oli pelumas pada bearing dan lain-lain.

Dalam melakukan perawatan, teknisi harus terlebih dahulu menunggu perintah dari *controlman*. Dimana *controlman* bertugas memantau semua kegiatan produksi dari layar monitor, jika terjadi permasalahan pada salah satu komponen, maka otomasi pada komponen akan mentransfer sinyal ke control room agar permasalahan tersebut dapat terdeteksi, setelah diketahui letak permasalahannya, baru lah teknisi dapat melakukan perbaikan dan perawatan pada komponen tersebut.

#### **1. Perawatan pada baling-baling *Impeller***

Perawatan pada *impeller* ini sangat penting dilakukan, karena perawatan pada komponen ini juga bertujuan agar bearing tetap dalam keadaan baik. Hal ini disebabkan jika debu menumpuk pada salah satu baling-baling, maka putaran akan tidak seimbang dan menimbulkan getaran (*vibrasi*) pada poros. Maka dari itu, jika *controlman* sudah memberikan sinyal atau perintah tentang permasalahan yang terjadi pada *impeller*, teknisi harus secepatnya melakukan perawatan pada komponen tersebut.

#### **2. Perawatan pada Bearing**

Bearing merupakan komponen yang sering mengalami masalah, rata-rata terjadi karena adanya getaran (*vibrasi*) pada poros ID-Fan. Selain itu,





permasalahan yang juga menyebabkan bearing rusak adalah pada pelumasan (*lubrication*).

Hal-hal yang perlu dilakukan dalam perawatan bearing adalah :

a. Kebersihan rumah bearing (*housing bearing*)

Hal ini bertujuan agar bearing tetap dalam keadaan bersih, serta memberikan atap pelindung agar air hujan tidak bisa masuk ke sela-sela (*housing bearing*).



Gambar 4.6 Atap Pelindung Housing Bearing

b. Pelumasan

Pelumasan sangat penting dilakukan untuk menjaga bearing agar tidak rusak meskipun dalam temperatur yang tinggi. Pada ID-Fan sistem pelumasan menggunakan sistem otomatis. Jika motor dihidupkan maka secara otomatis oli pelumas akan mengalir ke sela-sela bearing secara terus-menerus (kontinyu). Yang perlu dilakukan oleh teknisi adalah hanya mengontrol volume oli pelumas pada tangki dan temperatur agar tetap stabil.



Gambar 4.7 Tangki Oli Pelumas (*Power Pack*)

### 3. Perawatan pada casing Motor

Motor listrik merupakan sumber penggerak utama dari ID-Fan, jika motor listrik tidak berfungsi sesuai dengan fungsinya maka ID-Fan tidak bisa digunakan. Maka dari itu perlu dilakukan perawatan agar motor tetap berfungsi sebagaimana mestinya. Perawatan untuk motor listrik ini tidak terlalu banyak, hanya perlu membersihkan *cassing* dari sisa debu yang tidak masuk ke cerobong dedusting. Karena jika debu tersebut dibiarkan saja, maka akan mengeras dan akan memicu terjadinya korosi pada casing motor listrik.



**BAB V**  
**PENUTUP**

**A. Kesimpulan**

1. PT Krakatau Steel berdiri sejak tanggal 31 Agustus 1970 dengan adanya surat keputusan dari pemerintah Indonesia. Pada waktu itu Indonesian Government Regulation (IGR) dengan PP No. 35b tahun 1970 yang berisi tentang penindak lanjutan proyek besi baja dan di sahkan oleh Tan Hong Kie di Jakarta
2. PT Krakatau Steel terletak sekitar 110 km dari Jakarta dengan luas keseluruhanya sekitar 350 Ha. PT Krakatau Steel terletak dikawasan industri krakatau, tepatnya dijalan industri No. 5 PO BOX 14 Cilegon 42435. Kantor Pusat Krakatau Steel terletak di wisma baja dan gatot subroto kav 54
3. Proses pembuatan baja di Krakatau Steel mempunyai beberapa unit pengelolaan peroses produksi yang dilakukan secara bertahap, yaitu Proses Produksi Besi Spons , Produksi Baja, Proses Pengerolan Baja Panas, Proses Pengerolan Baja Dingin, Proses Batang Kawat.
4. Pabrik SSP adalah salah satu pabrik produksi yang mempunyai 2 bagian yaitu SSP 1 dan SSP 2.
5. Proses produksi SSP 1 terdiri dari EAF Plant, LF, RH, vaccum degussing Plant dan CCM
6. Pemeliharaan adalah kegiatan menjaga peralatan dan mesin produksi agar dapat bekerja efektif dan efisien sesuai fungsi yang diinginkan.
7. Pada perawatan ID-Fan ini teknisi hanya sesekali melakukan pengecekan pada volume oli pelumas serta temperatur oli. Jika temperatur oli pelumas melewati batasan yang sudah ditetapkan, maka dipastikan terjadi masalah pada komponen ID-Fan. Selanjutnya *controlman* akan memberikan perintah



atau instruksi kepada teknisi untuk melakukan perawatan pada komponen yang bermasalah.

8. Dari beberapa penjabaran yang sudah disampaikan, perawatan komponen ID-Fan pada Dedusting Slab Steel Plant 1 adalah menggunakan metode perawatan *Breakdown Maintenance*. Artinya, semua kegiatan perawatan dilakukan setelah terjadinya permasalahan pada komponen-komponen ID-Fan tersebut.

## **B. Saran**

1. Pada perawatan *Breakdown Maintenance*, sebaiknya teknisi harus segera melakukan perawatan jika sudah terjadi masalah pada komponen ID-Fan.
2. Adanya Upgrade dari teknologi permesinan dan pengetahuan para operator lapangan Training. Sehingga terciptanya Mesin dan SDM yang handal.
3. Praktikan sebaiknya bersikap aktif untuk mengetahui proses produksi perusahaan ataupun sistem kerja perusahaan
4. Praktikan dalam melaksanakan praktek industri harus mampu cepat dalam hal beradaptasi, sehingga mampu untuk mengerti keadaan lingkungan demi kelancaran kerja praktek industri.
5. Praktikan sebaiknya mempunyai judul analisa ataupun gambaran dalam melakukan praktek industri sehingga mampu menyusun langkah – langkah yang diperlukan dan dibutuhkan dalam praktek industri.
6. Praktikan Membuat kerangka analisa dengan tepat dan cepat untuk mempermudah dalam mengerjakan laporan.



**Laporan Praktek Industri**  
**PT. Krakatau Steel Persero Tbk.**  
Divisi Slab Steel Plant 1

---

**DAFTAR PUSTAKA**

Manual book of proses SSP PT. Krakatau Steel

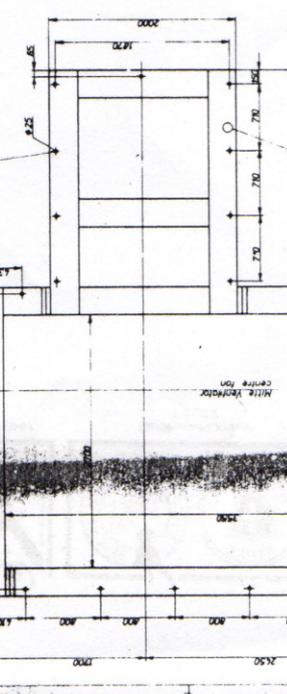
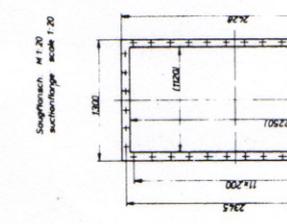
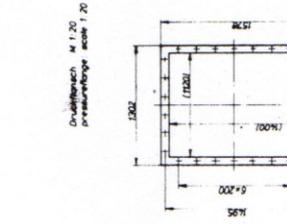
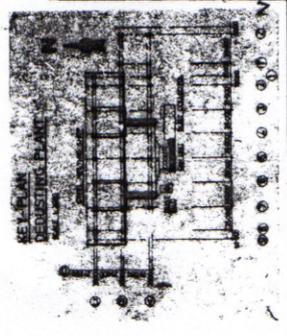
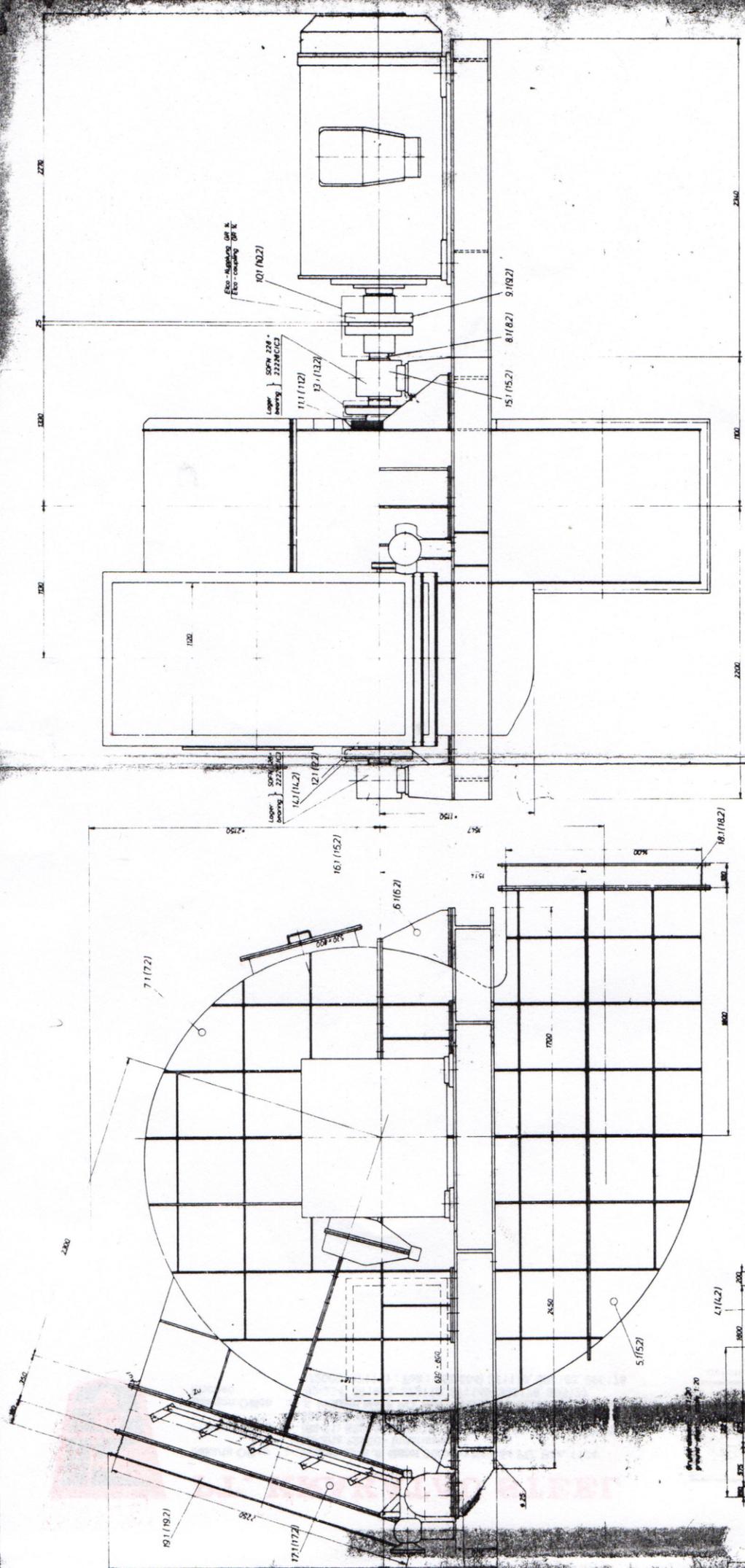
Manual book, 1992, Operating and Maintenance Documentation Electric Arc Furnice

Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk. 1996 “Standart Operation Procedure”, PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk.

<http://www.google.com/patents/US5363034>

<https://id.wikipedia.org/wiki/Kopling>





ITEM NO.	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT	REMARKS
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...

1. MATERIAL STEEL  
 EQUIPMENT NO. S. 08. 250.  
 DRAWING NO. S. 9. 512.  
 BRANTIS NUMBER  
 A0-65200  
 3-002/80 3100062

2. SCHEMATIC DRAWING  
 3. EQUIPMENT NO. S. 08. 250.  
 4. DRAWING NO. S. 9. 512.  
 5. BRANTIS NUMBER  
 A0-65200  
 6. 3-002/80 3100062

7. EQUIPMENT NO. S. 08. 250.  
 8. DRAWING NO. S. 9. 512.  
 9. BRANTIS NUMBER  
 A0-65200  
 10. 3-002/80 3100062

11. EQUIPMENT NO. S. 08. 250.  
 12. DRAWING NO. S. 9. 512.  
 13. BRANTIS NUMBER  
 A0-65200  
 14. 3-002/80 3100062