



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Perusahaan dan Kegiatan Operasional Perusahaan

2.1.1. Sejarah Perusahaan

PT Rekayasa Industri didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1981, tentang Penyertaan Modal Republik Indonesia untuk Pendirian Perusahaan Perseroan dalam Bidang Usaha Perencanaan Perekayasaan dan Konstruksi Industri, Lembaran Berita Negara Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1987. Berawal dari penguasaan pembangunan proyek-proyek yang berkaitan dengan *Refinery* dan *Petrochemical* (Proyek *Blue Sky* Balongan, *Bioethanol*, Pabrik Kaltim 4, Pabrik Pupuk Kujang 1B, Pabrik Pupuk NPK Malaysia, serta proyek-proyek lainnya). Rekind juga terus mengembangkan potensi pasar dalam bidang gas (Proyek *CO2 Removal* Subang, Proyek *Gas Booster Station*, *Pipeline System for gas production*, *Facility* Jambi Merang, *SSWJ Phase 2 Offshore Pipeline*).

Setelah berhasil mengembangkan kompetensi untuk merambah segmen *Mineral*, *Environment*, *Infrastructure*, Rekind mampu meningkatkan pangsa pasar dalam segmen pasar ini (pabrik semen Kupang, pabrik semen Tuban, pabrik *Ferronickel Smelting*, *Power Plant* Semen Tonasa, PLTU Suralaya 1 x 600 MW, Pabrik Ammonium Nitrate Prill *Plant*). Melalui konsistensi pengembangan *expertise* yang dimilikinya, Rekind memimpin pembangunan fasilitas industri *Geothermal* di tanah air. Hal ini dapat dilihat dengan pembangunan serta operasionalisasi PLTP – PLTP di tanah air. PLTP tersebut antara lain ialah Kamojang 4 (kapasitas 60 MW), Lahendong 2,3, dan 4 (masing-masing dengan kapasitas 20 MW serta Wayang Windu 1 dan 2, yang merupakan PLTP dengan kapasitas terbesar di dunia (total kapasitas 220 MW). Berbagai pencapaian akan berhasilnya operasional fasilitas produksi diatas, merupakan hasil kerja keras serta komitmen



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

akan kesungguhan inovasi untuk memberikan yang terbaik bagi klien serta memposisikan Rekind sebagai perusahaan EPC Nasional terdepan dalam lingkup regional.

PT Rekayasa Industri atau yang biasa sering disebut Rekind didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1981 tentang Penyertaan Modal Negara Republik Indonesia dalam Pendirian Badan Usaha Milik Negara Terlibat dalam Perencanaan Industri, Teknik dan Konstruksi Bisnis, Negara Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1987. Hal ini dimulai dengan industri bangunan pabrik penguasaan di bidang Kilang dan Petrokimia (*Blue Sky* Balongan, Bioetanol, Kaltim 4 tanaman, Pupuk Kujang 1B *Plant*, Pupuk NPK Malaysia Proyek Pembangkit, dll).

Rekind juga terus mengembangkan sektor gas pasar potensial (*CO2 Removal Subang Project, Gas Booster Station Project, Pipeline System* untuk produksi gas, Jambi Merang Fasilitas, Tahap SSWJ 2 Lepas Pantai *Pipeline*). Setelah berhasil mengembangkan kompetensinya untuk mencapai Mineral, Lingkungan, segmen Infrastruktur, Rekind mampu meningkatkan pangsa pasarnya di segmen pasar ini (pabrik semen di Kupang, pabrik semen di Tuban, Feronikel Pabrik peleburan, Semen Tonasa *Power Plant*, Suralaya Pembangkit Listrik Tenaga Uap dari 1x600 MW, Ammonium Nitrate Prill *Plant*).

Konsisten dalam mengembangkan keahliannya, Rekind telah menjadi perusahaan terkemuka dalam pengembangan fasilitas industri Geothermal lokal. Hal ini dapat dilihat dengan pembangunan dan pengoperasian berbagai pembangkit listrik panas bumi (*Geothermal Power Plant*) di dalam negeri, seperti Kamojang 4 (dengan kapasitas 60MW), Lahendong 2, 3 dan 4 (dengan kapasitas 20 MW masing-masing) dan Wayang Windu 1 dan 2 yang merupakan salah satu *Geothermal Power Plants* terbesar di dunia dengan total kapasitas 220 MW.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Keberhasilan operasi dari berbagai fasilitas produksi sebagaimana dimaksud diatas adalah hasil kerja keras dan komitmen untuk terus berinovasi untuk memberikan kualitas terbaik dan layanan produk kepada klien dan tempat-tempat Rekind sebagai EPC Perusahaan Nasional terkemuka di tingkat regional.

Sejak 12 Agustus 1981, PT Rekayasa Industri telah bergerak di bidang desain industri, rekayasa, serta manajemen konstruksi dan pengadaan. Anak perusahaan yang berada di bawahnya antara lain:

1. Rekayasa Industri Malaysia Sdn Bhd.,
2. PT Yasa Industri Nusantara,
3. PT Rekayasa Engineering,
4. PT Puspetindo,
5. Comspain SA,
6. PT Mega Eltra,
7. PT Rekayasa Konsultan,
8. PT Rekadaya ElektriKA, dan
9. PT Tracon Industri

Milestone Perusahaan

Tahun 1981 : a. Ir. Hartarto Sastro Soenarto, Direktur Jeneral Industri Kimia Dasar, berinisiasi untuk mendirikan sebuah perusahaan yang berkemampuan melakukan pekerjaan EPC.

b. Pada tanggal 12 Agustus 1981 PT Rekayasa Industri didirikan sebagai perusahaan BUMN dengan bidang usaha teknologi bidang rancang bangun dan perekayasaan industri.

Tahun 1982 : Rekind dipercaya sebagai subkontraktor dalam pembangunan Pabrik Pupuk Iskandar Muda 1

Tahun 1986 : Rekind pertama kalinya mengerjakan proyek dengan lingkup EPC pada Proyek Pupuk Kalimantan Timur III



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Tahun 1990 : a. Rekind untuk pertama kalinya dipercaya sebagai kontraktor utama di Proyek PUSRI 1B.
 b. Proyek pertama Rekind diluar negeri adalah pembangunan *revamping* ASEAN Bintulu *fertilizer plant*, Malaysia.
- Tahun 1992 : Peresmian kantor Rekind di Kalibata Jakarta oleh menteri perindustrian Republik Indonesia, Ir. Hartato Sastro Soenarto.
- Tahun 1994 : Rekind berhasil membangun pabrik Semen Tonasa IV dengan *dome* terbesar di dunia.
- Tahun 1995 : Perubahan status kepemilikan saham Rekind menjadi PT Pupuk Sriwidjaja (Persero) 90,06%, negara Republik Indonesia dan PT Pupuk Kalimantan (Persero) masing-masing sebesar 4,97%.
- Tahun 2000 : Rekind meresmikan *marketing office* di Menara Kadin Indonesia lantai 25, Jakarta.
- Tahun 2002 : *The Subang CO2 Removal Project is the first Rekind project in the scope of operation & maintenance.*
- Tahun 2004 : *Rekind became the first national EPC company that has succesfully completed the EPCC Turn Key project abroad at the NPK Fertilizer project, Kedah Malaysia.*
- Tahun 2005 : Rekind sebagai perusahaan EPC nasional pertama yang membangun kilang minyak di Indonesia pada Proyek Langit Biru Balongan (*Blue Sky Balongan Project*).
- Tahun 2006 : Proyek PLTP Kamojang unit-4 merupakan pekerjaan EPC *Geothermal* pertama yang dikerjakan perusahaan nasional.
- Tahun 2007 : Proyek *Offshore* pertama Rekind adalah pipanisasi bawah laut Sumatra Selatan - Jawa Barat sepanjang 168 KM menyebrangi Selat Sunda.
- Tahun 2009 : Proyek *Lube Oil Blending Plant* (LOBP) diresmikan, LOBP merupakan pabrik produksi pelumas termmodern di kawasan Asia Tenggara.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tahun 2011 : Rekind berhasil menyelesaikan Proyek Ammonium Nitrate Prill *Plant* dengan kapasitas terbesar di ASEAN dan mencatatkan prestasi 10.000.000 Jam kerja aman tanpa kecelakaan.

Tahun 2012 : Sebagai upaya Penguatan Ketahanan Pangan Nasional, Rekind dipercayai membangun Proyek Pabrik PUSRI 2B.

Tahun 2014 : a. Rekind meraih penghargaan 30.000.000 Jam kerja aman tanpa *Lost Time Injury* (LTI) dari *Petronas Chemicals Fertiliser Sabah Sdn. Bhd* pada Proyek Sabah Ammonia Urea (SAMUR).
b. Rekind melakukan *Brand Launching* dengan meluncurkan logo baru perusahaan.

Tahun 2015 : Rekind menjadi perusahaan Indonesia pertama yang berhasil mendapatkan predikat *Top 250 Global & International Contractor*.

Tahun 2016 : Rekind berhasil membangun Pabrik Gula Glenmore sebagai pabrik gula termodern di Indonesia yang berlokasi di Banyuwangi, Jawa Timur.

Tahun 2017 : a. Rekind dipercaya untuk melakukan proyek mega skala internasional strategis, lapangan gas proyek unitisasi Jambaran Biru (JTB).
b. Rekind menandatangani MoU dengan BUMD di Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah dalam proyek investasi pipanisasi Cirebon-Semarang (Cisem).
c. Rekind dipercaya mengerjakan mega proyek strategis kilang *Refinery Development Master Plan* (RDMP) di Balikpapan, proyek dengan nilai kontrak tertinggi sepanjang sejarah Rekind.

Tahun 2018 : Proyek investasi IPP PLTU Mamuju 2x25 MW mulai beroperasi secara komersial.

Tahun 2019 : Rekind membangun sinergi BUMN melalui RFID *Logistic System* bersama PT Len Industri (Persero).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.2. Kegiatan Operasional Perusahaan

PT Rekayasa Industri (Rekind) adalah perusahaan jasa yang bergerak dalam bidang rancang bangun industri atau yang dikenal sebagai *Engineering, Procurement, and Construction* (EPC). Diantaranya,

- a. *Refinery Oil & Gas*
- b. *Power & Mining*
- c. *Petrochemical & Overseas*

Pada kali ini penulis berada di Proyek PLTU Lombok CFSP-FTP-2 (2×50 MW), arti CFSP-FTP itu sendiri adalah *Coal Fire Steam Power Plant-Fast Track Project*.

2.2. Profil Perusahaan dan Budaya Perusahaan

2.2.1. Profil Perusahaan

- Nama Perusahaan : PT Rekayasa Industri
 Tahun Berdiri : 12 Agustus 1981
 Alamat : Jl. Kalibata Timur 1 No. 36 Jakarta Selatan
 Aktivitas : Rancang bangun industri atau yang dikenal sebagai *Engineering, Procurement, and Construction* (EPC).
 Phone : +62 (21) 7988700
 Fax : +62 (21) 7988701/02
 Email : corpsec@rekayasa.co.id
 Website : www.rekayasa.com
 VISI : "Menjadi Perusahaan Jasa Industri EPC Terintegrasi Kelas Dunia dan Investasi Strategis."
 MISI : a. Merintis dan mendukung pembangunan industri kimia, mineral, dan energi di dunia melalui penyediaan produk dan jasa yang unggul dan terintegrasi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- b. Mendukung ketahanan pangan dan energi melalui portofolio investasi dan teknologi.
- c. Memberikan nilai tambah optimal kepada seluruh pemangku kepentingan.

Logo Perusahaan



Gambar 2. 1. Logo Perusahaan

Makna Logo Perusahaan

Logo Rekind dibangun dari 5 bentuk geometri yang mewakili 5 brand personality dari Rekind yaitu handal, berorientasi ke masa depan, berpengetahuan luas, peduli dan cinta bangsa. Huruf 'R' yang memiliki komponen tanda panah merepresentasikan makna dinamis sekaligus memperkuat makna berorientasi ke masa depan. Warna kuning - oranye berarti semangat, biru merepresentasikan makna berpengetahuan luas dan hijau mencitrakan pertumbuhan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2.2. Budaya Perusahaan

PT Rekayasa Industri memiliki budaya perusahaan yang disebut

‘AKHLAK’

- ‘A’, Amanah : Memegang teguh kepercayaan yang diberikan.
- ‘K’, Kompeten : Terus belajar dan mengembangkan kapasitas.
- ‘H’, Harmonis : Saling peduli dan menghargai perbedaan.
- ‘L’, Loyal : Berdedikasi dan mengutamakan kepentingan bangsa dan negara.
- ‘A’, Adaptif : Terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan ataupun menghadapi perubahan.
- ‘K’, Kolaboratif : Membangun kerja sama yang sinergis.

2.3. Struktur Organisasi dan Deskripsi Tugas

2.3.1. Struktur Organisasi

PT Rekayasa Industri dipimpin oleh seorang direktur utama yang saat ini dipimpin oleh Triyani Utaminingsih, lalu dibantu oleh beberapa unit diantaranya unit satuan pengawasan internal, dan unit sekretaris perusahaan & hukum, serta dibantu juga oleh beberapa direktur di tiap plant yaitu direktorat operasi, direktorat komersil, direktorat keuangan & SDM, direktorat pembangunan usaha. Masing-masing direktur membawahi beberapa unit/divisi.

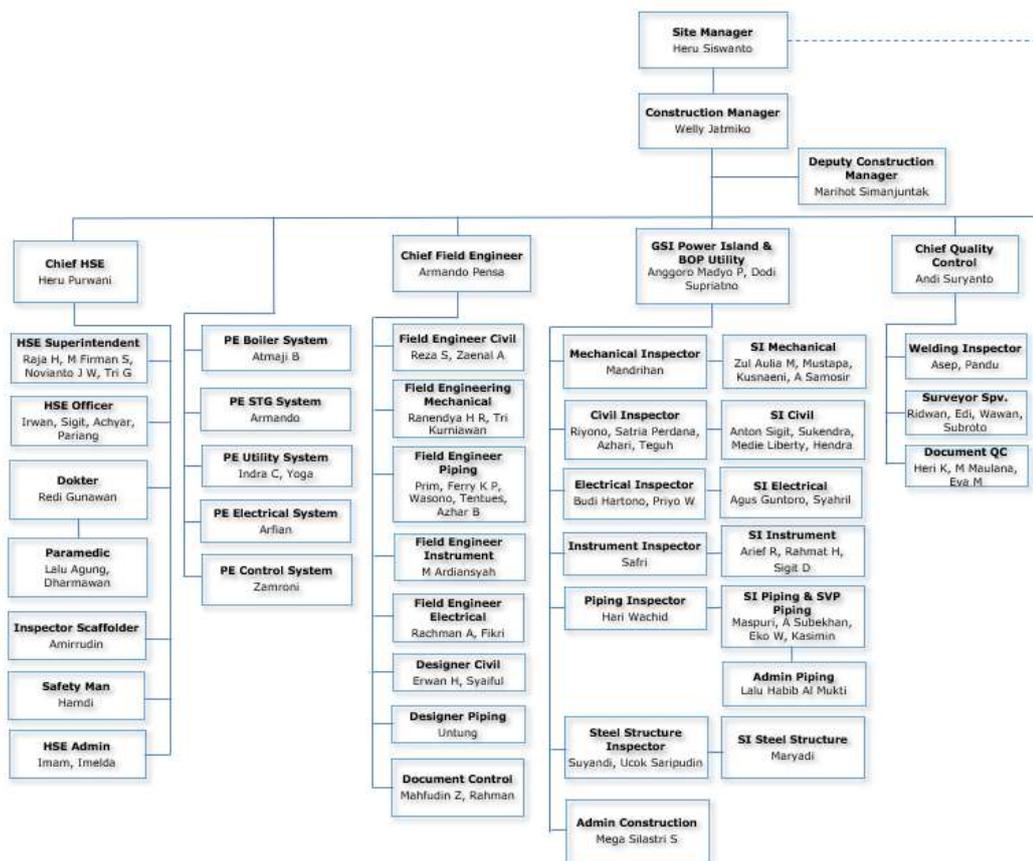
Pada kasus saat ini penulis yang turun langsung di lingkungan proyek memiliki beberapa struktur organisasi yang dipimpin oleh *site manager* dan dibantu langsung oleh *construction manager*. Lalu dibawahnya ada beberapa bagian unit lagi seperti unit *engineering*, *project control*, *procurement*, *construction*. Dan dibawahnya memiliki beberapa divisi, karena penulis berada di unit *engineering* maka dipilahlah divisi *mechanical engineering* yang sesuai dengan prodi penulis yang dipimpin oleh *project engineer*/kepala divisi.



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 2. Struktur Organisasi 1-2

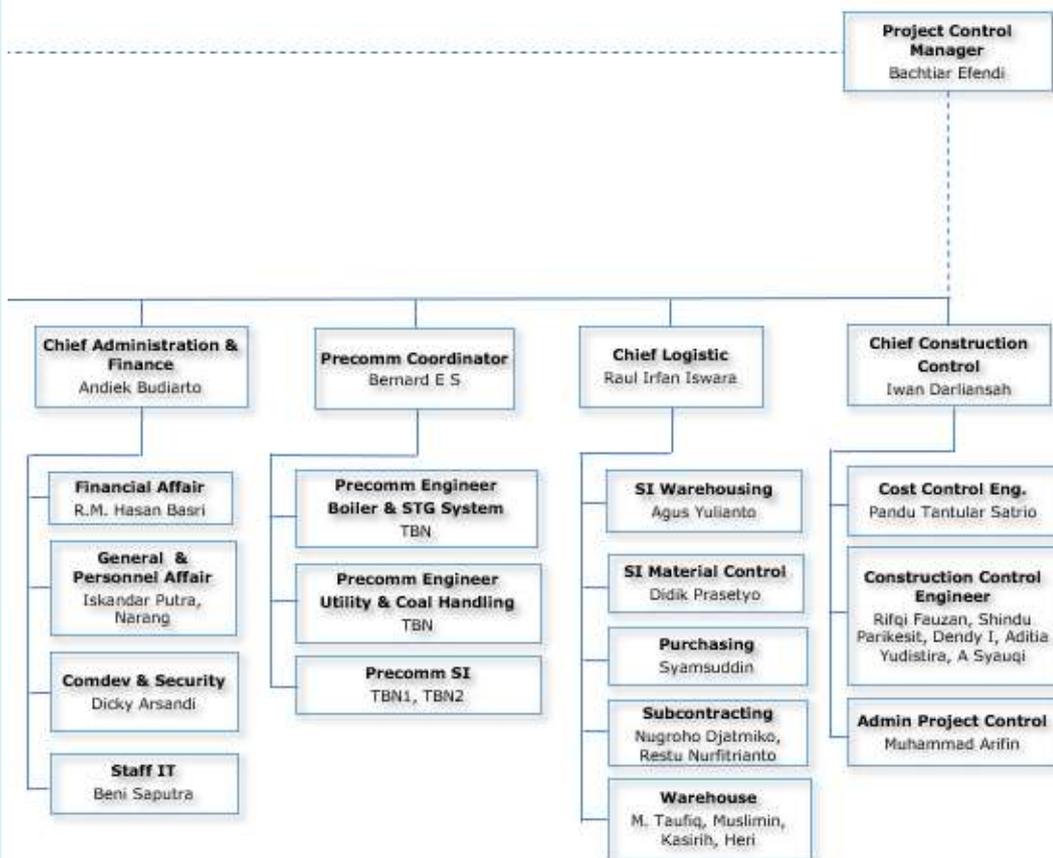




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 3. Struktur Organisasi 2-2



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.2. Deskripsi Tugas

2.3.2.1. Site Manager

- a. Mengarahkan dan memberi petunjuk kepada tim untuk melaksanakan pekerjaan teknis yang akan dikerjakannya lebih maksimal lagi.
- b. Menyusun setiap perencanaan akan kebutuhan sumber daya manusia (SDM).
- c. Menyusun perencanaan mengenai pemakaian bahan atau material yang nantinya akan dipakai.
- d. Mempersiapkan rekomendasi secara detail dengan tujuan untuk membuat proses pekerjaan di lapangan semakin maksimal dengan waktu yang sudah ditentukan.
- e. Terus menjalin kerja sama yang baik dengan semua pihak yang terlibat dengan pelaksanaan pekerjaan.
- f. Menyusun skema, rencana kerja, dan seperti apa tahapan pekerjaan yang nantinya akan digunakan.
- g. Membantu, mendukung, serta memberikan arahan kepada tim di lapangan untuk menyelesaikan masalah.
- h. Mengatur semua pekerja yang terlibat dalam pelaksanaan.
- i. Mengecek semua hasil laporan pengujian juga analisisnya.
- j. Bertanggung jawab atas segala pengujian maupun itu diselidiki yang terjadi di lapangan.
- k. Menyiapkan laporan pekerjaan secara detail.

2.3.2.2. Constraction Manager

- a. Mengawasi jalannya pekerjaan di lapangan apakah sesuai dengan metode konstruksi yang benar atau tidak.
- b. Meminta laporan progres dan penjelasan pekerjaan tiap item dari kontraktor secara tertulis.
- c. Menegur dan menghentikan jalannya pekerjaan apabila tidak sesuai dengan kesepakatan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- d. Mengadakan rapat rutin baik mingguan maupun bulanan dengan mengundang konsultan perencana, wakil *owner* dan kontraktor.
- e. Berhubungan langsung dengan *owner* atau wakil *owner* dalam menyampaikan segala sesuatu di proyek.
- f. Menyampaikan progres pekerjaan kepada *owner* langsung.
- g. Mengesahkan material yang akan digunakan apakah sesuai dengan spesifikasi kontrak atau tidak.
- h. Mengelola, mengarahkan dan mengkoordinasi pelaksanaan pekerjaan oleh kontraktor dalam aspek mutu dan waktu.
- i. Mengesahkan adanya perubahan kontrak yang diajukan oleh kontraktor.
- j. Memeriksa gambar *shop drawing* dari kontraktor sebelum dimulai pelaksanaan pekerjaan.
- k. Selalu meninjau ulang metode pelaksanaan pekerjaan oleh kontraktor agar memenuhi syarat K3.
- l. Memberikan *Site Instruction* secara tertulis apabila ada pekerjaan yang harus dikerjakan namun tidak ada di kontrak untuk mempercepat jadwal.

2.3.2.3. Structure Engineering

- a. Memastikan bahwa suatu struktur dari suatu bangunan yang dikerjakan benar-benar aman untuk dilanjutkan ke tahap konstruksi.
- b. Melakukan perhitungan terkait desain, tinggi, dan fungsi sebuah bangunan mulai dari bawah bagian struktur pondasi sampai dengan atap.
- c. Menjalankan tugas yang diberikan oleh *site manager*.
- d. Membuat perhitungan struktur bangunan secara kompleks.
- e. Menganalisa struktur yang telah diberikan oleh pihak konsultan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.2.4. *Mechanical Engineering*

- a. Bertanggung jawab untuk menghitung kuantitas dan kualitas hasil kemajuan pekerjaan di lapangan.
- b. Melakukan instalasi komponen *mechanical* dan menguji, mengembangkan, memodifikasi dan menyesuaikan mesin dan peralatan.
- c. Memecahkan dan membahas masalah-masalah kompleks dengan departemen *supplier*, manufaktur, sub-kontraktor dan pelanggan.
- d. Merancang dan menerapkan modifikasi peralatan secara *cost-effective*.
- e. Mengelola proyek dengan prinsip rekayasa dan teknik.

2.3.2.5. *Electrical Engineering*

- a. Memperbaiki masalah kelistrikan dari mesin produksi atau peralatan lainnya yang ada demi kelancaran operasional didalam suatu proyek.
- b. Melakukan pemeriksaan dan pemeliharaan secara berkala baik menyangkut instalasi listrik pada seluruh peralatan produksi di suatu perusahaan pemeliharaan menjadi kegiatan rutin yang harus dilakukan.
- c. Membuat perencanaan dalam penggunaan listrik, perkabelan, serta instalasi dan panel listrik.
- d. Mengatur dan menganalisis *power system* dan *power distribution*.

2.3.2.6. *Proses Engineering*

- *Pre-Commissioning*
 - a. Mempersiapkan dan memastikan equipment (contoh: pompa, *blower*, tangki, *vessel*, dsb) siap untuk dijalankan.
 - b. Mengecek fungsi dari tiap-tiap element dalam sebuah sistem.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. *Grounding resistance check, Insulation resistance check, Loop check, Lube oil flushing, Motor solo run.*
- d. *Process control system (PCS) Site Acceptance Test (SAT).*
- e. *Instrument Transmitter calibration.*
- f. *Vessel & tank inspection and final box-up.*
- g. *Cathodic protection test.*
- h. *Substation energization using temporary power, dll.*

- **Commissioning**

- a. Melakukan beberapa uji coba kelayakan dari suatu *equipment/komponen* sudah siap untuk digunakan atau belum.
- b. *Chemical and oil first fill.*
- c. *Mechanical running test for rotating equipment*
- d. *Steam blowing, Catalyst loading, Degreasing.*
- e. *Refractory drying out.*
- f. *N₂/He High pressure leak test.*
- g. *Power Generation.*
- h. *Pilot Flare Ignition test.*
- i. *Flushing using permanent pump, dll.*

2.3.2.7. **Piping Engineering**

- a. Menyusun spesifikasi material pada pipa yang akan digunakan.
- b. Memastikan sistem perpipaan aman dan cukup fleksibel dengan menganalisis data dari perhitungan yang disesuaikan dengan aturan dan standar internasional.
- c. Merancang sistem perpipaan, membuat desain atau gambar proyek, harus memperhitungkan dan mempertimbangkan, agar fungsi dari sistem perpipaan dapat bekerja dengan baik dan aman.
- d. Membuat *Piping and Instrument Diagram (P&ID)*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.2.8. *Civil Engineering*

- a. Merancang desain, konstruksi dan pengoperasian bangunan termasuk analisis dan desain terpadu sistem lingkungan meliputi pencahayaan, pipa ledeng, konservasi energi, perlindungan kebakaran dan alur transportasi vertikal & horizontal.
- b. Menyiapkan dan memperbaiki gambar untuk diberikan kepada atasan.
- c. Menganalisa gambar yang telah dibuat oleh *drafter*.
- d. Membuat *shop drawing* yang bisa dipahami oleh mandor.

2.3.2.9. *Instrument Engineering*

- a. *Cable tray installation*.
- b. Pemasangan dudukan alat *instrument*.
- c. Memasang alat-alat *instrument (Instrument installation)*.
Sebagai alat pengukur dan pengatur, *instrument* harus di pasang di tempat yang sesuai agar bisa berfungsi sebagaimana seharusnya.
- d. Pemasangan pipa udara *instrument*.
- e. Kalibrasi alat instrumentasi.
- f. Pengecekan sistim kontrol dan sistim logika.

2.3.2.10. *Quality Control*

- a. Melakukan pengujian mutu atas material dan bahan yang digunakan.
- b. Menguji kelayakan peralatan pengendalian mutu yang digunakan.
- c. Melakukan pengujian atas hasil pekerjaan di lapangan.
- d. Memahami dan mempelajari spesifikasi teknis yang digunakan pada proyek konstruksi.
- e. Mempelajari perencanaan mutu yang di implementasikan pada pekerjaan.

- f. Mempelajari metode kerja yang digunakan supaya hasilnya sesuai dengan spesifikasi teknis.
- g. Mempersiapkan laporan terkait pengendalian atau pemeriksaan mutu pekerjaan.
- h. Memeriksa dan menjaga kualitas pekerjaan dari sub-kontraktor agar sesuai dengan spesifikasi teknis.

2.3.2.11. Drafter

- a. Berkoordinasi dengan *surveyor* untuk menentukan titik koordinasi.
- b. Mengembangkan gambar yang telah diberikan oleh konsultan desain.
- c. Menggambar 3D maupun 2D.
- d. Melakukan monitoring desain terhadap material penyusun.
- e. Berkoordinasi dengan antar divisi maupun ke konsultan perencanaan.

2.3.2.12. Supervisor Engineer

- a. Mengendalikan dan memimpin pelaksanaan pekerjaan di lapangan sesuai dengan persyaratan mutu, biaya dan waktu yang sudah ditetapkan.
- b. Bersama bagian engineering menyusun metode pelaksanaan konstruksi dan jadwal pelaksanaan pekerjaan.
- c. Membuat program kerja mingguan dan mengadakan pengarahan kegiatan harian kepada pelaksana pekerjaan.
- d. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan program kerja, gambar kerja, metode kerja dan juga spesifikasi teknik.
- e. Mengadakan pengukuran dan pemeriksaan hasil kerja di lapangan.
- f. Menerapkan program keselamatan kerja dan kebersihan di lapangan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.2.13. Logistic

- a. Melakukan survei data jumlah bahan material dan alat yang dibutuhkan.
- b. Membeli segala perlengkapan, komponen yang dibutuhkan ke *vendor* atau *supplier*.
- c. Mengelola tempat penyimpanan gudang dan menyiapkan peralatan jika suatu waktu dibutuhkan.
- d. Bertanggung jawab atas sistem rantai pasok yang dibutuhkan selama pembangunan proyek.
- e. Berkoordinasi dengan bagian teknis dan pelaksana terkait jadwal kedatangan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembangunan.
- f. Menjaga kualitas dari komponen dan perlengkapan yang telah di beli agar komponen tidak mudah rusak terutama pada komponen yang belum sempat terpasang.

2.3.2.14. Healty, Safety and Environment

- a. Membuat program kerja K3.
- b. Melakukan perencanaan dan implementasi K3 dalam lingkungan kerja.
- c. Membuat laporan dan menganalisa data statistik HSE.
- d. Memastikan berjalannya program dan membuat dokumentasi.
- e. Meninjau keselamatan kerja.
- f. Membuat pelatihan keselamatan kerja.
- g. Memastikan tenaga kerja bekerja sesuai SOP.
- h. Memeriksa peralatan kerja apakah masih layak untuk digunakan atau sudah aus.



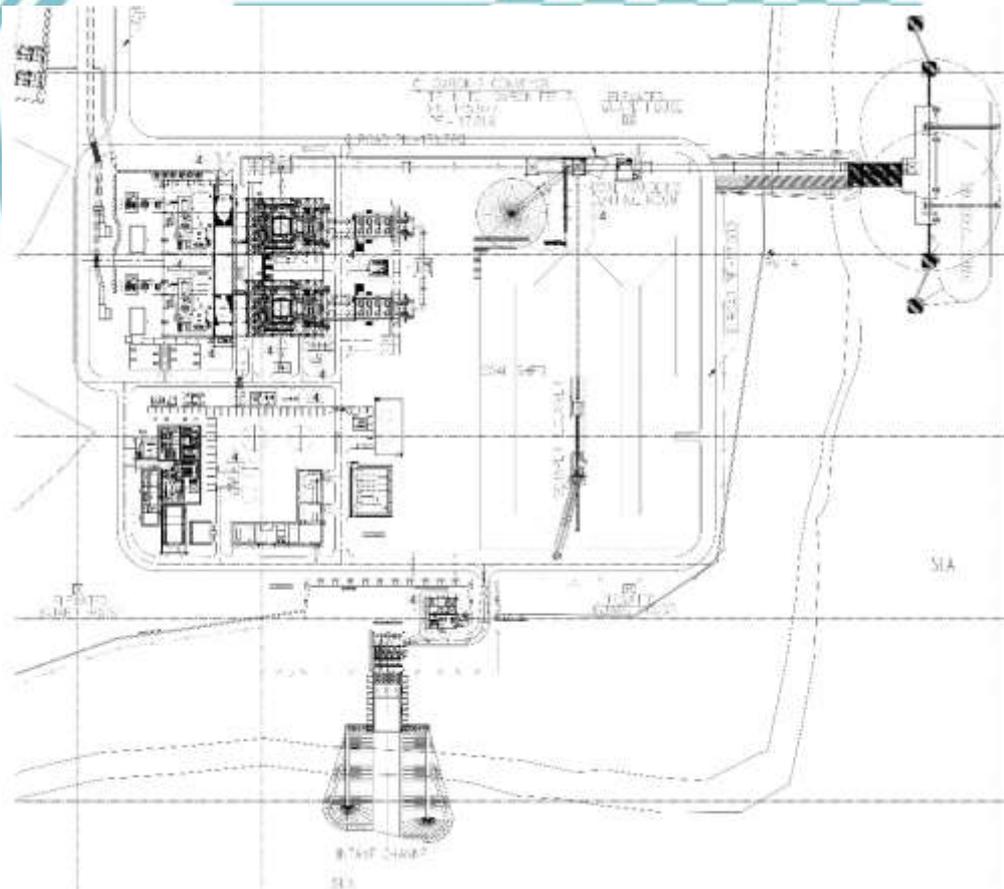
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4. Layout Area

Layout proyek PLTU Lombok CFSP-FTP-2 (2×50 MW) terdiri dari:

- a. Area *Boiler*.
- b. Area *Jetty*.
- c. Area *Steam Turbine Generator (STG)*.
- d. Area *Water Treatment Plant (WTP)*.
- e. Area *Control Room*.
- f. Area *Office*.
- g. Area *Coal Handling*.
- h. Area Pembuangan abu terakhir.



Gambar 2. 4. Layout Proyek



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5. Pelaksanaan Disiplin Kerja

2.5.1. Toolbox (Breafing)

Toolbox merupakan sebutan pada perusahaan ini untuk *briefing*. *Toolbox* adalah kegiatan pertemuan antara para pimpinan dan para *staff* atau operator yang biasanya di selenggarakan di lapangan, tepatnya didepan area penyimpanan untuk membahas dan mengevaluasi hasil kerja sebelumnya dan rencana kerja yang akan dilakukan hari itu, serta memberikan informasi tentang semua kegiatan yang berada di *line* tempat bekerja.

2.5.2. Waktu Kerja

Pada PT Rekayasa Industri Proyek PLTU Lombok CFSPP-FTP-2 (2×50 MW) ini waktu jam kerja adalah 10 jam mulai dari hari senin sampai sabtu, dimulai dari pukul 07.00 WITA s.d pukul 17.00 WITA. Berikut adalah tabel jam kerja di PT Rekayasa Industri Proyek PLTU Lombok CFSPP-FTP-2 (2×50 MW).

Kegiatan	Senin s.d Sabtu
Toolbox	06:45 – 07:00
Sarapan	07:00 – 08:00
Kerja	08:00 – 11:45
Ishoma	11:45 – 13:00
Kerja	13:00 – 15:30
Sholat Ashar	15:30 – 16:00
Kerja	16:00 – 16:50
Makan, Pulang	16:50 – 17:00

2. 1. Waktu Kerja



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6. Tata Tertib Perusahaan

Penerapan tata tertib akan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan akan mempengaruhi hasil kerja yang berkualitas, karena akan menimbulkan rasa disiplin karyawan dalam bekerja. Diharapkan dengan adanya tata tertib ini maka akan meningkatkan produktifitas kerja.

Tata tertib yang berlaku di PT Rekayasa Industri Proyek PLTU Lombok CFSPP-FTP-2 (2×50 MW) sebagai berikut:

- a. Melakukan swab terlebih dahulu jika baru saja melakukan perjalanan keluar kota (keluar NTB) sebelum memasuki area proyek ataupun *mess*.
- b. Setiap pekerja wajib memperhatikan dan menaati peraturan keselamatan, kesehatan, dan lingkungan kerja di proyek serta menggunakan alat pelindung keselamatan kerja yang telah ditetapkan sesuai pekerjaan masing-masing.
- c. Menjalani *training 'work at height'* terlebih dahulu jika ingin melakukan pekerjaan di ketinggian, dan wajib menggunakan *full body harness*.
- d. Wajib mengaitkan *clamp full body harness* pada bagian-bagian pipa *scaffolding* jika bekerja di ketinggian diatas 6 meter.
- e. Selalu waspada jika melintas di lingkungan proyek perhatikan bagian atas kepala terlebih dahulu sebelum melintas untuk mencegah adanya barang yang jatuh dari atas.
- f. Tidak diperbolehkan untuk merokok di sembarang tempat, jika ingin merokok sudah disediakan tempat khusus.
- g. Tidak diperkenankan bermain HP jika sedang berjalan.
- h. Selama berada di lingkungan proyek wajib menggunakan *helm safety*, *safety shoes*, baju yang memiliki reflektor cahaya/menggunakan rompi yang memiliki reflektor cahaya.
- i. Wajib memakai masker dikarenakan masih dalam situasi pandemi.
- j. Jika bekerja di bagian yang terdapat zat kimianya maka wajib menggunakan masker, kaca mata/kostum khusus.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- k. Jika bekerja di bagian yang terdapat/terendam air maka wajib melakukan *training 'working on water'*, dan wajib menggunakan pelampung.
- l. Pada saat mulai, selama, dan sesudah bekerja, pekerja wajib menaati prosedur dan langkah-langkah keselamatan kerja yang telah ada dan ditentukan bagi pekerjaan masing-masing, termasuk penggunaan alat-alat pelindung keselamatan kerja.
- m. Pekerja dilarang meletakkan barang atau alat sembarangan yang dapat membahayakan keselamatan diri sendiri atau orang lain dan menyebabkan kecelakaan kerja.
- n. Seluruh pekerja wajib saling mengingatkan satu sama lain mengenai K3 agar terjadi *zero accident* dari awal hingga akhir proyek.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

PELAKSANAAN ON THE JOB TRAINING

3.1. Bentuk Kegiatan On the Job Training

3.1.1. Waktu dan Tempat On the Job Training

Praktik *On the Job Training* di PT Rekayasa Industri PLTU Lombok CFSPP-FTP-2 dilakukan pada kesempatan atau waktu tertentu menyesuaikan kegiatan yang ada di lapangan, *project* yang sedang berjalan, atau pemberian *project* yang diberikan oleh *Project Engineer* atau *Chief*.

Penulis melakukan program *On the Job Training* yang merupakan kewajiban dari mahasiswa/i Politeknik Negeri Jakarta semester enam jurusan Teknik Mesin, program studi DIII-Teknik Mesin, ditempatkan dengan waktu *On the Job Training* sebagai berikut:

Tempat : PT Rekayasa Industri PLTU Lombok
CFSP-FTP-2
Departemen / Divisi : *Operation Unit, Engineering Unit,*
Mechanical Engineering Division
Waktu Pelaksanaan : 14 Februari 2022 – 14 Mei 2022

3.1.2. Bentuk Kegiatan On the Job Training

Penulis ditempatkan di divisi *mechanical*. Jenis pekerjaan yang dilakukan pada divisi ini meliputi:

- Melakukan instalasi komponen *mechanical* dan menguji, mengembangkan, memodifikasi dan menyesuaikan mesin dan peralatan.
- Merancang dan menerapkan modifikasi peralatan secara *cost-effective*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Beberapa kegiatan yang penulis lakukan selama *On the Job Training* di *Mechanical Engineering Division* secara umum antara lain:

- a. Pengenalan bagian pada masing-masing divisi, penjelasan tentang job desk dari masing-masing divisi serta mengetahui *flow process* dari proyek pembangunan PLTU.
- b. Melakukan Training K3 dengan divisi HSE.
- c. Turun ke lapangan bersama *project engineer mechanical* untuk melakukan observasi serta pengenalan terhadap *equipment-equipment* yang ada di PLTU, mengamati proses dan metode penginstalan *equipment* dan komponen-komponen tersebut, mulai dari sisi material, metode pengelasan, dll.
- d. Menganalisis metode selama proses penginstalan *equipment*, yang memiliki kemungkinan untuk di *improve* dibidang *mechanical*.
- e. Mengikuti beberapa kegiatan di *office* seperti pengetikan laporan, desain, *meeting*, dll.

3.2. Prosedur Kerja On the Job Training

Prosedur kerja praktikan di PT Rekaysa Industri selama mengikuti kegiatan *On the Job Training* adalah sebagai berikut:

1. Gambaran Umum Perusahaan, berisi tentang penjelasan mengenai profil perusahaan dan pekerjaan yang ada di perusahaan secara umum berdasarkan divisi-divisinya. Penjelasan tentang *job desk* dari masing-masing divisi serta mengetahui *flow process* dari proyek pembangunan PLTU.
2. Melakukan Training K3 dengan divisi HSE. Diawali dengan *Health Safety and Environment Induction* yang berisikan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) di lingkungan proyek PLTU Lombok CFSP-FTP-2, dilanjutkan dengan *training Working at Height* agar penulis dapat mengikuti pekerjaan yang berada di ketinggian.
3. Penempatan divisi dan pengarahan oleh pembimbing, pada pelaksanaan *On the Job Training* penulis ditempatkan di divisi *mechanical* serta diberikan pengarahan oleh pembimbing dari divisi tersebut.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Turun ke lapangan bersama *project engineer mechanical* untuk melakukan observasi serta pengenalan terhadap *equipment-equipment* yang ada di PLTU, mengamati proses dan metode penginstalan *equipment* dan *komponen-komponen* tersebut, mulai dari sisi material, metode pengelasan, dll.
5. Menganalisis metode selama proses penginstalan *equipment*, yang memiliki kemungkinan untuk di *improve* dibidang *mechanical*.
6. Mengikuti beberapa kegiatan di *office* seperti pengetikan laporan, desain, *meeting*, dll.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3. Pelaksanaan Kerja On the Job Training

Kegiatan pada pelaksanaan On the Job Training yang dilakukan di Proyek Rekayasa Industri PLTU Lombok CFSP-FTP-2 (2×50 MW) telah dilaksanakan berbagai kegiatan pekerjaan. Berikut penjelasan kegiatan yang dilakukan penulis selama pelaksanaan *On the Job Training*.

3.3.1. Utama



Gambar 3. 1. Flow chart

Pada kegiatan utama penulis melakukan kegiatan Perancangan meja *Welding* besarta *Jig and Fixture Welding K Horizontal Bracing* pada *Struktur Conveyor*. Penulis membuat *flow chart* untuk melakukan kegiatan utama seperti berikut:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.1.1. Observasi

Belt conveyor adalah alat transportasi material secara mekanis, dalam arah horizontal ataupun miring, yang terdiri dari sabuk yang ditumpu oleh beberapa bak *roller idler* dimana penggerakannya ditarik oleh puli penggerak (*drive pulley*).

Dalam PLTU Lombok Conveyor digunakan untuk membawa batu bara dari coal barge menuju coal yard dan kembali diteruskan ke coal bunker. Jenis conveyor yang digunakan di PLTU Lombok adalah Belt conveyor. Pemilihan jenis conveyor ini disebabkan karena karakteristik dari belt conveyor memiliki daya angkut yang besar pada barang yang terpisah-pisah ataupun hancur seperti batu bara.



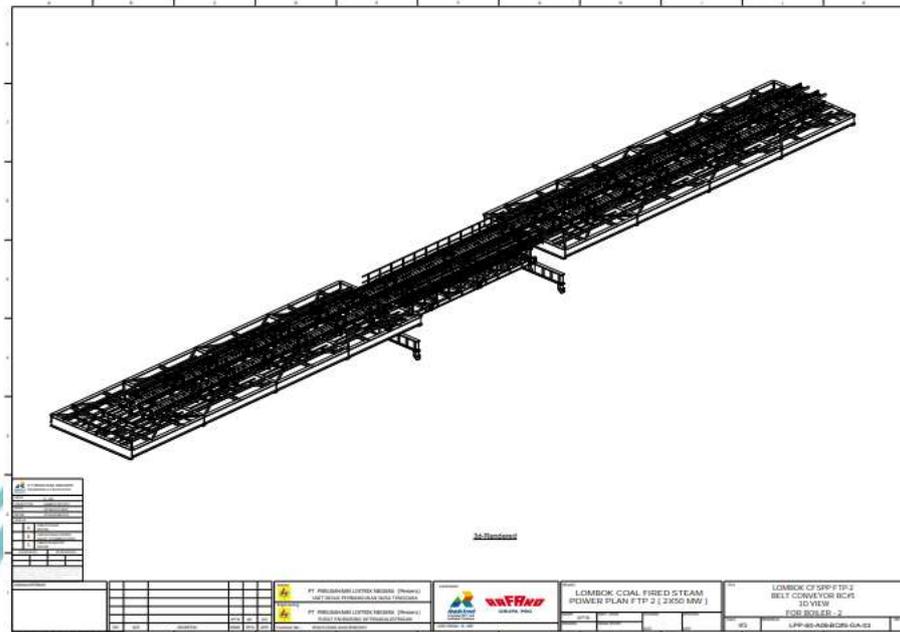
Gambar 3. 2. Sturktur Conveyor Proyek



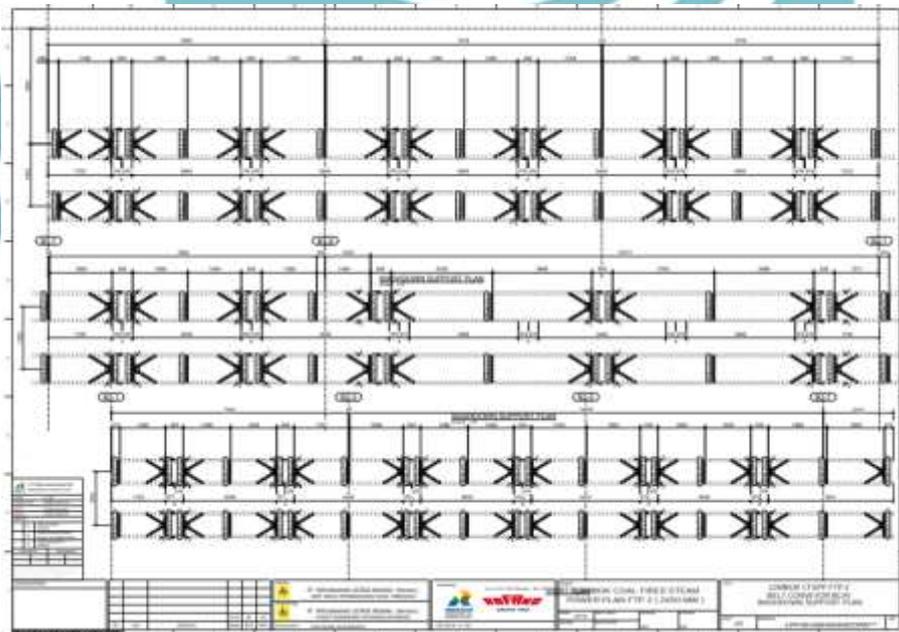
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 3. Desain Struktur Conveyor

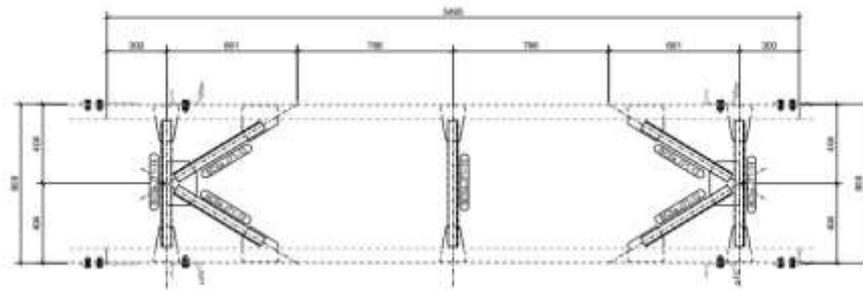


Gambar 3. 4. Desain Struktur Conveyor BC#5-GA-03



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



WASHDOWN SUPPORT PLAN
PAGE 19

Gambar 3. 5. Washdown Support Plan

Semakin tinggi suatu portal, pentingnya aksi gaya lateral menjadi semakin berarti. Pada ketinggian tertentu ayunan lateral menjadi sedemikian besar sehingga pertimbangan kekakuan, kekuatan, dan stabilitas struktur harus diperhitungkan dalam perancangan bangunan tinggi. Salah satu cara untuk mereduksi beban lateral adalah melengkapi portal dengan suatu pengaku sehingga dapat mengurangi perpindahan latera atau memperoleh kestabilan lateral struktur. (Wahyudi dan Sjahrul, 1992).

Perencanaan sistem pengaku mendapatkan perhatian dan ketelitian yang tinggi khususnya dalam perencanaan Gedung bertingkat banyak, karena sistem pengaku memerlukan 1/3 dari biaya struktur, bahkan akan lebih jika sistem pengaku tidak direncanakan dengan baik. (Englekirk, 1990).

Dan berbagai tipe pengaku (bracing) yang ditempatkan pada suatu portal, tipe "K" mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya :

- 1) Balok portal memiliki tumpuan di tengah-tengah bentang sehingga dimensi balok menjadi lebih kecil.
- 2) Panjang pengaku menjadi lebih pendek bila dibandingkan dengan pengaku lainnya (tipe Z atau X).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3) Dari segi arsitektur, bentuknya menguntungkan karena tidak begitu menyulitkan dalam penempatan pintu dan jendela .

Letak pengaku dapat juga diletakkan dengan titik simpul tertentu, yaitu dengan menggeser pengaku ke arah horizontal. Hal ini dilakukan apabila diperlukan peredaman atau penyerapan energi yang lebih besar dan kontrol terhadap daktilitas.

Dengan menggeser pengaku dan titik simpul, gaya aksial pengaku ditransfer ke kolom atau pengaku yang lain melalui geser dan lentur pada bagian balok yang pendek {link}. Pada pembebanan yang kecil, link ini bersifat elastis dan dapat mengalami deformasi inelastik pada beban yang lebih kuat, dan dapat memencarkan energi melalui pelelehan material. Kemampuan link untuk memencarkan energi sangat tergantung dan materialnya, yaitu apakah material tersebut mempunyai daktilitas yang tinggi. (Wahyudi dan Sjahril, 1992).

Dalam pembangunan *belt conveyor* di PLTU ini, baru dikerjakan 15% dari sisi *mechanical*. Sehingga penulis diberikan kesempatan untuk berinovasi dalam pengerjaan *conveyor* tersebut dengan cara membuat *jig and fixture* untuk *gusset plate* pada struktur *conveyor*.

Jig and fixture biasanya dibuat secara khusus sebagai alat bantu proses produksi untuk mempermudah dalam penyetingan material yang menjamin keseragaman bentuk dan ukuran produk dalam jumlah banyak (*mass product*) serta untuk mempersingkat waktu produksi (Hoffman, 1996).

Jig adalah alat bantu untuk mengontrol dan mengarahkan alat potong dalam suatu proses pembentukan benda kerja. *Fixture* adalah alat bantu yang berfungsi untuk memegang benda kerja pada posisi tertentu dan menjamin benda kerja tetap pada posisinya (Hoffman, 1996).

Berikut ini merupakan tujuan yang dilakukan dalam penggunaan jig & fixture pada bor tangan, yaitu:

- Aspek Teknis / Fungsi:
 1. Mendapatkan kepresisian / ketepatan dalam ukuran.
 2. Mendapatkan keseragaman ukuran.
- Aspek Ekonomi:
 1. Mengurangi biaya produksi dengan mempersingkat waktu proses.
 2. Menurunkan biaya produksi dengan pemakaian bukan operator ahli/trampil..
 3. Optimalisasi pekerjaan yang kurang teliti.
 4. Mengurangi waktu inspeksi dan alat ukur.
 5. Meniadakan kesalahan pengerjaan (reject).
- Aspek Sosial / Keamanan:
 1. Mengurangi beban kerja fisik operator.
 2. Mengurangi resiko kecelakaan kerja.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

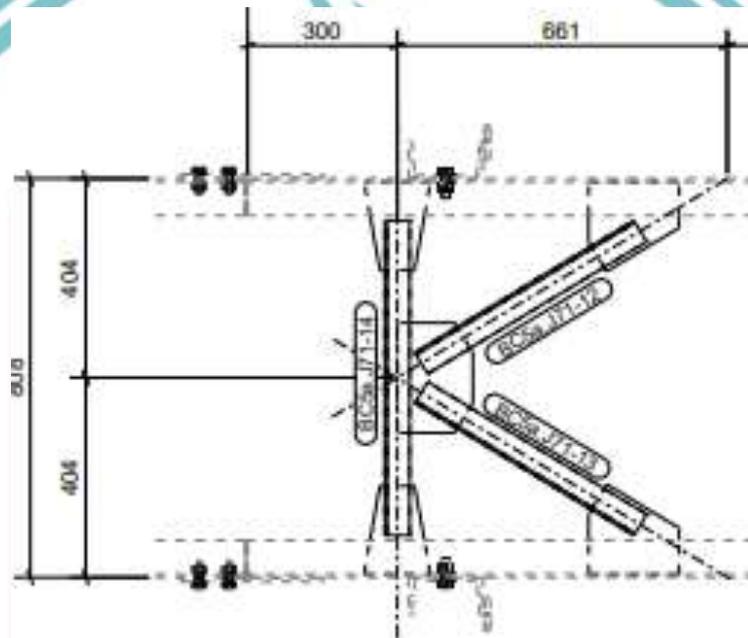


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.1.2. Desain dan Penentuan Karakteristik

Berdasarkan kondisi pemasangan struktur *conveyor* yang memakan waktu yang lama untuk memasang atau mengelas bagian K horizontal bracing dikarenakan kesulitan pengukuran dan mempersiapkan antara *angle bar* dengan *gusset* seperti pada gambar 3.6. dan jauhnya jarak fabrikasi K Horizontal Bracing dengan tempat pemasangan struktur *conveyor*.



Gambar 3. 6. K Horizontal Bracing

Maka dari itu, penulis memilih karakteristik untuk *jig and fixture* yaitu yang dapat membantu dalam pengerjaan pengelasan K horizontal bracing secara akurat dan persisi, mudah diaplikasikan, mudah untuk di pindahkan, dan dapat menyesuaikan posisi pengerjaan pada struktur *conveyor*.

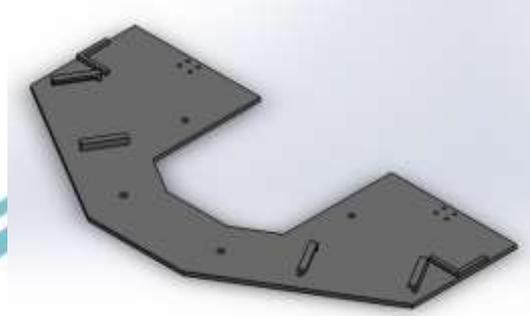


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

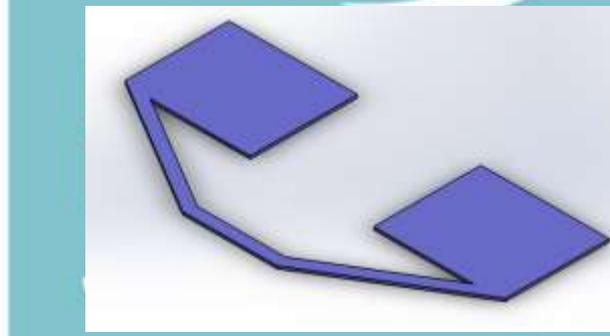
3.3.1.3. Pembuatan Part

a. Base dan Sub Base



Gambar 3. 7. Base Jig and Fiture

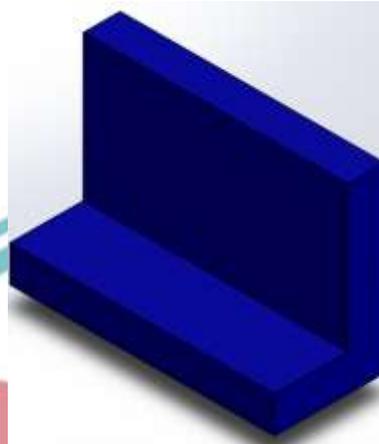
Base pada gambar 3.7. dirancang sesuai dengan bentuk dan ukuran dari gusset yang akan digunakan dengan toleransi ± 1 mm. pada bagian *base* terdapat *stopper* untuk *angle bar*, *slot* untuk *toggle clamp horizontal* dan lubang-lubang untuk menghubungkan *stopper* bagian lain dan *toggle clam vertical*.



Gambar 3. 8. Sub Base Jig and Fixtrure

Sub Base pada gambar 3.8. dirancang menyesuaikan bentuk dari Base yang mana berfungsi untuk menopang Base dan menopang *gusset*.

b. Stopper



Gambar 3. 9. Stopper 1

Stopper 1 pada gambar 3.9. dirancang berbentuk seperti L untuk menahan *angle bar* agar tidak bergeser saat di *clamp*. Sedangkan pada *stopper 2* dibuat untuk menahan bagian *angle bar* yang akan di las dengan *gusset* agar tidak berlebih atau kurang dari posisi yang sudah di atur.

Stopper 2 juga dirancang agar dapat diangkat seperti pada gambar 3.10. bila proses pengelasan pada *angle bar* yang bersudut telat selesai untuk mempermudah pengelasan pada bagian lain dan juga mempermudah proses pelepasan *horizontal bracing* dengan *jig and fixture* tersebut.



Gambar 3. 10. Stopper 2

Hak Cipta :

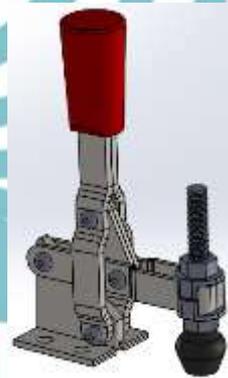
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



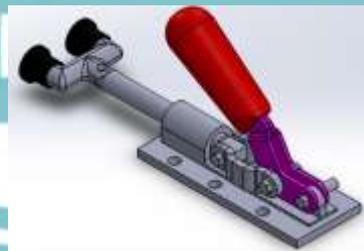
c. Toggle clamp

Toggle clamp vertical adalah alat untuk melakukan clamping atau penguncian pada benda yang akan dilas. Alasan pemilihan Toggle untuk alat clamp yaitu:

1. Penggunaan mudah dan cepat (dengan menggerakkan tuas/handel toggle sampai batas maksimal).
2. Kuat
3. Terdapat berbagai macam model jenis dan ukuran sehingga dapat menyesuaikan desai fixture seperti pada gambar 3.11. dan gambar 3.12.



Gambar 3. 11. Toggle Clamp Vertikal



Gambar 3. 12. Toggle Clamp Horizontal

Toggle clamp vertical memiliki sistem kerja penarikan tuas sampai maksimal maka akan mengunci. Berbeda dengan toggle clamp horizontal penguncian pada toggle clamp horizontal akan maksimal bila tuas di dorong kedepan sampai maksimal.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

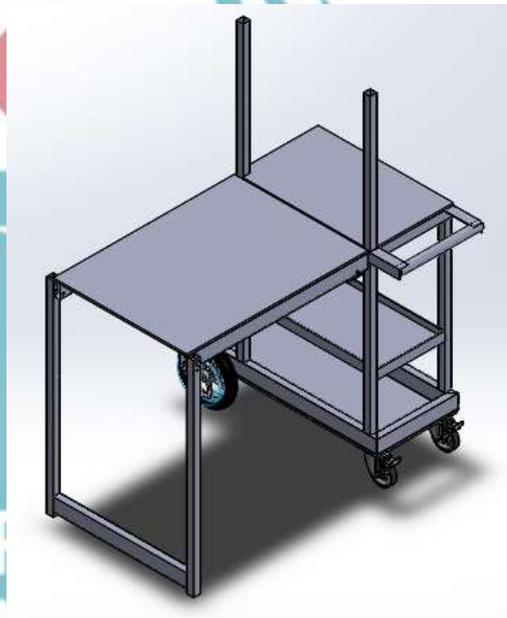


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Umumnya kepala dari toggle clam hanya ada satu dan tetap. namun pada toggle clamp horizontal penulis membuat desain kepala menjadi dua yang disebabkan oleh luasnya daerah yang akan di kunci dan agar dapat menyesuaikan bentuk permukaan bila terjadi kemiringan pada permukaan bahan yang akan di clamp.

d. Meja Portable



Gambar 3. 13. Meja Portable

Meja las merupakan pelengkap pengelasan yang berfungsi sebagai dudukan atau tempat fixture . meja las ini juga untuk tempat setting material yang akan di las disesuaikan dengan posisi berdiri. Seperti gambar 3.13. selain untuk menopang fixture meja juga didesain portable dilengkapi dengan rak untuk tempat mesin las dan perlengkapan pengelasan agar mempermudah membawa dan memindahkan barang-barang tersebut.

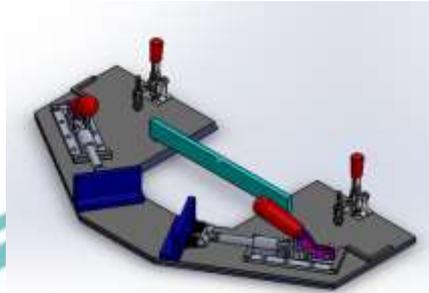


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

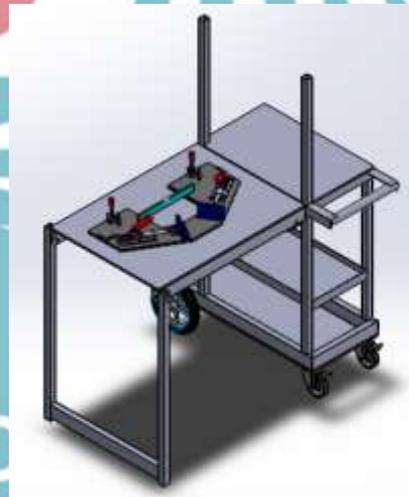
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

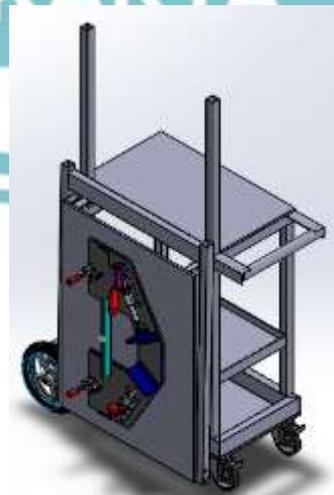
3.3.1.4. Pembuatan Assembly



Gambar 3. 14. Assembly



Gambar 3. 15. Jig and Fixture Sedang Beroperasi



Gambar 3. 16. Jig and Fixture Tidak Beroperasi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.2. Kegiatan Lain

3.3.2.1. *Electrochlorination System*

3.3.2.1.1. *Seawater at Battery Limits*

Air laut dikirim ke batas baterai pabrik sebagai berikut:

Tekanan air laut normal
(Min/Norm/Max) 2.1/2.2/2.3kg/cm²G

Suhu air laut (Min/Norm/Max) 28.8/ 31.8/ 38 °C

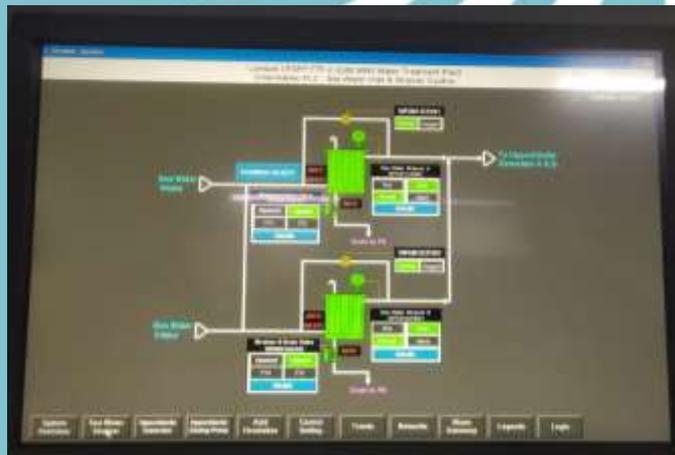
Rencana untuk pengoperasian normal aliran air laut yang diperlukan :

Rencana desain aliran air laut 26 m³/h

Aliran umpan air laut ke masing generator 19.6 m³ /h

Aliran untuk *backwash* filter 6 m³ /h

3.3.2.1.2. *Seawater Strainer*



Gambar 3. 17. PLC Sea Water Strainer

Seawater Strainer adalah alat untuk mengurangi granulometri padatan tersuspensi dibawah 0,5mm. Saringan dirancang untuk menghilangkan padatan dari air laut mentah dan secara otomatis mengeluarkan bahan yang terkumpul ke saluran pembuangan tanpa mengganggu aliran utama air yang disaring.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Elemen penyaringan dipasang sebagai lembaran tabung tanpa jarak bebas bergerak, untuk memastikan agar air laut mentah tidak melewati kompartemen air laut yang disaring.

Sebelum masuk ke grup generator, air laut dialirkan ke saringan pembersih otomatis. Ada dua saringan pembersih setiap saringan dirancang untuk beban 100%, namun kedua saringan harus tetap beroperasi. Operator juga dapat memilih untuk menjalankan konfigurasi tugas/siaga dengan mengisolasi satu rangkaian saringan. Jika satu saringan rusak atau dalam perawatan, saringan lainnya dapat mengambil beban penuh.

Proses pembersihan dimulai saat di seluruh *seawater strainer* mencapai nilai yang telah ditentukan sebelumnya sebesar 0,5kg/cm²G atau setelah selang waktu yang telah ditentukan (setiap 2-4 jam sekali). Elemen *seawater strainer* halus dibersihkan oleh pemindai hisap yang nozelnya berputar melintasi permukaan bagian dalam layar. Hasil dari filtrasi "dikosongkan" dari layar dan dikeluarkan dari knalpot. Air yang disaring terus mengalir ke hilir selama siklus pembilasan yang memakan waktu sekitar 15 detik.

Operasi filter dikendalikan oleh waktu yang telah ditentukan sebelumnya:

	Deskripsi	Rentang waktu	Kalibrasi
1	<i>Backwash time</i>	15 detik	2 menit
2	<i>Cyclic backwash</i>	2 – 4 jam	24 jam

Table 3. 1. Waktu Backwash

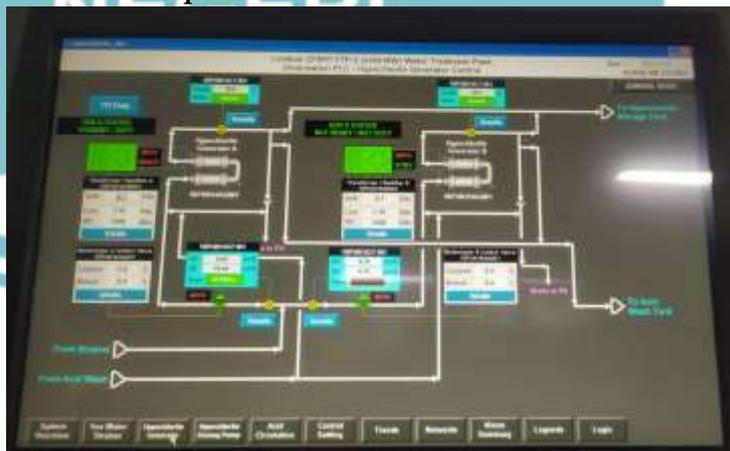
(*) kalibrasi harus diverifikasi sesuai dengan pengalaman lapangan

Jika Filter tersumbat maka pengontrol akan menghasilkan sinyal kesalahan dan akan menghentikan pembilasan dan mengaktifkan *output* alarm. Jika cairan bersih tetap harus mengaktifkan siklus pembersihan yang dilakukan setiap 2-4 jam dengan menggunakan *timer* (2) untuk memastikan bahwa bagian dalam dan elemen penyaringan selalu sangat efisien. Urutan *backwash* dapat dioperasikan juga secara manual.



Gambar 3. 18. Seawater Strainer

3.3.2.1.3. Generator Hipoklorit



Gambar 3. 19. PLC Hypochlorite Generator

Generator Hipoklorit berfungsi menghasilkan natrium hipoklorit yang dibutuhkan. Terdapat dua unit



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Seaclor® Generator, masing-masing terdiri dari dua elektroliser, membentuk komponen utama dari paket elektro-klorinasi.

Kedua elektroliser dihubungkan secara seri listrik ke penyearah, dan dioperasikan dalam kisaran 10 ~ 100% arus penuh pengenal. Kedua elektroliser pada setiap rakitan berada dalam rangkaian hidrolis: air laut mengalir dari elektroliser “1” ke “2”. Larutan natrium hipoklorit yang dihasilkan, bersama dengan produk samping hidrogen, mengalir melalui saluran keluar menuju Tangki Penyimpanan Natrium Hipoklorit.

Penghilangan gas hidrogen dilakukan di Tangki Penyimpanan Sodium Hipoklorit, dan hidrogen dapat dibuang ke area aman hanya dari atas tangki. Oleh karena itu, untuk alasan keamanan hidrogen dipertahankan dalam fase campuran hingga sistem penyimpanan dan pelepasan gas. Laju aliran air laut melalui unit elektroliser dijaga dalam operasi normal, pada nilai pengenalnya 19,6 m³/jam.

Generator terdiri dari tiga tipe model elektrolisis. Setiap elektroliser terdiri dari 10 sel konstruksi modular, dihubungkan dalam rangkaian listrik dan hidrolis untuk membentuk “rakitan elektroda” yang ditempatkan dalam kerangka elektroliser yang seluruhnya terbuat dari bahan isolasi listrik dan tahan korosi bermutu tinggi (PVC+FRP).

Sel-sel modular adalah bipolar dalam desain. Ini berarti bahwa katoda dari setiap sel elektrolisis terhubung langsung ke anoda sel berikutnya. Katoda terbuat dari titanium, sedangkan anoda dibuat dengan titanium yang dilapisi dengan lapisan khusus. Tujuan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dari pelapisan tersebut adalah untuk mengurangi potensial elektrolisis dan untuk mencegah korosi titanium. Oleh karena itu, elektroda anodik stabil secara dimensi.



Gambar 3. 20. Generator Hipoklorit

- a) Saat memulai unit generator hipoklorit, sistem kontrol harus membuka katup kontrol aliran FCV masing-masing hingga 30%. Kemudian, pada akhir waktu tunda yang telah ditentukan sebelumnya (dapat disesuaikan 0 ~ 30 detik), *control loop* aliran secara bertahap meningkatkan sinyal *output* dan membuka lebih banyak katup kontrol aliran, untuk mencapai titik setel laju aliran umpan generator.
- b) Sistem harus distabilkan selama 1 menit sebelum T/R menyala. Hal ini untuk memastikan bahwa unit elektroliser tidak terisolasi dan katup pada *inlet* dan *outlet* elektroliser terbuka. Selanjutnya, untuk mengaktifkan *output* DC ke modul *Electrolyzer*, dengan syarat kondisi pemantauan internal Transformer Rectifier sehat,
- c) Laju aliran air laut ke elektroliser dijaga pada nilai pengenalnya dengan menggunakan *control loop* aliran ditempatkan pada saluran masuk elektroliser, yang titik setelnya dihasilkan oleh sistem kontrol.
- d) Dalam hal rendah rendah debit air laut ($16 \text{ m}^3/\text{jam}$) terdeteksi transformator dan penyearah yang *relevan*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

trip.

- e) Untuk suhu yang sangat tinggi pada saluran keluar unit tertentu (45 °C), pemancar suhu dan alarm yang relevan membuat trip transformator dan penyearah.
- f) Dalam kasus pemutusan satu transformator dan penyearah unit elektroliser yang beroperasi akan trip. Sistem generator hipoklorit harus dilanjutkan selama 5 menit pembilasan, diikuti dengan penutupan FCV.
- g) Selama operasi, setiap kali unit tugas berhenti atau trip, generator hipoklorit harus dibilas selama 5 menit sebelum unit generator hidroklorit siaga operasi pengambilalihan.
- h) Semua generator ditutup dalam keadaan penghentian sistem dimulai dan tombol tekan berhenti darurat lokal dimulai.

Ketika sistem berhenti dimulai (untuk *shutdown* jangka panjang), semua transformator dan penyearah berhenti. Biarkan sistem membilas selama 30 menit sebelum menghentikan penutupan saluran masuk elektroliser FCV. Selama pembilasan, Pompa Dosis Natrium Hipoklorit melanjutkan pemberian dosis sampai level tangki turun ke level rendah 10%.

Ketika penghentian darurat dimulai, arus DC segera diputus dengan membuka pemutus sirkuit utama. Tutup katup kontrol aliran masuk otomatis. Sistem akan melanjutkan *trip* Pompa Dosis Sodium Hypochlorite *trip* dan menutup dan tidak ada pembilasan otomatis.

3.3.2.1.4. Tangki Penyimpanan Sodium Hipoklorit



Gambar 3. 21. Name Plate Tangki Sodium Hipoklorit

Air laut terklorinasi yang berasal dari unit elektroliser dikirim ke satu tangki penyimpanan berukuran 45m^3 . Gas hidrogen (produk sampingan dari reaksi elektrokimia) terlepas dari fase cair di bagian atas tangki terbuka. Karena gas hidrogen lebih ringan daripada udara, tidak akan ada akumulasi di sekitar tangki degas hidrogen. Sebelum setiap sistem dimatikan, pemipaan dan elektroliser disiram dengan air laut untuk mencegah akumulasi gas hidrogen di sepanjang pipa.

Pemancar level disediakan untuk mengontrol level tangki penyimpanan. Pengontrol logis yang saling berkatitan dengan pemancar level tangki penyimpanan hipoklorit beroperasi mulai-berhenti control elektrolise.

Alarm tingkat tinggi (90%) disediakan bagi operator untuk menyelidiki situasi *upnormal*. Daya DC ke elektroliser diputus, katup masuk elektroliser akan menutup setelah 5 menit pembilasan, sementara pemberian dosis terus beroperasi. Setelah level turun ke level awal (15%), hipoklorinasi dilanjutkan secara otomatis. Jika level menjadi tinggi (95%), maka *Transformer Rectifiers* akan *trip* dan menutup, sementara dan dosis berlanjut.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

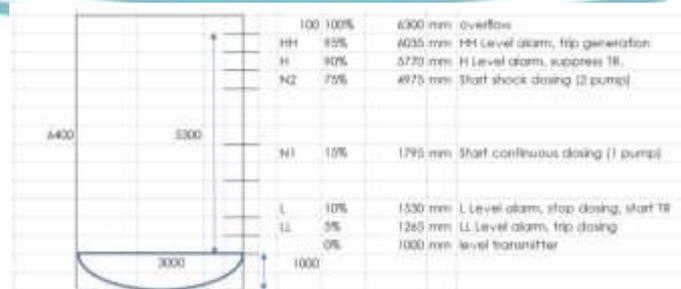


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dengan sinyal pengunci level tangki yang tinggi, reset harus dilakukan di HMI oleh operator untuk melanjutkan operasi pembangkitan. Dalam hal ini, pembentukan natrium hipoklorit dilanjutkan secara otomatis ketika level turun ke level awal (15%). Namun, jika level tangki turun ke level rendah (10%) sebelum operator mereset sinyal, pompa dosis akan berhenti dan FCV ditutup.

Operator harus mengatur ulang sistem untuk melanjutkan operasi. Pompa dosis hipoklorit tugas terus menerus memulai dosis ketika level tangki berada di 15%. Pompa dosis hipoklorit kejut tugas memulai pemberian dosis dengan (1) *Timer* - setiap 8 jam dan (2) saat level tangki berada di 75%. Alarm tingkat rendah (10%) terdeteksi untuk menghentikan pompa dosis natrium hipoklorit tugas dan menutup. Hipoklorinasi terus beroperasi. Operator harus menyelidiki situasi abnormal. Proses pemberian dosis otomatis dilanjutkan saat level meningkat menjadi 15%. Namun, jika level tinggi sebelum operator mereset sinyal, daya DC ke elektroliser diputus dan katup masuk elektroliser ditutup dengan time delay. Operator harus reset pompa dosis untuk melanjutkan operasi.



Gambar 3. 22. Dosis level Tangki Sodium hipoklorit

3.3.2.1.5. *Sodium Hypochlorite injection*

Tingkat dosis desain adalah sebagai berikut:

→ Untuk 1 ppm (desain) klorinasi kontinyu ke CW
Intake Structure debit aliran yang akan diolah: 52.166 m³/jam

Continuous Dosing Pump Nilai: 36 m³/jam (desain)

Laju aliran *Continuous Dosing*: 16 m³/jam (desain)

→ Untuk 4 ppm (desain) *shock chlorination* ke *Seawater Intake Head* debit yang akan diolah: 52.166 m³/jam.

Shock Dosing Pump Rated: 36 m³/jam x 2 (desain)

Laju aliran *Shock Dosing*: 64 m³/jam (desain)

Tiga pompa sentrifugal digunakan bersama untuk dosis kontinu dan kejut. *Sodium Hypochlorite* dimasukkan ke dalam asupan air laut melalui diffuser. Untuk meminimalkan padatan tersuspensi agar tidak merusak segel mekanis, pembilasan segel setiap Pompa Dosis Hipoklorit harus dilakukan dengan menggunakan pasokan air servis secara terus-menerus. Untuk memastikan pembilasan seal secara terus menerus ke masing-masing pompa, setiap saluran pembilasan seal dilengkapi dengan sakelar aliran. Ketika aliran rendah diaktifkan, Pompa Dosis Hipoklorit yang sesuai saling mengunci untuk berhenti.

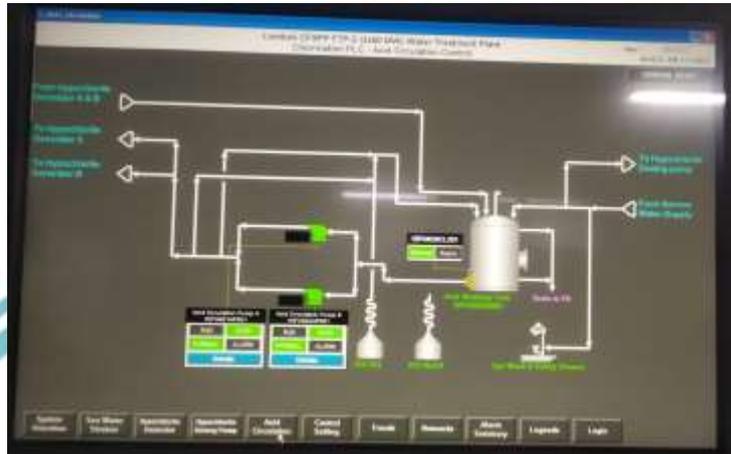
Jika Pompa Dosis Hipoklorit tugas tidak tersedia (*FEEDBACK FAULT, TRIP* dll.), alarm diaktifkan, dan Pompa Dosis Hipoklorit siaga akan mengambil alih tugas dan secara otomatis Mulailah. Status pompa siaga akan memulai penghentian otomatis pompa utama.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.2.1.6. Hydrochloric Acid Cleaning



Gambar 3. 23. PLC Acid circulation

Generator klorin aktif dengan elektrolisis air laut yang tidak diolah dikotori oleh presipitasi di katoda hidroksida dan karbonat kation, seperti magnesium dan kalsium, hadir dalam umpan larutan.

Tingkat kekotoran terutama tergantung pada:

- Bahan dan *finishing* permukaan katoda;
- kerapatan arus katodik;
- Komposisi kimia air laut, suhu dan laju aliran melalui elektroliser.

Umumnya, rapat arus yang rendah bersama dengan debit air laut yang rendah bersifat konduktif terhadap kotoran elektroliser. Kondisi operasi optimal untuk meminimalkan kotoran bervariasi untuk setiap desain tertentu.

Perlu dicatat bahwa mungkin tidak mungkin untuk mempertahankan kondisi operasi yang optimal secara konstan selama masa pakai elektroliser, dan kotoran biasanya terjadi segera setelah elektroliser beroperasi bahkan untuk jangka waktu terbatas.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Untuk alasan ini, elektroliser perlu dicuci untuk menghilangkan kerak pada permukaan elektroda dengan cara menggunakan larutan air HCl 6%.

Unit elektroliser dilengkapi dengan fasilitas untuk melarutkan dan menghilangkan kotoran yang terjadi di dalam elektroliser.

Acid washing akan dilakukan pada satu *unit* elektroliser pada satu waktu. selama mencuci unit, unit harus di tunggu dan diamati untuk memastikan produksi hipoklorit. Pembersihan elektroliser tidak memerlukan pembongkaran dan dilakukan secara manual dengan mensirkulasikan melalui elektroliser larutan *acid* klorida encer (6% HCl berat). *Unit* yang sudah di besihkan harus benar-benar dikeringkan dan membuang air laut yang diklorinasi ke saluran pembuangan kemudian katup pembuangan ditutup.

Durasi dan frekuensi *acid washing* tergantung pada komposisi kimia air laut dan suhu dan kerapatan arus. Selama *acid washing*, operator harus menentukan konsentrasi *acid* yang bersirkulasi setiap 10 ~ 15 menit, dengan analisis titrimetri kimia konsentrasi *acid* konstan (tidak menurun lagi) akan menunjukkan bahwa semua endapan telah dihilangkan dan sirkulasi dapat dihentikan.

Operasi akan memakan waktu sekitar tiga jam dengan frekuensi sekitar satu bulan. Di sisi lain, Pencucian asam harus dilakukan Ketika tegangan penyearah pengenal meningkat lebih dari 6% (~ 149VDC)

Sistem dirancang untuk dioperasikan secara manual. Ketika unit generator akan dicuci dengan asam, operator harus melanjutkan sebagai berikut:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a) Matikan generator Seaclor®.
- b) Tiriskan sepenuhnya.
- c) Buka semua katup manual dari tangki *acid* ke generator Seaclor® dan kembali ke tangki.
- d) Mulai pompa sirkulasi *acid*.
- e) Sirkulasikan kembali larutan *acid* klorida 6% w/w, disiapkan dalam tangki, melalui generator selama kira-kira. 1.5 jam, memeriksa dengan seksama konsentrasi asam, dengan titrasi sampel cair, yang diambil dari sirkuit. Kapan konsentrasi asam klorida menjadi stabil pencucian asam generator selesai.
- f) Periksa konsentrasi fluoride selama pembersihan *acid* konsentrasi fluoride tidak boleh melebihi 1 mg/l dalam hal apapun. Jika tidak, larutan pembersih harus benar-benar diubah! Tes laboratorium harus dilakukan untuk air pengenceran dan setiap *batch* pengiriman *acid* pekat untuk memastikan asam bebas fluoride larutan.
- g) Hentikan sirkulasi larutan HCl melalui generator.
- h) Pulihkan larutan *acid* dari saluran dan elektroliser ke dalam tangki *acid*. Untuk tujuan ini, masukkan pompa *acid* resirkulasi ke tangki melalui ejektor, dan hubungkan melalui katup yang relevan baik pengiriman maupun mengembalikan *header acid*, kemudian menyedot *acid* ke tangki melalui ejektor.
- i) Ketika operasi ini selesai, hentikan dan isolasi sistem *acid* dan mulailah menyiram generator dengan air laut. Pencucian air laut dibuang ke saluran pembuangan.
- j) Pada akhirnya, isi generator Seaclor□ dengan air laut dan siapkan untuk siklus operasi baru.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.2.2. *Boiler*

Peralatan yang sangat penting di dalam suatu pembangkit listrik tenaga uap adalah boiler (*Steam Generator*) atau yang biasanya disebut dengan ketel uap. Alat ini adalah alat penukar kalor dimana energi panas yang dihasilkan dari pembakaran di ruang bakar diubah menjadi energi potensial yang berupa uap. Nantinya uap yang bertekanan dan yang memiliki temperatur tinggi akan menjadi penggerak utama pada Turbin Uap

Boiler atau ketel uap merupakan gabungan yang kompleks dari pipa-pipa penguapan (*evaporator*), pemanas lanjut (*superheater*), pemanas air (*economizer*) dan pemanas udara (*air heater*). Dari proses pembakaran bahan bakar, kalor langsung diarahkan pada pipa-pipa penguapan (*evaporator*) dan pemanas lanjut (*superheater*), sedangkan pemanas air (*economizer*) dan pemanas udara (*air heater*) mendapat kalor dari sisa gas hasil pembakaran sebelum dibuang ke atmosfer.



Gambar 3. 24. Tata letak Pulverized Coal (PC) Boiler Batubara

Ketel uap merupakan sebuah alat untuk menghasilkan uap, yang dimana terdiri dari dua bagian yang penting yaitu: dapur pemanasan, dimana yang menghasilkan panas yang didapat dari pembakaran bahan bakar dan *boiler proper*, sebuah alat yang mengubah air menjadi uap. Uap atau fluida panas kemudian dialirkan dari ketel untuk berbagai proses dalam aplikasi pemanasan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

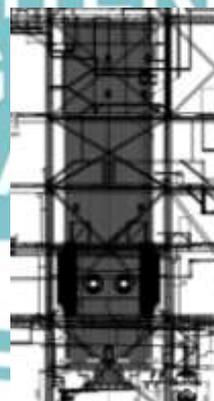
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

• Boiler Nominal Capacity Rate (BNCR)	Mgh	218
• Boiler Maximum Capacity Rate (BMCR = 110% BNCR)	Mgh	240
• Boiler heat output (BNCR / BMCR)	MW _{th}	152 / 166
• Steam from the boiler (SH) outlet, in a range of 50-110% BNCR:		
- pressure	MPa (g)	9.5
- temperature	°C	529
• Feed water parameters on ECO1 inlet (BNCR / BMCR):		
- pressure	MPa (g)	10.4 / 10.6
- temperature	°C	220 / 224
• Boiler gross efficiency @ BNCR, guarantee coal (acc. to DIN 1942 / ASME)	%	90.8 / 84.0
• Boiler technical minimum without oil support	Mgh	65.2
• Coal consumption (@BMCR, guarantee coal)	Mgh	40.5
• Air excess in combustion chamber / RAH outlet (@BMCR)	%	1.2 / 1.32
• Combustion air to boiler (@BNCR, guarantee coal)	x10 ³ m ³ /h	246.5
• Flue gas from the boiler (@BMCR, guarantee coal, RAH outlet)	x10 ³ m ³ /h	288.0
• Flue gas temp. (@BMCR, guarantee coal, RAH outlet)	°C	122.0
• Noise in a distance of 1 m from the equipment	dBA	<85
• Emissions when typical coal firing, in dry flue gas, ref. to O ₂ =7%:		
- NO _x	mg/m ³	<300
- SO _x	mg/m ³	<750
- dust particles	mg/m ³	<30

Normal condition (p_{ref}) = 25 °C, p = 1 atm
 For worst case, emission SO_x is expected only if maximum combustible sulphur content is 0.24% weight in total sulphur (a) or if SO₂ content in ash is lower than 5% weight.

Gambar 3. 25. Boiler Parameter

Uap yang dihasilkan *boiler* merupakan uap *superheat* bertekanan dan bertemperatur tinggi. Jumlah produksi uap yang dihasilkan *boiler* tergantung pada luas permukaan pemindah panas, laju aliran, dan panas pembakaran yang diberikan. Konstruksi *boiler* terdiri dari pipa-pipa berisi air disebut dengan *water tube boiler*.



Gambar 3. 26. Right Wall Water Tube

Pada unit pembangkit, *boiler* juga umum disebut dengan *steam generator* (pembangkit uap) karena arti kata *boiler* hanya pendidih, padahal pada kenyataannya dari *boiler* dihasilkan uap *superheat* bertekanan tinggi.

3.3.2.2.1. Tungku Pengapian (*Furnace*)

Bagian ini merupakan tempat terjadinya pembakaran bahan bakar yang akan menjadi sumber panas, proses penerimaan panas oleh media air dilakukan melalui pipa yang telah dialiri air, pipa tersebut menempel pada dinding tungku pembakaran.



Gambar 3. 27. Nozzle Burner

Proses perpindahan panas pada *furnace* terjadi dengan tiga cara:

- Perpindahan panas secara radiasi, dimana akan terjadi pancaran panas dari api atau gas yang akan menempel pada dinding *tube* sehingga panas tersebut akan diserap oleh fluida yang mengalir di dalamnya.
- Perpindahan panas secara konduksi, panas mengalir melalui hantaran dari sisi pipa yang menerima panas kedalam sisi pipa yang memberi panas pada air.
- Perpindahan panas secara konveksi. panas yang terjadi dengan singgungan molekul-molekul air sehingga panas akan menyebar kesetiap aliran air.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 28.Pemantik Api

• Width	m	7,855
• Depth	m	7,815
• Height (average)	m	22,47
• Cross-sectional area (FCSA)	m ²	61,39
• Volume (FV)	m ³	1380
• Effective projected radiant surface (EPRS)	m ²	772 (incl.21,9 from RSH)

Gambar 3. 29.Specification of Combustion Chamber

Di dalam *furnace*, ruang bakar terbagi atas dua bagian yaitu ruang pertama dan ruang kedua. Pada ruang pertama, di dalamnya akan terjadi pemanasan langsung dari sumber panas yang diterima oleh *tube* (pipa), sedangkan pada ruang kedua yang terdapat pada bagian atas, panas yang diterima berasal dari udara panas hasil pembakaran dari ruang pertama. Jadi, fungsi dari ruang pemanas kedua ini yakni untuk menyerap panas yang terbuang dari ruang pemanasan pertama, agar energi panas yang terbuang secara cuma-cuma tidak terlalu besar, dan untuk mengontrol panas fluida yang telah dipanaskan pada ruang pertama agar tidak mengalami penurunan panas secara berlebihan.

3.3.2.2.2.Steam Drum

Steam Drum berfungsi sebagai tempat pembentukan uap yang dilengkapi dengan sekat-sekat penahan butir-butir air untuk memperkecil kemungkinan air terbawa uap. *Steam drum* terletak di bagian atas, adalah suatu tabung atau bejana yang berisi air dan sebagian uap dengan perbandingan 50%:50%.



Gambar 3. 30.Steam Drum



Gambar 3. 31.Name Plate of Steam Drum

Pada *steam drum* itulah pembuatan uap pada ketel terjadi. Di samping sebagai tempat pembuatan uap, juga digunakan sebagai tempat penerima air pengisi ketel. Karena perbedaan suhu pada air pengisian dan air yang berada di dalam *steam drum* dan air yang berada di dalam pipa-pipa, maka terjadilah sirkulasi air di dalam ketel, sehingga air yang bersuhu rendah akan mengalir



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kebawah melalui pipa-pipa dan *down corner*. Demikian pula sebaliknya pada air yang bersuhu tinggi akan mengalir keatas melalui pipa-pipa di sekeliling dapur, akhirnya menguap pada permukaan air dalam *steam drum*.

3.3.2.2.3. Superheater

Superheater merupakan tempat pengeringan steam, dikarenakan uap yang berasal dari *steam drum* masih dalam keadaan basah sehingga belum dapat digunakan. Proses pemanasan lanjutan menggunakan *superheater pipe* yang dipanaskan dengan suhu 260°C sampai 350°C. Dengan suhu tersebut, uap akan menjadi kering dan dapat digunakan untuk menggerakkan turbin maupun untuk keperluan peralatan lain.

3.3.2.2.4. Economizer

Fungsi *economizer* pada *boiler* adalah untuk memanaskan air pengisi *boiler* dengan memanfaatkan panas dari gas sisa pembakaran di dalam *boiler*. Dengan meningkatnya temperatur air pengisi *boiler* maka efisiensi *boiler* juga akan meningkat.



Gambar 3. 32. Economizer



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gas sisa pembakaran bahan bakar di dalam *boiler* masih mempunyai temperatur yang cukup tinggi. Dengan melewati gas sisa pembakaran melalui pipa-pipa *economizer* maka akan terjadi transfer panas yang akan diserap oleh pipa-pipa *economizer* dan panas tersebut diteruskan kedalam air pengisi *boiler* yang terdapat di dalam pipa-pipa *economizer*.



Gambar 3. 33.Pipa-pipa Economizer

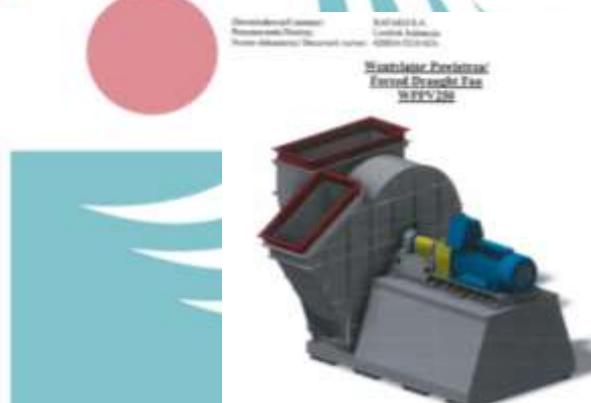
3.3.2.2.5.Air Heater

Komponen ini merupakan alat yang berfungsi untuk memanaskan udara dari *forced draft fan* yang digunakan untuk menghembus/meniup bahan bakar agar dapat terbakar sempurna.



Gambar 3. 34.Forced Draft Fan

Udara yang akan dihembuskan, sebelum melewati *air heater* memiliki suhu yang sama dengan suhu udara normal (suhu luar) yaitu 38°C. Namun, setelah melalui *air heater*, suhunya udara tersebut akan meningkat menjadi 230°C sehingga sudah dapat digunakan untuk menghilangkan kandungan air yang terkandung didalamnya karena uap air dapat mengganggu proses pembakaran.



Gambar 3. 35. Forced Draft Fan

3.3.2.2.6. Blow Down Tank

Jika air dididihkan dan dihasilkan *steam*, padatan terlarut yang terdapat dalam air akan tinggal di *boiler*. Jika banyak padatan terdapat dalam air umpan, padatan tersebut akan terpekatkan dan akhirnya akan mencapai suatu tingkat dimana kelarutannya dalam air akan terlampaui dan akan mengendap dari larutan. Di atas tingkat konsentrasi tertentu, padatan tersebut mendorong terbentuknya busa dan menyebabkan terbawanya air ke *steam*. Endapan juga mengakibatkan terbentuknya kerak di bagian dalam *boiler*, mengakibatkan pemanasan setempat menjadi berlebih dan akhirnya menyebabkan kegagalan pada pipa *boiler*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Oleh karena itu penting untuk mengendalikan tingkat konsentrasi padatan dalam suspensi dan yang terlarut dalam air yang dididihkan. Hal ini dicapai oleh proses yang disebut “*blowing down*”, dimana sejumlah tertentu volume air dikeluarkan dan secara otomatis diganti dengan air umpan. Dengan demikian akan tercapai tingkat optimum total padatan terlarut dalam air *boiler* dan membuang padatan yang sudah rata keluar dari larutan dan yang cenderung tinggal pada permukaan *boiler*.

- ***Intermitten Blow Down Tank***



Gambar 3. 36. *Intermitten Blow Down Tank*

Blow down yang sewaktu-waktu dioperasikan secara manual menggunakan sebuah kran yang dipasang pada pipa pembuangan pada titik terendah *shell boiler* untuk mengurangi parameter (TDS atau konduktivitas, pH, konsentrasi Silica dan Fosfat) dalam batasan yang sudah ditentukan sehingga tidak berpengaruh buruk terhadap kualitas *steam*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

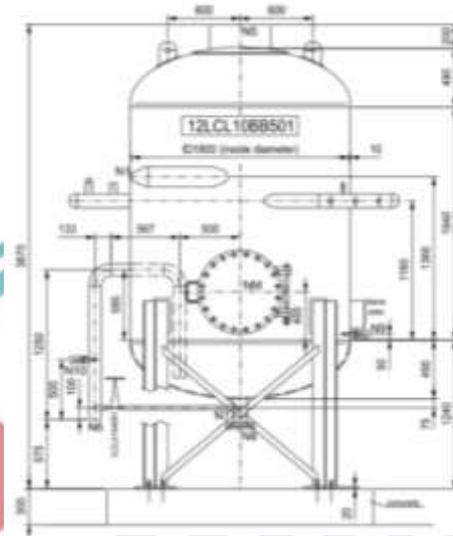
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 37. Intermittent Blow Down Tank

- **Continuous Blow Down Tank**



Gambar 3. 38. Continuous Blow Down Tank



Gambar 3. 39. Plate CBDT



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Blow down kontinyu adalah sistem *blow down* yang dipasang dekat dengan level permukaan air pada *steam drum* yang dimaksudkan untuk menjaga tingkat padatan pada *steam drum* dan dilakukan secara terus menerus.

3.3.2.2.7. Low Pressure Heater



Gambar 3. 40. Low Pressure Heater

Low Pressure Heater adalah alat pemanas awal yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi siklus dengan cara memanaskan air kondensat yang melewatinya. Media pemanas yang digunakan adalah uap yang diekstrak dari turbin dan disebut uap ekstraksi (*bleed steam/extraction steam*). Pemanas ini umumnya tipe permukaan (*surface*) dimana air mengalir dibagian dalam pipa sedang uap ekstraksi dibagian luar pipa. Kondensasi uap ekstraksi yang terbentuk dialirkan ke pemanas awal air tingkat yang lebih rendah atau langsung ke *deaerator*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 41.Name Plate LPH

3.3.2.2.8.High Pressure Heater



Gambar 3. 42.High Pressure Heater

High Pressure Heater adalah alat yang berfungsi untuk memanaskan air umpan sebelum masuk ke *boiler*. Dengan beroperasinya *High Pressure Heater*, maka beban boiler akan semakin ringan, karena air yang masuk ke boiler memiliki temperatur yang tinggi.



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 43.Name Plate HPH

High pressure heater merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memanaskan air yang akan diisi ke dalam *boiler* atau pemanas air umpan yang diolah pada *Feed water pump*. *High pressure heater* dibutuhkan untuk menaikkan temperatur air sebelum masuk ke *boiler* sehingga kerja *boiler* tidak terlalu berat dan apabila kinerja *High pressure heater* menurun akan berakibat naiknya konsumsi bahan bakar pada *boiler* sehingga menurunkan efisiensi PLTU dan biaya produksi meningkat. Alat ini terdiri dari sebuah *shell* silindris dibagian luar dan sejumlah *tube* (*tube bundle*) di bagian dalam, dimana temperatur fluida di dalam *bundle* berbeda dengan di luar *tube* (di dalam *shell*) sehingga terjadi perpindahan panas antara aliran fluida di dalam *tube* dan di luar *tube* (Pardosi, S. C. P., 2018).

3.3.2.2.9. Deaerator



Gambar 3. 44. Deaerator

Deaerator merupakan tempat penghilangan kadar oksigen. Oksigen dapat menyebabkan korosi pada peralatan logam seperti *boiler*. Penghilangan kadar oksigen dilakukan dengan proses pemanasan air kondensat menggunakan uap ekstraksi turbin. Berdasarkan sifat oksigen yang kelarutannya akan berkurang karena kenaikan temperatur maka kadar oksigen pada *deaerator* akan berkurang.



Gambar 3. 45. Name Plate Deaerator

Salah satu cara mengetahui karakteristik temperatur air umpan yaitu dapat berasal dari model matematis. Salah satu metode mendapatkan model matematis yaitu identifikasi sistem. Identifikasi sistem melakukan estimasi parameter berdasarkan data variabel proses input dan output pada *deaerator*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.2.2.10. Coal Mill

Coal Mill adalah alat untuk menggerus batubara sehingga menjadi serbuk yang berukuran 200 mesh. Dan untuk membawa serbuk batubara dari *mill* menuju *burner*, digunakan hembusan udara primer. Udara primer dihasilkan dari *Primary Air Fan* dan sebelum masuk akan dipanaskan terlebih dahulu pada pemanas (*Air Heater*) untuk mengeringkan kandungan air serbuk batubara.



Gambar 3. 46. Coal Mill

Pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap, *coal mill* memegang peranan penting dalam tercapainya pembakaran yang efisien di dalam ruang bakar, yaitu proses penggerusan batubara, pengeringan *moisture* batubara, pengklasifikasian batubara dan transportasi batubara menuju *boiler*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Jumlah aliran batubara yang masuk ke dalam *mill* perlu diperhatikan agar tidak adanya tumpukan batubara pada *mill* yang dapat menyebabkan terjadinya swabakar pada *mill*. Jumlah aliran udara pada *mill* perlu diperhatikan karena jika *air flow rate* terlalu tinggi, maka akan meningkatkan konsentrasi oksigen di permukaan batubara sehingga memperbesar pula kemungkinan terjadinya *spontaneous combustion* pada *mill*.

3.3.2.2.11. Vent dan Drain

Vent adalah suatu alat pembuangan gas, udara atau uap air, sedangkan *Drain* adalah suatu alat pembuangan zat cair. Pada sistem pembuangan yang terdapat pada pipa. *Vent* dan *Drain* dalam cara kerjanya dapat dibagi dua bagian yaitu :

- Bekerja

Untuk *Vent* dan *Drain* yang dikelompokkan bekerja, dimaksudkan bahwa peralatan ini digunakan pada pipa jenis tertentu dalam keadaan bekerja dalam jangka waktu lama atau terus menerus.



Gambar 3. 47.Line Venting and Manual Valve



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Tidak Bekerja

Hanya digunakan pada waktu tertentu saja, misalnya pada saat pengetesan, *start up* atau *shut down*.



Gambar 3. 48. Line Drain and Manual Valve

Untuk *Vent* dan *Drain* pemasangannya haruslah disetujui *pipng engineering group* terlebih dahulu, baik mengenai pemakaiannya maupun penempatannya. Selain itu harus pula diperhatikan pemasangan sumbat pada katupnya seperti *plug* atau *blind flange*.

3.3.2.2.12. Electrostatic Precipitator (ESP)

ElectroStatic Precipitator adalah salah satu alternatif penangkap debu dengan efisiensi tinggi (mencapai diatas 90%) dan rentang partikel yang didapat cukup besar. Dengan menggunakan *electrostatic precipitator* (ESP) ini, jumlah limbah debu yang keluar dari cerobong (*stack*) diharapkan hanya sekitar 0,16 % (efektifitas penangkapan debu mencapai 99,84%), ukuran partikel debu terkecil yang diperoleh $<2 \mu\text{C}$.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 49.ESP

Prinsip kerja ESP adalah gas buang yang keluar dialirkan melalui inlet ESP kemudian dilewatkan *collecting plate system* yang sudah diberi muatan listrik sehingga abu akan menempel pada dinding *collecting plate*, dilakukan pengetukan oleh *rapping system* dan abu akan jatuh kedalam *hopper*, setelah itu gas buang menjadi bersih dan terpisah dari abu, kemudian gas tersebut akan keluar melalui *stack*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

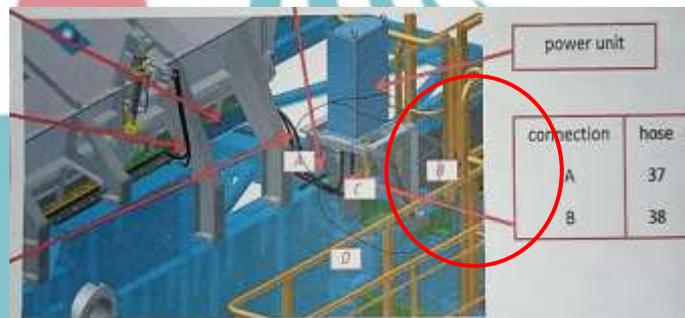
3.3.2.3. Tugas Desain

3.3.2.3.1. Desai Rangka *Bracket* Untuk *Power Unit*

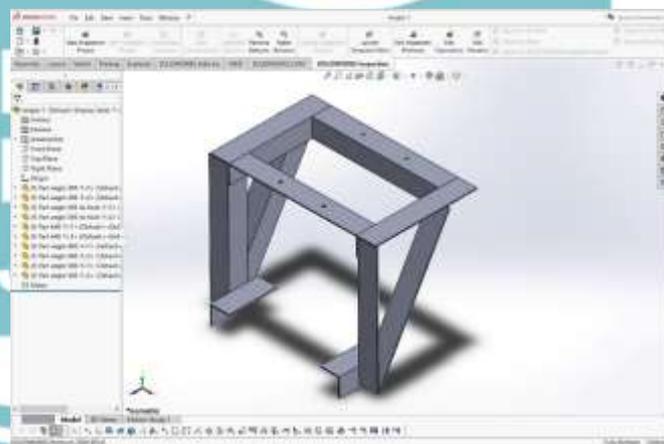
Ada beberapa komponen pada *equipment* yang kita desain dan fabrikasi sendiri dikarenakan tidak disertakan kedalam paket dari vendor sehingga harus dibuat langsung dilapangan diantaranya *Bracket* untuk *Power Unit*.

- ***Power Unit 1***

Ini adalah gambaran terpasangnya dan desain dari *bracket* untuk *power unit 1*.



Gambar 3. 50. Aktual *Power Unit 1*



Gambar 3. 51. Desai *Bracket Power Unit 1*

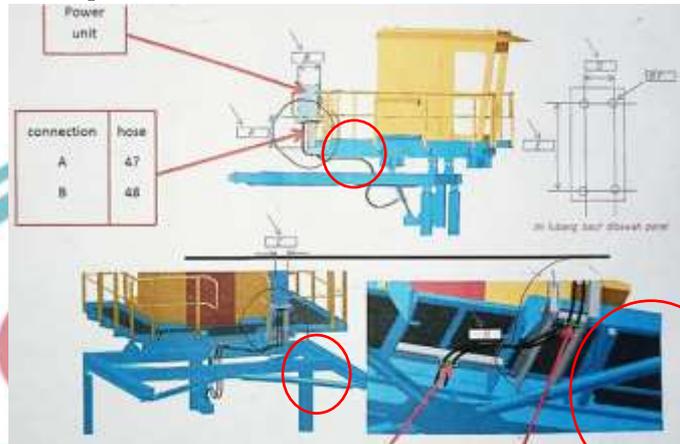


Hak Cipta :

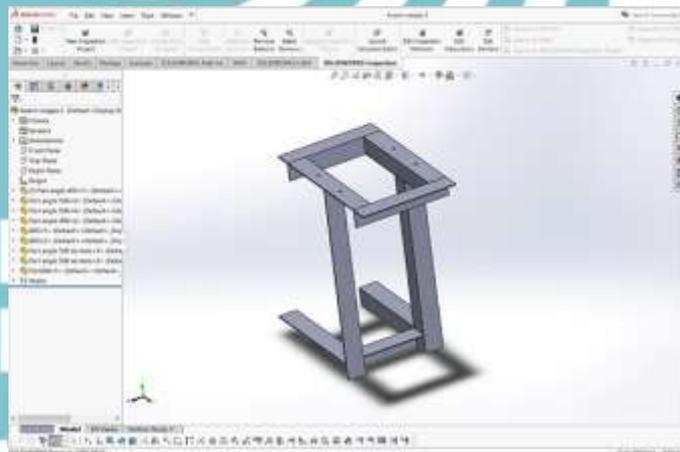
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- **Power Unit 2**

Gambaran terpasangnya dan desain dari *bracket* untuk *power unit 2*.



Gambar 3. 52. Aktual Power Unit 1



Gambar 3. 53. Desai Bracket Power Unit 1

3.3.2.3.2. Desain *Extension Mounting For Dust Supression Nozzel Bell*

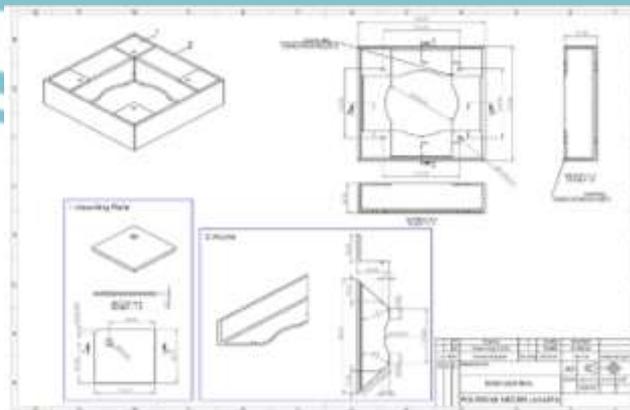
Dikarenakan *extension mounting* sebelumnya tidak sesuai, menyebabkan *dust seprression nozzle bell* tidak bisa terpasang karena *stuck* dengan struktur di atasnya . Sehingga kami diberikan tugas untuk mendesain ulang *extension mounting* agar *dust supression nozzle bell* dapat terpasang dengan sempurna maka *extension mounting* harus dibuat rendah dari yang sebelumnya.

Ini adalah desain aktual dari *extension mounting* yang sudah jadi sebelumnya.



Gambar 3. 54. Aktual Pemasangan Nozzel Bell

Dan berikut merupakan desain penyanggah untuk *suppression nozzle bell*



Gambar 3. 55. Desain *Suppression bell*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta