



LAPORAN MAGANG INDUSTRI – VM191667

**ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN BILAH PISAU DAN PERAWATAN MESIN
HYDRAULIC SHEAR DI GEDUNG PPL PT. INKA (Persero)**

FITYAAN JANUAR ASH-SHIDQY

10211710010030

Dosen Pembimbing:

LIZA RUSDIYANA, ST, MT.

NIP.1980051720101122002

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI

REKAYASA KONVERSI ENERGI

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

2021



LAPORAN

MAGANG INDUSTRI

PT. INKA (Persero)

Jl. Yos Sudarso No.71, Madiun Lor, Kec. Manguharjo, Kota Madiun,

Jawa timur 63122

Penulis:

Fityaan Januar Ash-Shidqy

NRP : 10211710010030

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

2021

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN MAGANG INDUSTRI**

**ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN BILAH PISAU DAN
PERAWATAN MESIN *HYDRAULIC SHEAR* DI GEDUNG PPL
PT. INKA (PERSERO)
MADIUN**

Laporan Magang Industri ini telah disetujui dan disahkan sebagai syarat menempuh mata kuliah Magang Industri pada Program Studi S1 Terapan Teknologi Konversi Energi Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada, 1 Oktober 2020 - 31 Januari 2021.

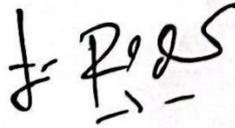
Disusun oleh:

Fityaan Januar A.

Nrp.10211710010030

Telah disahkan dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



Liza Rusdiyana, ST, MT
NIP. 19800517 2010112 2 002

Pembimbing Lapangan



Herman Eko S.
NIP. 999400009

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Herman Eko S
NIP : 999400009
Jabatan : Manager

Menerangkan bahwa mahasiswa

Nama : Fityaan Januar A
NRP : 10211710010030
Prodi : Teknik Rekayasa Konveksi Energi

Yang menyelesaikan Magang Industri di

Nama Perusahaan : PT. INKA (persero)
Alamat Perusahaan : Jl. Yos Sudarso No. 71 Madiun
Bidang : Perawatan
Waktu Pelaksanaan : 1 Oktober 2020 – 31 Januari 2021

Madiun, 31 Januari 2021


HERMAN EKO S
NIP. 999400009

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga kami dapat menyelesaikan praktek kerja lapangan di PT IINKA (Persero) sampai dengan selesainya penyusunan laporan ini.

Dalam rangka memenuhi salah satu syarat kurikulum tingkat sarjana terapan di Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, maka kami selaku mahasiswa dapat mengambil kesempatan dalam magang industri ini untuk menyelesaikan dan membandingkan antara ilmu yang telah diperoleh di perguruan tinggi dan penerapannya di bidang industri. Laporan ini disusun berdasarkan hasil magang industri di PT. INKA (Persero) dari tanggal 1 Oktober 2020 s.d. 31 Januari 2020.

Selama melakukan magang industri, kami mendapat bimbingan, dorongan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, bimbingan, petunjuk, dan cinta kasih-Nya yang tiada henti diberikan kepada kami.
2. Ayah dan Ibu serta keluarga tercinta atas doa, dukungan moral, dan materialnya.
3. Bapak Herman Eko S. selaku Pembimbing Magang Industri di PT. INKA (Persero).
4. Seluruh jajaran staff dan karyawan Departemen Pemeliharaan (FASHAR) di PT.INKA (Persero) yang telah mendukung, mengizinkan dan memberikan arahan kerja kepada penulis dengan baik.
5. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
6. Ibu Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T. selaku Koordinator Magang Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
7. Ibu Liza Rusdiyana, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing di Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
8. Teman-teman Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember angkatan 2017 atas bantuan dan dukungannya.

9. Seluruh pihak yang telah membantu kami selama melakukan magang industri dan dalam penyusunan laporan ini.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk menyempurnakan laporan ini.

Akhirnya, kami selaku penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam melakukan magang industri dan dalam penyusunan laporan ini terdapat kesalahan. Kami berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

<u>LEMBAR PENGESAHAN</u>	1
<u>KATA PENGANTAR</u>	3
<u>DAFTAR ISI</u>	4
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	7
<u>BAB I</u>	9
<u>PENDAHULUAN</u>	9
<u>1.1 Latar Belakang</u>	9
<u>1.2 Ruang Lingkup</u>	9
<u>1.3 Tujuan</u>	10
<u>1.4 Manfaat</u>	10
<u>1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan</u>	11
<u>1.6 Sistematika Penulisan</u>	11
<u>BAB II</u>	12
<u>PROFIL PERUSAHAAN</u>	12
<u>2.1 Sejarah PT.INKA (PERSERO)</u>	12
<u>2.2 Visi dan Misi Perusahaan</u>	13
<u>2.3 Pengertian Definisi Devisi Pemeliharaan Fasilitas (MRO INKA GROUP)</u>	14
<u>2.4 Arti Logo PT.INKA</u>	14
<u>2.5 Struktur Organisasi PT.INKA (PERSERO)</u>	15
<u>2.6 Sertifikasi PT.INKA (PERSERO)</u>	17
<u>2.7 Managemen Perusahaan</u>	17
<u>2.8 Produk Yang Dikembangkan PT.INKA (PERSERO)</u>	17
<u>2.9 Pemasaran</u>	20
<u>2.10 Kondisi Awal Perusahaan</u>	21
<u>2.11 Hasil Produksi</u>	21
<u>2.11.1 Lokomotif Kereta</u>	21
<u>2.11.2 Kereta Penumpang</u>	24
<u>2.11.3 Kereta Berpenggerak</u>	27
<u>2.11.4 Kereta Khusus</u>	30
<u>2.11.5 Gerbong Barang</u>	32
<u>2.11.6 Produk Pengembangan</u>	34
<u>BAB III</u>	37

<u>DASAR TEOR</u>	38
<u>3.1 Hydraulic Shear di PT.INKA (PERSERO)</u>	38
<u>3.2 Pengertian Mesin Hydraulic Shear</u>	38
<u>3.3 Komponen Utama Mesin Hydraulic Shear</u>	39
<u>3.4 Bagian-Bagian Mesin Hydraulic Shear</u>	41
<u>3.5 Metode Operasi Pemotongann</u>	48
<u>3.6 Pengoperasian Mesin Hydraulic Shear</u>	48
<u>3.7 Perawatan Dan Perbaikan Mesin Hidraulic</u>	52
<u>BAB IV</u>	54
<u>TUGAS KHUSUS</u>	54
<u>4.1 Perawatan dan Perbaikan Mesin Hydraulic Shear</u>	54
<u>4.1.1 Daily Maintenance</u>	54
<u>4.1.2 Periodic Maintenance</u>	60
<u>4.2 Troubleshooting</u>	65
<u>BAB V</u>	69
<u>PENUTUP</u>	69
<u>5.1 Kesimpulan</u>	69
<u>5.2 Saran</u>	69
<u>LAMPIRAN – LAMPIRAN</u>	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PT.INKA (Persero)	14
Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT INKA (Persero)	16
Gambar 2.3 Sertifikasi PT.INKA (Persero)	17
Gambar 2.4 Lokomotif Diesel Hidrolik. Sumber : PT. INKA	22
Gambar 2.5 Lokomotif Diesel Elektrik. Sumber : PT. INKA	22
Gambar 2.6 Lokomotif Diesel Ekspor ke Filipina. Sumber : PT. INKA	23
Gambar 2.7 Kereta Ekonomi Sumber : PT. INKA	24
Gambar 2.8 Kereta Ekonomi Premium	24
Gambar 2.9 Kereta Eksekutif. Sumber : PT. INKA	25
Gambar 2.10 Kereta Eksekuti Stainless Steel	26
Gambar 2.11 Kereta Ekspor ke Bangladesh Sumber : PT. INKA	26
Gambar 2.12 Kereta Rel Diesel Elektrik Sumber : PT. INKA	27
Gambar 2.13 Kereta Rel Diesel Indonesia Sumber : PT. INKA	28
Gambar 2.14 Kereta Rel Listrik Sumber : PT. INKA	28
Gambar 2.15 Railbus Sumber : PT. INKA	29
Gambar 2.16 Light Rail Transit Sumber : PT. INKA	29
Gambar 2.17 Kereta Inspeksi Sumber : PT. INKA	30
Gambar 2.18 Kereta Ukur Sumber : PT. INKA	31
Gambar 2.19 Track Motor Car	31
Gambar 2.20 Kereta Kedinasan Sumber : PT. INKA	32
Gambar 2.21 Gerbong Datar (PPCW) Sumber : PT. INKA	33
Gambar 2.22 Kereta Bagasi Sumber : PT. INKA	33
Gambar 2.23 I-Cond Tipe ACI-1803 Sumber : PT. INKA	34
Gambar 2.24 I-Cond Tipe ACI-3601 Sumber : PT. INKA	35
Gambar 2.25 Articulated Bus Sumber : PT. INKA	36
Gambar 3.1 Mesin Hydrolic Shear H-4065	38
Gambar 3.2 Motor (1),Silinder Piston (2)	41
Gambar 3.3 Control Panel	41
Gambar 3.4 Mesin Hydraulic Shear Tampak Belakang	44
Gambar 3.5 Lubricator Pump	45
Gambar 3.6 Pressure Gauge	46
Gambar 3.7 Oil Leveler	46
Gambar 3.8 Anchor Bolt And Jack Bolt	47
Gambar 3.9 Tombol Setting (24), Tombol select knob(25)	49
Gambar 4.1 Tuas Pompa Pelumas	54
Gambar 4.1 Cover Frame Kiri	55
Gambar 4.2 Baut Penahan Dan Pelindung jari	56
Gambar 4.3 Pelepasan Baut Pada Bilah Pisau Bawah	56
Gambar 4.4 Penempatan Plat Pada Lower Blade	57
Gambar 4.5 penempatan Bilah Penangga pada Celah Bingkai	57
Gambar 4.6 Pemasangan Bilah Atas	58
Gambar 4.7 Penempatan Batang Penyelaras pada Bilah Atas	58
Gambar 4.8 Kepresisian Pisau Dengan Meja	59
Gambar 4.9 Bagian-Bagian Yang Perlu Diberi Pelumasan	61
Gambar 4.10 V-Belt Motor Belakang	61

<u>Gambar 4.11</u>	<u>Gambar Sketsa Kopling Pada Hydraulic Shear</u>	63
<u>Gambar 4.12</u>	<u>V-Belt Cover(40),tuas Brake Release(41)</u>	63
<u>Gambar 4.13</u>	<u>Akumulator Stop Valve(30),Drain Cock Hydraulic Oil(31)</u>	64

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja praktik merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh mahasiswa departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institute Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Kerja praktik ditempuh oleh setiap mahasiswa karena berguna sebagai bekal untuk terjun ke dunia kerja setelah lulus nanti.

Kerja praktik sangat berarti dan penting bagi mahasiswa karena dengan demikian mahasiswa akan mendapat gambaran secara langsung tentang dunia kerja, sehingga akan menjadi terbiasa dan terampil saat memasuki dunia kerja. Pelaksanaan kerja praktik ini tidak terlepas dari peran penting pihak perusahaan, khususnya kalangan industri untuk memfasilitasi kegiatan ini demi kemajuan dunia pendidikan dan industri. Dengan adanya kerja praktik ini diharapkan mahasiswa dapat menerapkan teori-teori yang didapat dari bangku perkuliahan untuk belajar memecahkan masalah-masalah yang timbul di lapangan sehingga akan dapat meningkatkan daya pikir dan kreativitas mahasiswa dengan mendapatkan gambaran langsung dari dunia kerja yang pada akhirnya lebih siap dalam menghadapi tantangan dunia kerja di lapangan.

PT. INKA (Persero) merupakan perusahaan industri pembuatan kereta api satu-satunya di Indonesia dan saat ini menjadi industri kereta api terbesar di Asia Tenggara. Salah satu departemen yang ada di PT. INKA adalah Departemen Pemeliharaan dimana yang menjadi kajian dalam laporan kerja praktik ini. PT INKA dipilih sebagai tempat pelaksanaan kerja praktik dikarenakan perusahaan ini merupakan satu-satunya perusahaan yang bergerak dalam industry perkeretaapian di Indonesia dan termasuk dalam kelompok Badan Usaha Milik Negara Industri Strategis (BUMNIS).

1.2 Ruang Lingkup

- a. Kegiatan Kerja Praktik dilakukan di Departemen Pemeliharaan PT INKA (Persero).
- b. Kegiatan Kerja Praktik dilakukan pada tanggal 01 Oktober 2020 sampai 31 Januari 2021.
- c. Penulisan Laporan ini difokuskan cara kerja dan perawatan **mesin basic hydraulic shear**.

1.3 Tujuan

1. Sebagai masukan bagi mahasiswa dalam mempelajari kaidah-kaidah yang berlaku menurut teori di bangku kuliah dan praktik di lapangan.
2. Membentuk sikap profesional sebagai calon sarjana untuk menghadapi dunia kerja.
3. Melaksanakan dengan baik salah satu mata kuliah wajib yakni Kerja Praktik (KP) pada semester VI untuk mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri.
4. Mahasiswa dapat memupuk kemampuan beradaptasi, berkomunikasi, dan memahami lebih dalam tentang tugas sebagai individu dan kelompok dalam dunia kerja.
5. Meningkatkan kemampuan mahasiswa secara mandiri dan kelompok dalam memecahkan masalah yang timbul di dalam bekerja.
6. Mahasiswa dapat mempelajari Mesin Induction Hardening secara menyeluruh.

1.4 Manfaat

Manfaat pelaksanaan Kerja Praktik di PT INKA (Persero) adalah sebagai berikut:

A. Bagi Mahasiswa:

1. Mahasiswa dapat menggali wawasan, pengalaman, dan keterampilan di tempat Kerja Praktik.
2. Mahasiswa dapat melatih diri dalam kedisiplinan, semangat kerja, dan kepercayaan diri sebelum memasuki dunia kerja.
3. Dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan dan menerapkan secara langsung.
4. Sebagai latihan bagi mahasiswa sebelum memasuki dunia kerja.
5. Mengembangkan pola pikir yang progresif dan berkualitas dalam mengambil setiap keputusan dalam menyelesaikan masalah.

B. Bagi Departemen Pemeliharaan :

1. Dapat terjalin hubungan baik antara Universitas dengan Perusahaan.
2. Tolak ukur penerapan materi perkuliahan oleh mahasiswa.
3. Evaluasi dalam bidang akademik.

C. Bagi Perusahaan :

1. Wujud peran nyata dari perusahaan dalam bidang pendidikan di Indonesia.
2. Tidak menutup kemungkinan adanya saran dari mahasiswa yang bersifat membangun yang dapat membantu menyempurnakan sistem yang ada dalam perusahaan.

3. Dapat memanfaatkan bantuan tenaga mahasiswa selama pelaksanaan kerja praktik.
4. Memperkenalkan perusahaan pada masyarakat umum melalui kerjasama antara pihak perusahaan dengan perguruan tinggi.

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kerja Praktik ini dilaksanakan pada:

- a. Waktu : 1 Oktober 2020 – 31 Januari 2021
- b. Lokasi : PT INKA (Persero), Madiun, Jawa Timur.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan kerja praktik disusun dalam lima bab sebagai berikut:

A. BAB I : Pendahuluan

Membahas tentang latar Belakang, Tujuan, Manfaat, Waktu dan Tempat Pelaksanaan, dan Sistematika Penulisan.

B. BAB II : Profil Perusahaan

Membahas tentang Tinjauan Perusahaan, antara lain: Sejarah, Tujuan, Struktur Organisasi, Lokasi, Waktu Kerja, Proses Produksi, Hasil Industri.

C. BAB III : Departement Pemeliharaan

Bab ini membahas tentang Departemen Pemeliharaan, sejarah dan ruang lingkupnya.

D. BAB IV : Pembahasan

Membahas tentang **Mesin Hydraulic Shear**, cara kerjanya, dan perawatannya.

E. BAB V : Kesimpulan dan Saran

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah PT. INKA (PERSERO)

PT Industri Kereta Api (Persero) (disingkat: **PT. INKA** atau **PT. INKA**) adalah sebuah Badan Usaha Milik Negara yang berdiri tanggal 18 Mei 1981. PT. INKA (Persero) merupakan pengembangan dari Balai Yasa Lokomotif Uap Madiun yang dimiliki oleh PJKA (sekarang PT Kereta Api Indonesia) menggunakan bangunan yang didirikan *Staatsspoorwegen* pada tahun 1982. Semenjak lokomotif uap sudah tidak dioperasikan lagi, maka balai yasa ini dialih fungsikan menjadi pabrik kereta api. Penentuan lokasi dan pendirian pabrik kereta ini berdasarkan hasil studi dari BPPT. PT. INKA, sebagai salah satu badan usaha milik negara terus mengalami perkembangan, diawali pada tahun 1981 dengan produk berupa kereta penumpang kelas ekonomi dan gerbong barang kini menjadi industri manufaktur perkereta apian yang modern. Aktivitas bisnis PT. INKA yang ada kini berkembang mulai dari penghasil produk dasar menjadi penghasil produk dan jasa perkereta apian dan transportasi yang bernilai tinggi.

Transformasi bisnis yang dilakukan perusahaan mampu memberikan keberhasilan dan mendapatkan solusi terbaik untuk perbaikan transportasi kereta api. Dalam persaingan global, PT. INKA mengembangkan berbagai jenis produk di bawah kendali sistem manajemen mutu ISO 9001 dan kemitraan global. Melalui perbaikan dan pembaharuan yang dilakukan secara berkesinambungan sebagai upaya beradaptasi terhadap persaingan global, PT. INKA memasuki dunia bisnis ini dengan mengedepankan nilai-nilai integritas, profesional dan kualitas. Dalam menghadapi tantangan dunia bisnis ke depan, PT. INKA tidak hanya bergelut dalam produk-produk perkereta apian, namun menghasilkan produk lain yang lebih luas yang mampu memberikan kontribusi terhadap permintaan infrastruktur dan sarana transportasi. Dalam menjalankan proses bisnis, PT INKA didukung oleh anak perusahaan, yaitu:

1. PT INKA Multi Solusi

Merupakan anak perusahaan PT INKA (Persero) yang menyediakan jasa “Total Solution Provider” di bidang konstruksi dan perdagangan komponen/suku cadang perkeretaapian dan produk transportasi darat yang beralamat di Jalan Surabaya-Madiun KM 161 Nomor 1 Madiun, Jawa Timur. PT INKA Multi Solusi berdiri pada 23 Desember 2009 dengan nama PT Railindo Global Karya. Pada 28 November 2014, PT INKA (Persero) mengakuisisi saham dan perseroan berganti nama menjadi PT INKA Multi Solusi. Pergantian

Nama tersebut dituangkan dalam Akta Notaris Iswi Artati, S.H., Nomor 21 tanggal 18 Februari 2015 dan disahkan oleh Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia Nomor : AHU-0003053.AH.01.02.TAHUN 2015 tanggal 26 Februari 2015.

Kepemilikan Saham PT INKA (Persero) 98,93 % dan sisanya Yayasan Keluarga Besar INKA sebesar 1,07%. Kompetensi bisnis yang dimiliki yaitu perdagangan komponen gerbong kereta api, jasa penunjang kereta, jasa fabrikasi, jasa pemasangan, jasa rekayasa (engineering), membuat desain dan melakukan perawatan produk di bidang perkeretaapian serta penyedia jasa tenaga kerja/buruh.

2. PT Rekindo Global Jasa

PT Rekindo Global Jasa berdiri sejak 1998, berdasarkan Akta Notaris Sutjipto, SH No. 61 tanggal 25 November 1998. Status beroperasi mulai tahun 1999. Kepemilikan Saham : PT INKA (Persero) 49 %, Nippon Sharyo 39 %, Sumitomo Corporation 10 %, dan sisanya dimiliki oleh Kopinka sebesar 2%. Alamat kantor di Jalan Sumber Karya No. 2 Madiun, Jawa Timur. Kompetensi bisnis yang dimiliki yaitu di bidang jasa konsultan engineering, desain, dan maintenance perkeretaapian.

2.2. Visi dan Misi Perusahaan

A. VISI

“Menjadi perusahaan kelas dunia di bidang perkeretaapian dan transportasi perkotaan di Indonesia”.

B. MISI

1. Menciptakan solusi terpadu untuk transportasi kereta api dan perkotaan dengan keunggulan kompetitif bisnis dan teknologi.
2. Meningkatkan Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) dan penguatan industri hulu perkeretaapian.
3. Memperluas pasar baik dalam negeri maupun luar negeri dan memperbanyak spektrum produk.
4. Memperkuat kompetensi SDM untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas produksi serta pengelolaan SDM yang baik dan terencana.

Untuk bagan struktur organisasi dari PT. INKA (Persero) seperti yang dilampirkan pada gambar 2.1 berikut :

2.3 Pengertian Definisi Divisi Pemeliharaan Fasilitas (MRO INKA GROUP)

1. Pengertian Divisi adalah sebuah kelompok atau satuan dalam sebuah organisasi. Definisi Divisi adalah bagian-bagian di dalam perusahaan yang menangani satu bidang tertentu dan memiliki fungsi dan wewenang masing-masing.
2. Pengertian Pemeliharaan adalah proses menjaga dan memperbaiki semua peralatan dan mesin agar tetap dapat berfungsi secara optimal. Definisi Pemeliharaan atau *maintenance* adalah kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu aset dan memperbaikinya agar selalu dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan produktivitas secara efektif dan efisien sesuai dengan standar (fungsional dan kualitas).

Jadi, Divisi Pemeliharaan fasilitas (MRO PT. INKA GROUP) mempunyai tugas untuk memelihara dan menjaga fasilitas yang ada serta memperbaiki jika terdapat fasilitas yang rusak, Divisi Pemeliharaan Fasilitas (MRO PT INKA GROUP) melakukan penyesuaian atau penggantian fasilitas yang diperlukan untuk mendapatkan suatu kondisi operasi produksi, agar sesuai dengan perencanaan yang ada.

2.4 Arti Logo PT. INKA.



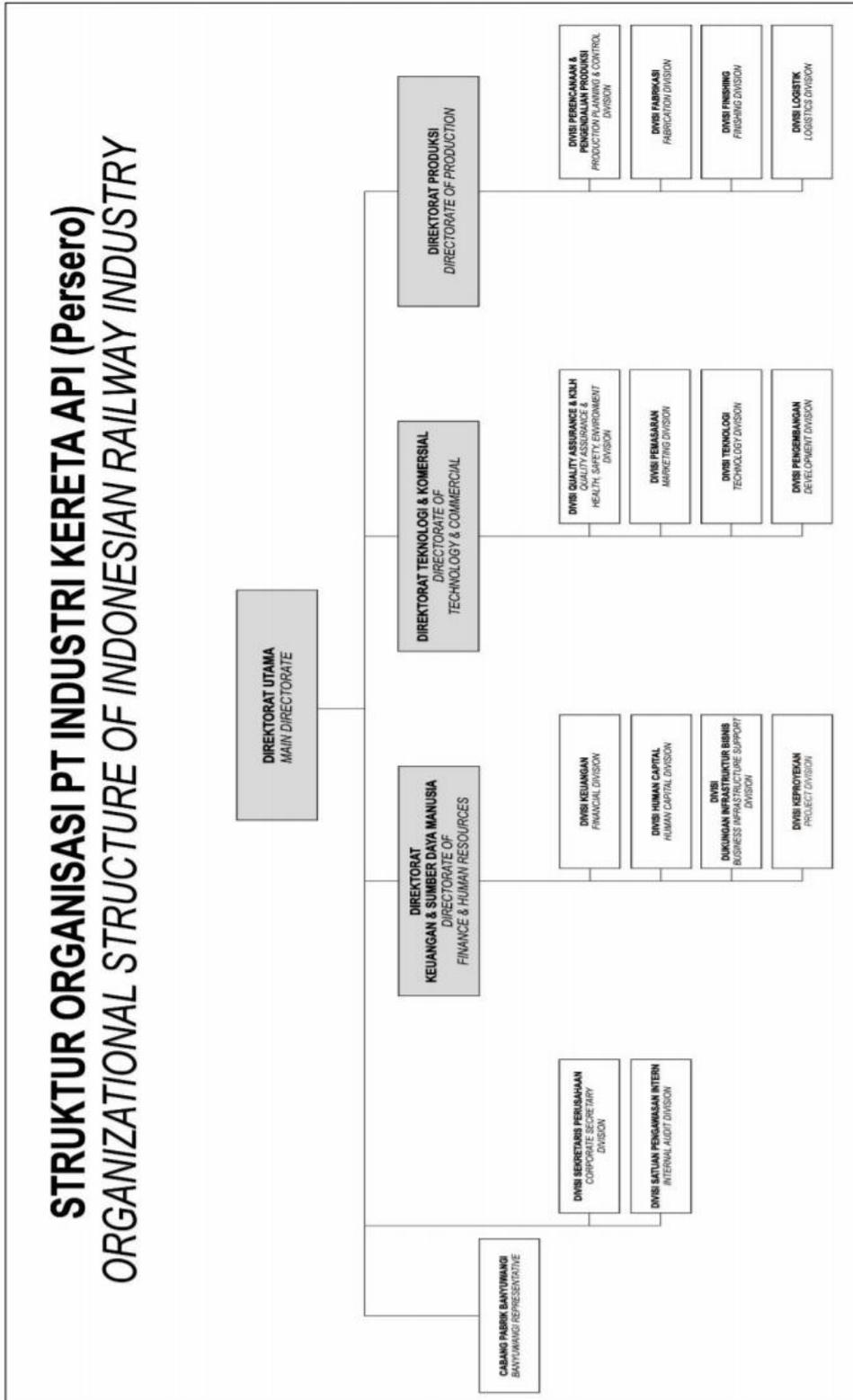
Gambar 2.1. Logo PT. INKA.

Sumber : Inka.co.id

PT. INKA memiliki makna tersendiri yaitu karakter kokoh dan kuat digambarkan dalam garis terbal yang membentuk gerak dan lingkaran yang menyatu utuh, yang menggambarkan ketangguhan dalam menghadapi perubahan lingkungan bisnis.

Dinamis dalam menjalankan aktivitas digambarkan oleh panah yang melingkar ke dua arah dengan tujuan tanpa balas, dan gambaran dalam pencapaian pengembangan usaha secara terus menerus dan menggambarkan tujuan perusahaan tumbuh dan berkembang. Karakter Industri Kereta Api digambarkan oleh elemen dua kepingan serta garis lingkaran putih yang terdapat pada lingkaran panah, sehingga gerakan dua arah dengan kepinga serta garis lingkaran putih sebagai porosnya, yang menunjukkan seperti gerak roda sebuah kereta api dan transportasi yang terus menerus. Karakter Terbuka dengan ditambahkan kata INKA memberikan kemudahan bagi siapa saja untuk mengenali logo / lambang maupun keberadaan PT. INKA yang terbuka bagi para stake holder. Sedangkan dalam pewarnaan logo PT. INKA yang memiliki warna merah, hitam, dan putih yang berarti merah melambangkan perusahaan selalu mengedepankan profesionalisme dan siap dalam menghadapi tantangan, ulet dan penuh semangat dalam meraih tujuan perusahaan. Hitam melambangkan kekokohan, teguh dan mengedankan mutu dan tepat waktu dalam setiap menghasilkan produknya. Warna putih melambangkan profesionalisme yang berdasarkan iman dan taqwa, menjunjung tinggi integritas dan kejujuran, memiliki daya saing berkelanjutan serta menghasilkan nilai tambah pada lingkungan.

2.5 Struktur Organisasi PT.INKA (PERSERO)



Gambar 2.2. Struktur Organisasi PT. INKA (PERSERO)

Sumber : Inka.co.id

PT.INKA (PERSERO) menggunakan sistem organisasi garis dan staff yaitu pelimpahan wewenang berlangsung dari pimpinan kepada bawahannya. Pembagian tugas dan

wewenang mengalir dalam satu garis lurus dari puncak ke bagian bawah dan setiap individu bertanggung jawab hanya kepada satu orang yang lebih tinggi tingkatannya.

2.6 Sertifikasi PT. INKA (PERSERO)

Pada tahun 1996 PT. INKA mendapat sertifikasi ISO 9001 yang disertifikasi oleh *ABS Quality Service USA*, dan dalam jangka waktu 6 bulan sekali ditinjau ulang oleh *ABS Quality Service USA*. Pada tahun 2012 *ABS Quality Service USA* menyatakan bahwa sertifikasi PT. INKA dapat dipertahankan. Seiring berjalannya waktu, penerapan sistem mutu ini terus dilakukan PT. INKA untuk terus meningkatkan kualitas proses, pelayanan maupun produk yang dihasilkan oleh perusahaan.



Gambar 2.3. Sertifikasi PT. INKA (PERSERO)

Sumber : Inka.co.id

2.7 Manajemen Perusahaan

1. Management Sistem Mutu PT. INKA menerapkan sistem berbasis ISO 9001 sejak tahun 1996 yang tersertifikasi oleh *ABS Quality Service USA*. Sistem ini telah dilakukan *survey* setiap 6 bulan sekali, dan dilakukan *audit* secara internal setiap 6 bulan sekali. Status sertifikasi ISO 9001 tersebut terus bertahan sampai sekarang, dan PT. INKA sampai saat ini terus melakukan perbaikan kualitas pelayanan dan proses dalam upaya meningkatkan prestasi dan kinerjanya sampai saat ini.
2. Manajemen Resiko PT. INKA melibatkan BPKP Perwakilan Provinsi Jawa Timur sebagai konsultan Sistem Manajemen Resiko dan membentuk unit kerja yang menangani masalah Manajemen Resiko, sampai saat ini sudah terealisasi

penyusunan buku yang menjadi acuan operasional unit kerja, dan dibentuk komite Manajemen Resiko dan Tim *Counterpart* Pengendalian / pengelola Sistem Manajemen Resiko, disusun *Risk Adjusted* RKAP tahun 2013.

3. Dalam hal manajemen teknologi informasi yang ada PT. INKA bekerja sama dengan BPPT untuk melakukan pembangunan sistem informasi yang terintegrasi dengan menggunakan *Enterprise Resource* Sistem atau ERP, dan menunjuk konsultan untuk memandu implementasi tersebut. Sampai saat ini terus dilakukan penyempurnaan sistem ERP yang ada.

2.8 Produk Yang Dikembangkan PT. INKA (PERSERO)

Berikut adalah produk yang pernah diproduksi PT. INKA :

1. Produksi pertama gerbong barang dan *prototype* kereta ekonomi yang dinamakan Si Belo Kuda Troya, pada tahun 1982.
2. Produksi pertama kereta penumpang, pada tahun 1985.
3. Perakitan pertama kereta listrik & diversifikasi produk, pada tahun 1987.
4. Ekspor pertama gerbong ke Malaysia (KTMB), pada tahun 1991.
5. Produksi pertama kereta rel listrik berteknologi VVVF, pada tahun 1994.
6. Produksi dan Peluncuran kereta api Argo Bromo JS-950 dan Argo Gede JB-250, pada tahun 1995.
7. Produksi pertama lokomotif (GE Lokindo) dan ekspor ke Filipina (PNR), serta peluncuran pertama kereta api Argo Lawu pada tahun 1996.
8. Produksi dan peluncuran kereta api Argo Bromo Anggrek JS-852 (*leasing* Skema), pada tahun 1997.
9. Ekspor pertama *Ballast Hopper Wagon* ke Thailand (SRT) pada tahun 1998.
10. Peluncuran pertama LRT Indonesia (desain PT. INKA), Argo Bromo Anggrek *batch 2*, dan Gajayana, pada tahun 2001.

11. Ekspor kereta Pembangkit Listrik dan *Bogie Reefer Flat* ke Malaysia, pada tahun 2002.
12. Ekspor *body* gerbong *Container & kusen Blizzard Center* ke Australia, pada tahun 2004.
13. Ekspor 50 unit kereta BG ke Bangladesh, pada tahun 2006.
14. Penandatanganan Kontrak produksi 1 *trainset* DEMU (*Diesel-Electric Multiple Unit*) untuk Aceh dan *Railbus* untuk Palembang (*Rail Bus* Kertalaya). Selesai produksi gerbong Bagasi Mobil, pada tahun 2007.
15. Peluncuran Pertama KRDI (untuk Aceh & Jawa), dan Produksi Gerbong Bagasi ONS "*White Arrow*", pada tahun 2008.
16. Peluncuran rangkaian baru Kereta api Gajayana dengan model interiornya mirip dengan pesawat terbang, dan produksi Kereta Inspeksi "*Semeru*", pada tahun 2009.
17. Produksi Rangkaian Kereta Ekonomi AC plus Non-PSO tahap pertama yaitu Kereta api Bogowonto (Waktu itu PT KAI hanya menamakan kelasnya Ekonomi AC), sebanyak 5 lokomotif CC 204 & rangkaian Kereta api Argo Jati yang berbentuk mirip dengan Rangkaian KA Gajayana yang baru, pada tahun 2010.
18. Produksi *Rail bus* untuk Solo, serta juga produksi Kereta Api Ekonomi AC plus Non-PSO tahap kedua yaitu Kereta api Gajah Wong dan Produksi Kereta Inspeksi "*Kaldera Toba*" KAIS, Sindoro, pada tahun 2011.
19. Produksi Rangkaian Kereta Ekonomi AC plus Non-PSO tahap ketiga, keempat, kelima yaitu Kereta api Majapahit, Kereta api Menoreh dan Kereta api Krakatau, sebanyak 3 lokomotif CC 300, serta *railbus* untuk kota Padang pada tahun 2012.
20. Produksi 18 unit *Inobus Articulated Bus* untuk armada Transjakarta, pada tahun 2013.
21. Produksi Rangkaian Kereta api Ekonomi AC plus Non-PSO tahap keenam dan ketujuh, kedelapan dan kesembilan yaitu Menoreh II, Sawunggalih Tambahan

sekarang (Jaka Tingkir), Jayabaya dan Jaka Tingkir. Produksi Rangkaian kedelapan telah dicat dengan *livery* terbaru PT KAI yang diberi nama *Livery Kesepakatan (Airline Livery)* dan Produksi Gerbong Bagasi "CARGO" pada tahun 2014.

22. Ekspor 100 Unit MG Dan 50 Unit BG total seluruh 150 unit bawa Ke Bangladesh, Retrofit kereta api Argo Bromo Anggrek dan pengiriman 33 gerbong "Cargo" ke sejumlah depo kereta api di Jakarta Gudang (dari 18 sampai 33), Surabaya Pasar Turi (dari 1 sampai 17) dan Produksi Kereta Inspeksi "Merbabu" dan Kereta Ukur "Ciremai", pada tahun 2015.
23. Produksi 7 *trainset* kereta Eksekutif, produksi 7 *trainset* kereta Ekonomi AC-plus, Produksi Kereta Inspeksi "Kelud" dan Kereta Ukur "Galunggung" tahun 2016.
24. Produksi 2 *trainset* kereta Eksekutif, 5 Trainset kereta Ekonomi Premium, LRT Bandara Soekarno-Hatta dan Beberapa Kereta Inspeksi Untuk Sumatera & Sulawesi, tahun 2017.
25. Produksi Kereta Ekonomi Premium & Eksekutif Angkatan 2018 Stainless Steel dan KRDE Bandara Internasional Minangkabau, tahun 2018.
26. Selain itu, PT. INKA juga merintis pembuatan mobil nasional yang dinamakan GEA (Gulirkan Energi Alternatif) dan *prototype*-nya telah dibuat pada tahun 2008. Pada tahun 2009, GEA telah menggunakan mesin yang dikembangkan BPPT, Rusnas, setelah sebelumnya menggunakan mesin dari Cina.

2.9 Pemasaran

Pemasaran Pemasaran Produk PT. INKA tidak hanya dalam negeri saja, namun juga sudah melebar hingga keluar negeri. PT. INKA yang berbasis industri manufaktur dengan sistem MTO (*Make To Order*) sering mengunjungi berbagai negara seperti India, China, Eropa, Amerika, Jepang dll untuk menjamin relasi yang baik dengan berbagai perusahaan supplier serta untuk mempromosikan produk sehingga mereka tertarik untuk membeli produk dari PT. INKA tersebut.

2.10 Kondisi Awal Perusahaan

Kondisi awal pada pendirian PT. INKA (Persero) adalah penggunaan atau pengalihan segala fasilitas dan aset yang ada di Balai Yasa PJKA Madiun yang didirikan tahun 1984 (bertugas dalam pemeliharaan lokomotif uap) dan gudang PJKA Madiun sebagai fasilitas dasar untuk kegiatan PT. INKA. Fasilitas dasar ini meliputi:

1. Kondisi PT. INKA

Luas Area	: 225.000 m ²
Luas Bangunan	: 93.634 m ²
Fasilitas Produksi	: 660 menit termasuk jig dan 290 mesin las
Daya Listrik	: 1000 KVA
Tenaga Kerja	: 880 orang
Kapasitas Produksi	: 400 unit/tahun
Status Perusahaan	: Badan Usaha Milik Negara (BUMN)

2. Lokasi PT. INKA

Berikut merupakan profil lengkap dari PT. INKA :

Nama	: PT. Industri Kereta Api
Alamat	: Jl. Yos Sudarso No.71, Madiun, Jawa Timur – Indonesia (63122)
	Telp. (0351) 452271 / 452272
	Fax. (0351) 452275
	Web : www.inka.co.id
	Email: support@inka.co.id
Tanggal Didirikan	: 18 Mei 1981 (Akte Notaris Imas Fatimah, SH No.51).

2.11 Hasil Produksi

Produk-produk yang dihasilkan di PT. INKA (Persero) antara lain :

A. Lokomotif

1. Lokomotif Diesel Hidrolik



Gambar 2.4. Lokomotif Diesel Hidrolik

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 120 km/jam
Panjang kereta : 20.000 mm
Lebar kereta : 3.000 mm
Tinggi kereta : 3.700 mm
Berat kosong : 33 ton
Berat maksimum : 84 ton

Tabel 2.1 Spesifikasi Lokomotif Diesel Hidrolik

2. Lokomotif Diesel Elektrik



Gambar 2.5. Lokomotif Diesel Elektrik

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kesepatan maksimum : 120 km/jam
Berat kosong maksimal : 88 ton
Panjang kereta : 14.134 mm
Lebar kereta : 2.642 mm
Tinggi maksimum : 3.636 mm

Tabel 2.2 Spesifikasi Lokomotif Diesel Elektrik

3. Lokomotif Diesel Elektrik Ekspor ke Filipina



Gambar 2.6. Lokomotif Diesel Ekspor ke Filipina

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan Maksimum : 120 km/jam
Berat kosong : 80,2 ton
Panjang kereta 14.134 mm
Lebar kereta : 2.642 mm
Tinggi maksimum :3.637mm

Tabel 2.3 Spesifikasi Lokomotif Diesel Ekspor ke Filipina

B. Kereta Penumpang

1. Kereta ekonomi



Gambar 2.7. Kereta Ekonomi

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 120 km/jam
Panjang kereta : 20.920 mm
Lebar kereta : 2.990 mm
Tinggi kereta 3.610 mm

Tabel 2.4 Spesifikasi Kereta Ekonomi

2. Kereta Ekonomi Premium



Gambar 2.8. Kereta Ekonomi Premium

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 120 km/jam
Panjang kereta : 20.920 mm
Lebar kereta : 2.990 mm
Tinggi kereta : 3.610 mm

Tabel 2.5 Spesifikasi Kereta Ekonomi Premium

3. Kereta Eksekutif



Gambar 2.9. Kereta Eksekutif

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 120 km/jam
Panjang kereta : 20.920 mm
Lebar kereta : 2.990 mm
Tinggi kereta : 3.610 mm

Tabel 2.6 Spesifikasi Kereta Eksekutif.

4. Kereta Eksekutif Stainless Steel



Gambar 2.10. Kereta Eksekutif Stainless Steel

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 120 km/jam
Panjang kereta : 20.920 mm
Tinggi kereta dari atas rel : 3.815 mm
Tinggi lantai dari atas rel : 1.000 mm
Material <i>carbody</i> : <i>Stainlesss Steel</i>
Kapasitas penumpang : 50 orang

Tabel 2.7 Spesifikasi Kereta Eksekutif Stainless Steel

5. Kereta Ekspor ke Bangladesh



Gambar 2.11. Kereta Ekspor ke Bangladesh

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 120 km/jam
Lebar sepur : 1.676 mm
Berat kereta : 37 – 44 ton
Material <i>carbody</i> : <i>Stainlesss Steel</i>
Material Cat : <i>Polyurethene</i>

Tabel 2.8 Spesifikasi Kereta Ekspor Bangladesh

C. Kereta Berpenggerak

1. Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE)



Gambar 2.12. Kereta Rel Diesel Elektrik

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 100 km/jam
Berat kosong maksimal : 45,3 ton
Tempat duduk : 46 kursi

Tabel 2.9. Spesifikasi KRDE

2. Kereta Rel Diesel Indonesia (KRDI)



Gambar 2.13. Kereta Rel Diesel Indonesia

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 100 km/jam
Berat <i>Carbody</i> : 41 ton
Lebar kereta (<i>Side Wall</i>) : 2.990 mm
Tinggi kereta : 3.830 mm
Tempat duduk : 64 seat
Penumpang : 178 orang

Tabel 2.10. Spesifikasi KRDI

3. Kereta Rel Listrik (KRL)



Gambar 2.14. Kereta Rel Listrik

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 100 km/jam
Lebar kereta (<i>side wall</i>) : 2.992 mm
Tinggi kereta : 3.800 mm
Berat kosong : 45 ton

Tabel 2.11. Spesifikasi KRL

4. Railbus



Gambar 2.15. Railbus

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimal : 120 km/jam
Kecepatan maksimal operasional : 100 km/jam

Tabel 2.12. Spesifikasi Railbus

5. Light Rail Transit (LRT)



Gambar 2.16. Light Rail Transit

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 100 km/jam
Kecepatan operasional : 85 km/jam
Panjang kereta : 18.000 mm
Lebar kereta (<i>side wall</i>) : 2.650 mm
Tinggi kereta : 3.850 mm

Tabel 2.13. Spesifikasi LRT

D. Kereta Khusus

1. Kereta Inspeksi



Gambar 2.17. Kereta Inspeksi

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 120 km/jam
Kecepatan operasional : 100 km/jam
Panjang <i>Carbody</i> : 20.000 mm
Lebar <i>Carbody</i> : 2.990 mm

Berat kosong Maks. : 46.000 kg

Tabel 2.14. Spesifikasi Kereta Inspeksi

2. Kereta Ukur



Gambar 2.18. Kereta Ukur

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 120 km/jam
Kecepatan operasional : 100 km/jam
Panjang <i>Carbody</i> : 20.000 mm
Lebar <i>Carbody</i> : 2.990 mm
Tinggi kereta : 3.530 mm
Berat kosong maks. : 46.000 kg

Tabel 2.15. Spesifikasi Kereta Uku

3. Track Motor Car



Gambar 2.19. Track Motor Car

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 50 km/jam
Panjang <i>Carbody</i> : 6.600 mm
Lebar <i>Carbody</i> : 2.800 mm
Berat kosong maks. : 22.000 kg

Tabel 2.16. Spesifikasi Track Motor Car

4. Kereta Kedinasan



Gambar 2.20. Kereta Kedinasan

Sumber : PT. INKA

Kereta kedinasan adalah produk yang disesuaikan dengan desain mewah yang diminta oleh pelanggan. Umumnya memiliki ruang pertemuan yang mewah, ruang tidur, dan ruang makan yang dilengkapi dengan fasilitas hiburan di dalamnya. Jendela dibangun dengan kaca anti peluru untuk memastikan keselamatan penumpang. Kereta kedinasan umumnya dipesan oleh institusi pemerintahan.

E. Gerbong Barang

1. Gerbong Datar (PPCW)



Gambar 2.21. Gerbong Datar (PPCW)

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan Maksimum : 80 km/jam
Kapasitas beban : 57.000 kg
Berat kosong maks. : 15.000 kg
Panjang kereta : 12.495 mm
Lebar kereta : 2.435 mm

Tabel 2.17. Spesifikasi Gerbong Datar (PPCW)

2. Kereta Bagasi



Gambar 2.22. Kereta Bagasi

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Kecepatan maksimum : 120 km/jam
Kecepatan operasional : 100 km/jam
Kapasitas beban maks : 33.000 kg
Panjang kereta : 20.920 mm
Lebar kereta : 2.990 mm
Tinggi kereta : 3.610 mm

Tabel 2.2. Spesifikasi Kereta Bagasi

F. Produk Pengembangan

1. INKA Railway Air Conditioning (I-Cond)



Gambar 2.23. I-Cond Tipe ACI-1803

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Tipe : ACI-1803
Sumber daya : <ul style="list-style-type: none"> - Utama : 380V, 3ph, 50Hz/415V, 5ph, 60Hz - <i>Control</i> : 220V, 1ph, 50Hz/ 230, 1ph, 60Hz
<i>Refrigerant</i> : R407C

Jumlah kompresor : 2, <i>Scroll fully hermetic</i>
Rangka dan cover : <i>Stainless steel</i>

Tabel 2.19. Spesifikasi I-Cond Tipe ACI-1803

2. I-Cond Tipe ACI-3601



Gambar 2.24. I-Cond Tipe ACI-3601

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Tipe : ACI-3601
Sumber daya : <ul style="list-style-type: none"> - Utama : 380V, 3ph, 50Hz - <i>Control</i> : 220V, 1ph, 50Hz
<i>Colling Capacity</i> : 41.86 kW (36.000 kcal/hr)
<i>Refrigerant</i> : R407C
Jumlah kompresor : 2, <i>scroll fully hermetic</i> Rangka dan cover : Stainless steel

Tabel 2.20. Spesifikasi I-Cond tipe ACI-3601

3. Articulated Bus



Gambar 2.25. Articulated Bus

Sumber : PT. INKA

Data Teknis
Panjang keseluruhan : 18.000 mm
Tinggi lantai : 1.100 mm
Tinggi lantai ke langit-langit : 2.140 mm
Berat maksimum : 30.000 kg
Berat kosong : 19.300 kg
Kapasitas penumpang : 38 <i>seats</i> 120 berdiri
Mesin : Cummins
Max. power : 320 hp – 2.300 rpm
<i>Control system</i> : integrated CAN Bus System

Tabel 2.21. Spesifikasi Articulated Bus

BAB III DASAR TEORI

3.1 Hydraulic Shear Di PT INKA

Di PT INKA hydraulic shear dipakai pada bagian proses pengerjaan plat (PPL) untuk melakukan proses pemotongan dan pengerjaan plat-plat baja menjadi bagian yang diinginkan dari setiap kereta. Hydraulic shear yang ada di PT INKA antara lain tipe H-2565 , H-3013, H-3065, H-4065. Dua nomor seri pertama dibelakang huruf H berarti panjang maksimal plat yang dapat dipotong mesin ini dalam satuan milimeter, sedangkan dua nomor berikutnya berarti ketebalan maksimal plat yang dapat dipotong mesin ini dalam satuan millimeter. Berikut adalah spesifikasi mesin yang saya analisa yang ada di di PT.INKA.

Model	H- 4065
	380 V 3 PHASE 50 Hz
Capacity	
Lenght	4000/157 mm/ inch
Thickness	6,5 / 0,26 mm / inch
Strokes	15 SPM
Full Load Power	15 / 20 kw / HP
Oil Tank	130 / 34,31/ gal
Oil Pressure	210 / 2980 kg / cm ² / PSI
Net Weight	12400 / 27300 kg / lb
Serial no	40650095
Manufactured in 1994	

Tabel Hydraulic Shear H-4065

3.2 Pengertian Mesin Hydraulic Shear

Mesin Hydraulic Shear merupakan suatu mesin potong yang menggunakan sistem hidrolik untuk melakukan proses pemotongan. Mesin Hydraulic Shear yang terdapat di PT INKA, sering mengalami kerusakan pada bagian pisau potongnya, yakni terdapatnya cacat atau retakan. Dengan adanya hal ini maka hasil potong dari mesin menjadi tidak sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu hal ini juga akan membuat industri mengalami kerugian dalam hal bahan baku dan mata pisau. Untuk mencegah kerusakan terus terjadi maka diperlukan pemeriksaan penyebab kerusakan pisau potong. Hydrolic shear sendiri merupakan

salah satu mesin yang digunakan untuk proses pemotongan plat dengan system penggerak utama berupa system hydrolic yang merupakan suatu system pemindahan tenaga dengan menggunakan zat cair atau fluida sebagai perantara. Sistem hydrolic ini mempunyai banyak keunggulan, dibandingkan jika menggunakan system mekanikal. Adapun keuntungannya sebagai berikut :

- Dapat menyalurkan torque dan daya yang besar.
- Pencegahan overload tidak sulit.
- Control gaya pengoprasian mudah dan cepat.
- Getaran yang timbul relative kecil.
- Daya tahan lebih lama.
- Pengertian kecepatan lebih mudah dan cepat.

Namun system hydrolic ini juga mempunyai beberapa kekurangan yaitu :

- Peka terhadap perubahan temperature
- Peka terhadap kebocoran.
- Mudah kotor (terkena debu).
- Kerja system saluran tidak sederhana.
- Kadang kecepatan kerja berubah.



Gambar 3.1 Mesin Hydraulic Shear

3.3 Komponen Utama Mesin Hidrolic Shear

Dalam operasi penekukan logam, Mesin Press Brake dilengkapi dengan komponen-komponen untuk mengatur kinerja mesin sesuai dengan kebutuhan. Setiap komponen pada

Mesin Press Brake memiliki fungsi dan perannya masing-masing. Fungsi dan komponen pada Mesin CNC Press Brake Hidrolik adalah sebagai berikut.

Tangki Penyimpanan Minyak

Bagian ini termasuk salah satu komponen mesin hidrolik yang berfungsi untuk menampung oli hidrolik baik yang akan dikirim menuju ke piston kerja maupun yang baru datang dari piston kerja. Mesin hidrolik ini bekerja atas dasar hukum pascal yang berbunyi bahwa "apabila sebuah cairan didalam suatu ruangan dan kemudian cairan tersebut diberi tekanan maka cairan tersebut akan menekan ke segala arah dengan besar tekanan yang sama", maka fungsi tabung reservoir dari penjelasan itu adalah untuk menampung cairan yang akan di sirkulasikan dalam sistem tersebut.

Pompa Hidrolik

Pompa hidrolik (*hydraulic pump*) bekerja dengan cara menghisap oli dari tangki hidrolik dan mendorongnya kedalam sistem hidrolik dengan menimbulkan aliran (*flow*). Prinsip operasinya disebut dengan *displacement* dimana zat cair atau fluida akan diambil dan dipindahkan ketempat lain. Secara umum pompa hidrolik (*hydraulic pump*) akan mengubah tenaga mekanikal menjadi tenaga fluida hidrolik, sedangkan yang dimaksud dengan displacement adalah volume zat cair yang dipindahkan tiap putaran (*cycle*) dari pompa. Pompa hidrolik ada beberapa tipe yang digunakan yaitu :

- *Gear pump*, pompa ini memiliki harga yang murah, memiliki ketahanan yang lama (awet), sederhana pengoperasiannya, tetapi kelemahannya adalah memiliki efisiensi yang rendah karena sifat pompa ber-*displacement* tetap, dan lebih cocok untuk digunakan pada tekanan dibawah 20 MPa (3000 psi).
- *Vane pump*, pompa ini memiliki harga yang murah dan sederhana, biaya perawatan yang rendah, dan baik untuk menghasilkan aliran tinggi dengan tekanan yang rendah.
- *Axial piston pump*, merupakan suatu jenis pompa hidrolik yang menarik, pompa ini dapat berjenis *swashplate* atau juga *checkball*. Jenis pompa ini didesain untuk dapat bekerja pada *displacement* yang bervariasi sehingga dapat menghasilkan aliran dan tekanan fluida hidrolik yang bervariasi sesuai dengan kebutuhan. Jenis yang paling banyak digunakan adalah *swashplate pump*, pompa ini dapat kita ubah sudut *swashplate*-nya untuk menghasilkan langkah piston yang bervariasi tiap putaran. Jika

sudut semakin besar akan menghasilkan debit aliran yang besar dengan besar tekanan yang lebih kecil dan begitu pula sebaliknya.

- *Radial piston pump*, digunakan untuk menghasilkan tekanan fluida hidrolik yang tinggi dengan debit aliran yang rendah. Pompa piston memang memiliki harga yang lebih mahal jika dibandingkan dengan pompa gear atau vane, akan tetapi pada pengoperasiannya tekanan tinggi memiliki ketahanan yang jauh lebih lama jika dibandingkan dengan jenis pompa lainnya.

Pressure Line

Minyak hidrolik dari pompa menuju ke piston kerja akan melalui sebuah selang atau pipa dimana pada komponen mesin hidrolik yang satu ini berisi oli minyak yang bertekanan oleh sebab itulah kenapa komponen yang satu ini dinamakan pressure line.

Suction Line

Merupakan saluran yang berfungsi sebagai saluran yang menghubungkan antara tabung reservoir dengan pompa dengan menggunakan pompa inilah cairan akan dikirimkan menuju ke piston kerja.

Filter

Komponen ini berfungsi untuk mengumpulkan kotoran (biasanya berupa metal) pada fluida hidrolik agar kotoran – kotoran tersebut tidak ikut bersirkulasi. Komponen ini sangat penting karena kotoran metal selalu diproduksi pada setiap sitem hidrolik, biasanya filter diposisikan pada sisi *suction* pompa hidrolik namun kebersihan filter ini harus tetap terjaga karena apabila terlalu kotor dan menyebabkan aliran fluida terhambat maka dapat menyebabkan kavitasi pada pompa hidrolik dan sangat berbahaya apabila itu terjadi.

Aktuator (Motor & Silinder Hidrolik)

Aktuator berfungsi sebagai komponen untuk mengkonversikan energi cairan kedalam gaya atau torsi mekanis untuk melakukan suatu usaha.



(1)



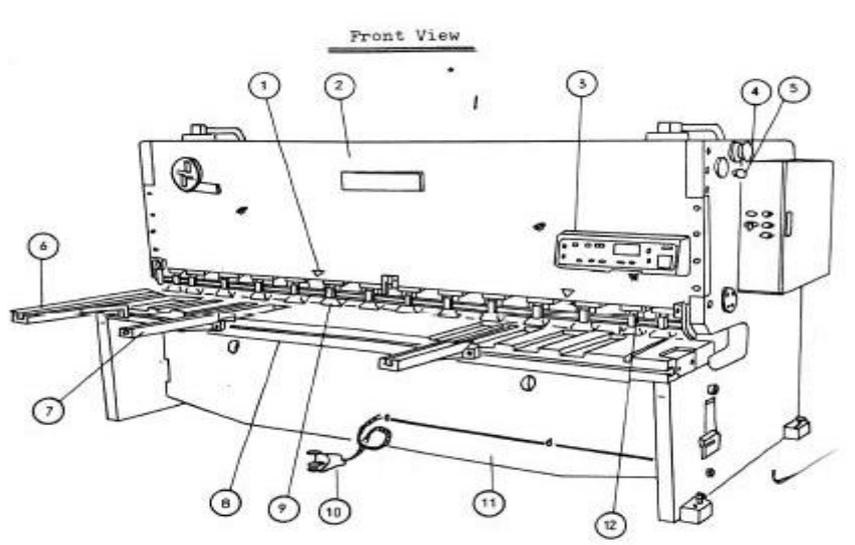
(2)

Gambar 3.2 Motor (1), Silinder Piston (2)

Control Valve (Katup Kontrol)

Katup Kontrol pada sistem hidrolik selain berfungsi untuk mengatur besarnya tekanan yang digunakan, juga berfungsi untuk mengatur arah aliran fluida hidrolik. Arah aliran yang dimaksud adalah berhubungan dengan sistem aktuator, arah gerakan yang diinginkan pada aktuator dikontrol oleh arah aliran dari fluida hidrolik, arah aliran inilah yang dikontrol oleh Katup Kontrol. Katub Kontrol yang berfungsi untuk mengatur arah aliran biasa disebut dengan *solenoid valve*, sedangkan yang mengatur besar tekanan biasa disebut *pressure regulating valve*.

3.4 Bagian – Bagian Mesin Hydraulic Shear



Gambar 4.1 Mesin Hydraulic Shear Tampak Depan

1. Backgace contact pints indicators

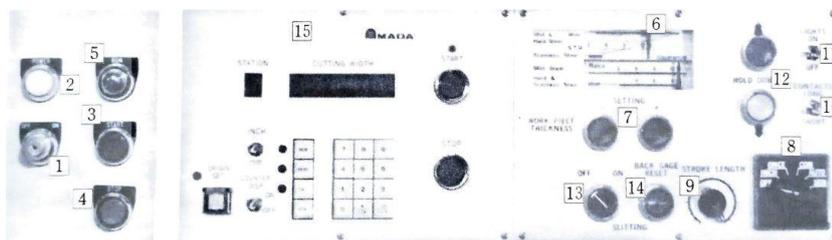
Backgace contact pints location indicators berfungsi sebagai tanda untuk menempatkan dan menyejajarkan posisi plat yang akan di potong menggunakan mesin.

2. Front frame

Front fram merupakan penutup bagian depan mesin.

3. Control Panel

Control panel berisi tombol-tombol untuk mengontrol mesin, diantaranya tombol on/off, tombol pengatur clearance & thickness untuk memotong plat, tombol untuk memilih mode pemotongan, tombol untuk menghidupkan lampu belam. Selain tombol-tombol untuk mengontrol mesin terdapat pula lampu indikator, antara lain lampu indikator mesin hidup / mati dan lampu indikator pompa hydraulic shear hidup / mati.



Gambar 4.2 Control Panel

4. Hanging Hook

Hanging Hook berfungsi sebagai tempat pengait kabel mesin jika ingin memindahkan letak mesin menggunakan mesin crane.

5. Jib for clearance adjustment

Jib for clearance adjustment berfungsi untuk menggerakkan pointer clearance dan rak angel pada indikator yang terdapat pada control panel. Ketika knot ditekan berarti pointer akan bergerak bersama, ketika knot ditarik maka pointer rake angel yang bergerak.

6. Squaring Gage

Squaring gage berfungsi sebagai pembatas samping plat sekaligus penompang plat agar dapat terpotong pada sudut yang benar (90°) dan sejajar dengan mesin.

7. Front Extension

Front extension berfungsi untuk menopang plat yang akan dipotong. Front extension ini sekaligus menjadi penanda batas model AUTO. Front extension yang kedua adalah sebagai penanda batas model SHORT dan front extension yang kedua adalah sebagai penanda batas model LONG.

8. Tabel

Tabel berfungsi sebagai tempat meletakkan alat yang akan dipotong.

9. Kolddown Protector

Kolddown protector berfungsi untuk menjepit plat yang sedang dipotong agar hasil potongan bisa presisi sesuai bentuk yang diinginkan.

10. Foot pedal

Foot pedal berfungsi untuk mengatur pemotongan plat. Foot pedal ini akan bekerja sesuai dengan operasi pemotongan yang dipilih.

11. Blower France

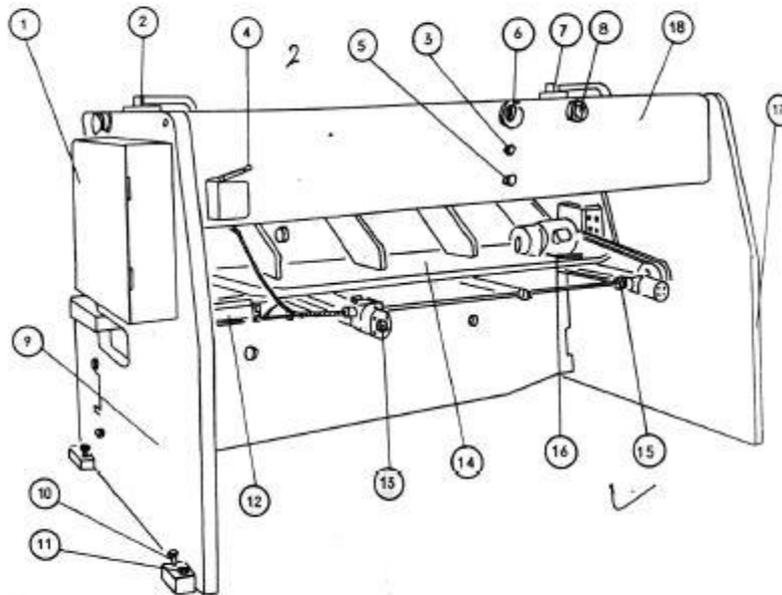
Blower france merupakan penutup bagian bawah mesin.

12. Cylinder for holddown

Cylinder for holddown berfungsi sebagai pelindung tangan pemakai dari holddown protektor.

Fig. 2

Rear View



Gambar 4.3 Mesin Hydraulic Shear Tampak Belakang

1. Electric Box

Electric Box berfungsi sebagai empat instalasi kelistrikan mesin. Di dalamnya berisi circuit breaker, pengkabelan hydraulic, pengkabelan clearance, dan transformator.

2. Right Hydraulic Cylinder

Right Hydraulic cylinder merupakan pompa hydrolic sebelah kanan.

3. Cut-OFF Valve

Cut-Off Valve berfungsi untuk mengatur tekanan akumulator. Nilai standart dari tekanan akumulator ini berbeda-beda pada tiap-tiap tipe mesin. Untuk mengetahui berapa besar tekanan akumulator pada sebuah mesin dapat di lihat melalui pressure gauge.

Machine	Indication (Kg/cm ²)
---------	-----------------------------------

H-2565	50
H-3065	50
H-4065	55
H-3013	45
H-4013	45

Tabel 3. Tekana akumulator pada mesin hydraulic shear

4. Lubrication Pump

Lubrication pump berfungsi sebagai pemompa minyak pelumas untuk melumasi semua bagian-bagian didalam mesin.



Gambar 3. Lubricator pump

5. Stop valve

Stop valve berfungsi untuk mengatur tekanan dari sebuah akumulator.

6. Pressure gage

Pressure gage merupakan indicator untuk melihat keadaan teakanan dari akumulator.



Gambar 4.4 Pressure Gage

7. Left hydraulic cylinder

Left hydraulic cylinder merupakan pompa hydraulic sebelah kiri.

8. Oil leveler

Oil leveler berfungsi sebagai indikator pelumas untuk melihat seberapa banyak pelumas yang masih ada didalam tangki pelumas. Sebaiknya jumlah minyak pelumas tidak sampai berada dibawah garis oil leveler.



Gambar 4.5 Oil Leveler

9. Right Side frame

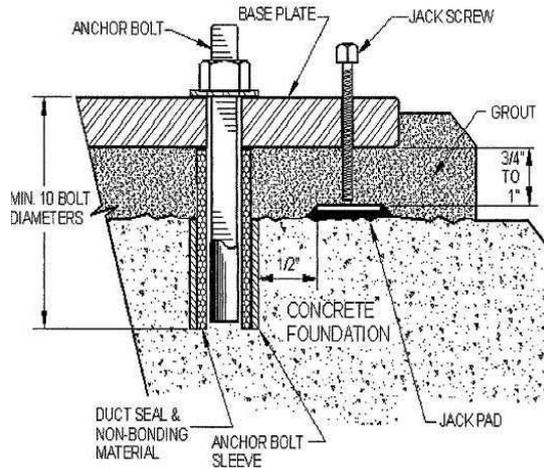
Ringht side frame merupakan penutup mesin sebelah kanan.

10. Jack bolt

Jack bolt merupakan baut yang berhubungan dengan dudukan plat.

11. Anchor bolt

Anchor bolt merupakan baut jangkar yang berfungsi sebagai penguat jack bolt karena anchor bolt terhubung dengan dudukan plat dan pada sisi bagian bawah terhubung dengan mortar.



Gambar 4.6 Anchor Bolt & jack bolt

12. Back gauge

Back gauge berfungsi sebagai pembatas plat bagian belakang. Pergerakan dari backgauge ini dapat dicontrol melalui system control yang terdapat di control panel.

13. Backgauge fine control device

Backgauge fine control device berfungsi untuk memperbaiki ketidak teraturan dari proses pemotongan saat mesin memotong plat yang tipis.

14. Ram

Ram terdapat dibagian kedua pompa hidrolik yang berfungsi sebagai penompang pisau pemotong.

15. Coupling

Coupling terdapat pada v-belt berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan v-belt. Coupling ini terdiri dari coupling dengan lubang 2 dan coupling dengan lubang 6.

16. Backgauge Motor

Backgauge motor berfungsi sebagai penggerak backgauge. Backgauge motor ini menggunakan v-belt sebagai penggerakannya.

17. Left side Frame

Left side frame merupakan penutup mesin sisi kiri

18. Oil Tank

Oil tank berfungsi sebagai tempat penampung pelumas hydraulic.

3.5 Metode Operasi Pemotongan

Pada mesin ini tersedia beberapa mode operasi pemotongan yang dapat dipilih melalui cam switch yang terdapat pada control panel. Ada beberapa metode yaitu :

- **INCHING**

Pada metode ini INCHING, ketika pedal kaki ditekan ram akan turun. Ram akan berhenti ketika pedal kaki dilepas. Setelah ram mencapai BCD, maka secara otomatis akan kembali ke TDC dan berhenti.

- **ONCE**

Pada metode ini ONCE, ketika pedal kaki ditekan ram akan membuat satu operasi pemotongan. Untuk membuat operasi selanjutnya, pedal kaki harus dilepas kemudian ditekan kembali.

- **CONTINUE**

Pada metode CONTINUE, ketika pedal kaki ditekan ram akan turun dan naik secara berulang-ulang. Ketika pedal kaki dilepas, ram akan melakukan satu buah operasi pemotongan dan bergerak kembali ke TDC, kemudian berhenti.

- **AUTO**

Pada metode AUTO, switch terlebih dahulu diatur pada posisi SHORT atau LONG, sesuai dengan Keinginan karena ram akan turun secara otomatis tanpa perlu menginjak pedal kaki.

- **SENSITIVE**

Pada metode SENSITIVE, ketika pedal kaki ditekan ram akan turun. Ketika pedal kaki dilepas, ram akan naik ke TDC dari posisi sebelumnya. Ketika ram berhenti tetapi tempatnya berbeda dengan TDC, maka ram akan kembali TDC ketika mode yang dipilih adalah SEN.

- **OFF**

Pada metode OFF, ram tidak akan bergerak meskipun pedal kaki ditekan.

3.6 Pengoperasian Mesin Hydraulic Shear

3.5.1 Mengatur Jarak Bebas Pisau Dan Sudut Garis

Atur jarak bebas bilah dan sudut penggaruk, tergantung pada bahan dan ketebalan lapisan tipis pekerjaan yang akan dicukur Untuk menyetel keduanya, lakukan sebagai berikut

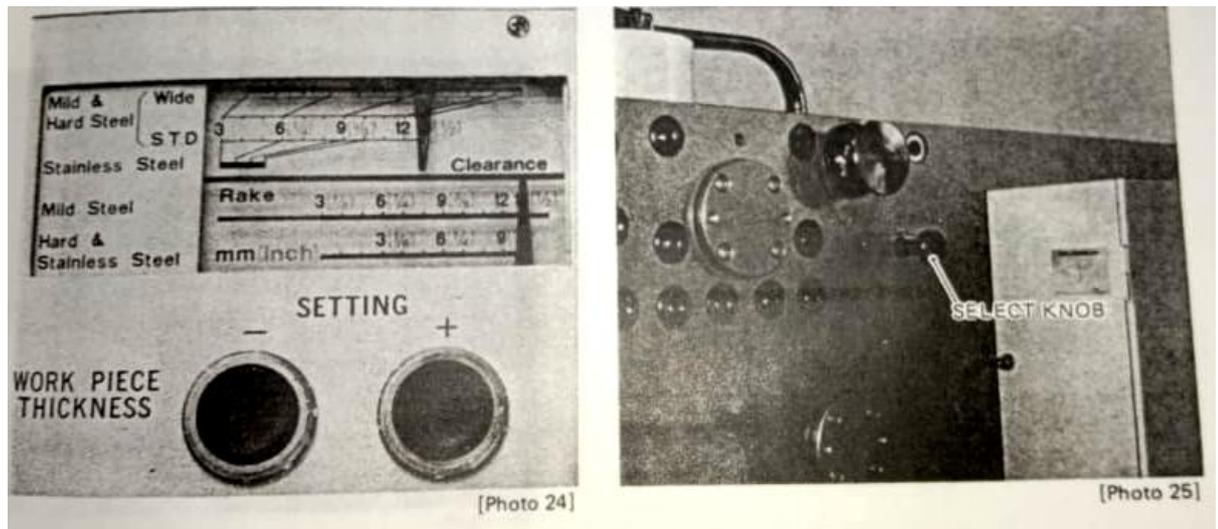
- 1 Hidupkan pemutus sirkuit.

2. Hidupkan tombol POWER ON / OFF (1) pada penutup listrik ON.

3 Tekan tombol START (3) untuk menghidupkan motor pompa hidrolik Lampu RUN (5) harus menyala.

4 Atur sakelar mode ke ONCE.

5 Tekan tombol SETTING "+" atau "-" dari tombol jarak pisau / sudut penggaruk (7) untuk mengatur jarak bebas pisau dan sudut penggaruk, tergantung pada bahan dan ketebalan lembar kerja yang akan dicukur. Saat kenop pilih pada bingkai kanan mesin dipegang didorong dalam dua penunjuk akan bergerak bersama; ketika kenop ditarik keluar, hanya penunjuk sudut penggaruk yang akan bergerak (Foto 24 dan 25)



Gambar 3. Tombol setting [24] , Tombol select knob [25]

3.5.2 Once Mode Operation

dalam mode Once ram melakukan satu langkah operasi setiap kali foot switch ditekan. Untuk menyetel mesin dalam mode ini, lakukan sebagai berikut:

1. Hidupkan pemutus sirkuit.
2. Hidupkan tombol POWER ON / OFF (1) pada penutup listrik ON.
3. Tekan tombol START untuk menghidupkan motor pompa hidrolik Lampu RUN akan menyala.
4. Pindahkan pengukur belakang ke posisi lebar geser yang diperlukan (Untuk pengoperasian pengukur belakang, lihat Petunjuk Pengoperasian Pengukur Mundur yang Dapat Diprogram yang disertakan dengan mesin Anda.
5. Atur sakelar mode ke SEKALI.
6. Letakkan lembar kerja di atas meja dan tumpahkan ke pengukur samping .

7. Dengan lembar kerja dipegang pada posisi itu, pindahkan lembar kerja ke arah pengukur belakang sampai ujung depannya meluas 5 hingga 25 mm (0,2 hingga 1 inci) di luar bilah untuk pemangkasan yang benar.

CATATAN : Lebar pemangkasan harus paling sedikit dua kali ketebalan lembar kerja dan lebih dari 5 mm (0,2 in)

8. Tekan foot switch untuk memangkaskan lembar kerja

9. Pindahkan lembar kerja ke arah pengukur belakang di sepanjang pengukur samping dan tetapi permukaan yang telah dipangkaskan menghadap pengukur belakang.

10. Tekan foot switch untuk menggeser lembar kerja ke lebar geser yang diinginkan

3.5.3 Pengoperasian Mode Lanjutan

Dalam mode kontinu, ram akan terus bergerak naik turun saat foot switch sedang ditekan. Ketika foot switch dilepaskan selama operasi, ram akan naik ke TDC setelah siklus operasi yang sedang berlangsung selesai Untuk mengoperasikan mesin dalam mode ini, lakukan sebagai berikut

1. Ulangi langkah "1" sampai "" yang diuraikan di bawah "Once Mode Operation",
2. Setel sakelar mode ke CON.
3. Tekan permukaan lembar kerja yang sudah dipotong ke pengukur belakang dan tekan saklar kaki. Lembar kerja akan dicukur dengan ukuran yang sama dengan menepuknya setiap kali terhadap pengukur belakang, dalam kaitannya dengan pergerakan ram, sambil menekan foot switch

3.5.4 Pengoperasian Mode Geser Otomatis

Dalam mode geser otomatis, ram melakukan satu langkah operasi untuk menggeser lembar kerja setiap kali lembar kerja menabrak sakelar batas geser otomatis yang terpasang pada pengukur belakang. Sakelar kaki tidak perlu ditekan Untuk mengoperasikan mesin dalam mode ini, lakukan sebagai berikut .

1. Ulangi langkah "1" sampai "8" yang diuraikan di bawah "Once Mode Operation".
2. Setel sakelar mode ke AUTO.
- 3 Atur sakelar KONTAK ke SHORT atau LONG terkait dengan panjang lembar kerja.

CATATAN : Label dipasang ke permukaan depan mesin yang menunjukkan posisi dari tiga sakelar batas yang terpasang pada pengukur belakang. Ketika tombol KONTAK diatur ke SHORT, ram akan bergerak ke bawah dan ke atas dengan menekan sakelar

batas yang ditunjukkan oleh label A dan B, ketika sakelar diatur ke PANJANG, ram akan bergerak ke bawah dan ke

3.5.5 Operasi Mode Geser Otomatis

Dalam mode geser otomatis, ram melakukan satu langkah operasi untuk menggeser lembar kerja setiap kali lembar kerja menabrak batas geser otomatis yang dipasang ke dalam pengukur belakang.

Sakelar kaki tidak perlu ditekan.

Untuk mengoperasikan mesin dalam mode ini, lakukan sebagai berikut:

1. Ulangi langkah “1” hingga “8” yang diuraikan di bawah “Once Mode Operation”
2. Setel sakelar mode ke AUTO.
3. Setel tombol KONTAK ke SHORT atau LONG terkait dengan panjang lembar kerja.

CATATAN: Label dipasang ke permukaan depan mesin yang menunjukkan posisi dari tiga sakelar batas yang terpasang pada alat pengukur belakang. Saat KONTAK saklar disetel ke SHORT, ram akan bergerak ke bawah dan ke atas dengan menekan batas sakelar yang ditunjukkan oleh label A dan B; ketika sakelar disetel ke LONG, ram akan bergerak ke bawah dan ke atas dengan menekan sakelar batas yang ditunjukkan oleh label B dan C. [Foto 27].

4. Setiap kali lembar kerja menabrak

3.5.6 Pengoperasian eser Progresif

Pemotongan progresif digunakan ketika lembar kerja lebih panjang dari panjang pisau. Lebar maksimum adalah 500 mm (19,7 in). Untuk melakukan pemotongan progresif, lakukan sebagai berikut:

1. Lepaskan penutup celah.
2. HIDUPKAN pemutus sirkuit.
3. Hidupkan tombol POWER ON / OFF.
4. Tekan tombol START (3). Pastikan lampu RUN (5) menyala.
5. Setel sakelar mode ke ONCE.
6. Pindahkan backguage ke posisi lebar geser yang diperlukan (Untuk pengoperasian pengukur belakang, lihat "Petunjuk Pengoperasian Backguage yang Dapat Diprogram " yang disertakan dengan mesin Anda.).
7. Tekan sakelar kaki (jangan letakkan lembar kerja di atas meja) dan sesuaikan kenop penyetelan goresan sehingga jarak antara ujung paling kanan pisau atas dan bilah bawah setidaknya dua kali ketebalan lembar kerja yang akan dipotong saat ram ke BDC.

8. Setel sakelar HIDUP / MATI pada SLITTING (13) ON.

9. Letakkan lembar kerja di atas meja, dan sandarkan ke pengukur belakang, lalu tekan foot switch. RAM akan kembali ke TDC dan berhenti setelah satu langkah operasi. Lampu di tombol BACKGAUGE RESET (14) akan menyala setelah ram mencapai BDC.

10. Tekan tombol BACKGAUGE RESET. Lampunya akan mati.

CATATAN: Saat lampu menyala, ram tidak akan turun meskipun foot switch menyala ditekan.

11. Pindahkan dan pantulkan lembar kerja secara lateral ke pengukur belakang, dan tekan foot switch.

CATATAN: Jangan melepas penutup celah bingkai kecuali untuk menggantung lembar kerja dalam operasi pemotongan progresif.

3.7 Perawatan Dan Perbaikan Mesin Hydraulic Shear

Perawatan mesin dilakukan untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kemacetan atau kerusakan mesin. Mesin yang beroperasi dalam durasi yang lama bisa mengalami kerusakan jika tidak diperhatikan sehingga perlu dilakukan perawatan, baik itu perawatan harian, perawatan berkala maupun *break down*. Adapun tujuan-tujuan dilakukannya pemeliharaan pada mesin adalah:

1. Mesin dapat menghasilkan output sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan.
2. Mencegah terjadinya kerusakan berat yang memerlukan biaya perbaikan yang lebih tinggi.
3. Kualitas produk yang dihasilkan oleh mesin dapat terjaga dan sesuai dengan harapan.
4. Tingkat ketersediaan mesin yang maksimum (berkurangnya *down time*)
5. Dapat memperpanjang masa pakai mesin atau peralatan kerja.
6. Untuk menjamin keselamatan tenaga kerja yang mengoperasikan mesin

Dalam pelaksanaannya, pemeliharaan dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu *preventive maintenance* dan *break down*.

1. Pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*)

Preventive maintenance adalah salah satu jenis perawatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin selama operasi berlangsung. Contoh *preventive maintenance* adalah melakukan penjadwalan untuk pengecekan (*inspection*),

pembersihan (*cleaning*) dan pergantian suku cadang secara rutin/berkala. *Preventive maintenance* dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Periodic maintenance (Perawatan berkala)

Perawatan berkala yang terjadwal dalam melakukan pembersihan mesin, inspeksi mesin, pelumasan dan pergantian suku cadang yang terjadwal untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin secara mendadak yang dapat mengganggu kelancaran produksi. Perawatan berkala biasanya dilakukan dalam harian (*daily*), mingguan, bulanan maupun tahunan.

2. Predictive maintenance

Perawatan yang dilakukan untuk mengantisipasi kegagalan sebelum terjadi kerusakan total dan memprediksi kapan akan terjadinya kerusakan pada komponen tertentu pada mesin dengan cara melakukan analisa trend perilaku mesin atau peralatan perlengkapan kerja. Berbeda dengan periodic maintenance yang mana dilakukan berdasarkan waktu, pada predictive maintenance dilakukan berdasarkan kondisi mesin.

2. Pemeliharaan ketika terjadi kerusakan pada mesin (break down)

Break down maintenance merupakan perawatan yang dilakukan ketika sudah terjadi kerusakan pada mesin atau peralatan kerja sehingga mesin tersebut tidak dapat beroperasi secara normal. Mesin yang rusak tentunya akan menghentikan operasional secara total dalam kondisi mendadak. Sebisa mungkin *break down maintenance* ini dihindari karena pasti akan memberikan kerugian akibat berhentinya mesin dalam kegiatan produksi yang menyebabkan tidak tercapainya kualitas maupun output produksi.

BAB IV TUGAS KHUSUS

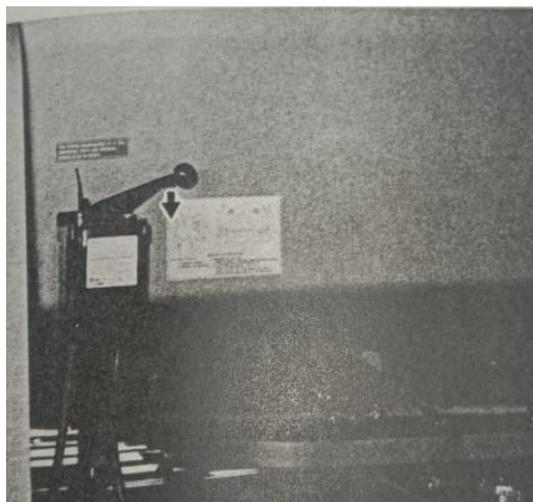
4.1 Perawatan dan Perbaikan Mesin Hidrolik Shear

Berbeda jenis mesin mungkin akan berbeda pula cara pemeliharaan atau perawatannya. Selama 4 bulan mesin beroperasi (ketika kegiatan magang praktek industri Berlangsung) tidak dilakukan break down karena mesin Gap Shear tidak mengalami kendala atau kerusakan yang mengharuskan mesin tersebut melakukan break down, sehingga penulis hanya mengamati kegiatan perawatan pencegahan (preventive maintenance) yang dilakukan dalam harian, mingguan maupun bulanan.

4.1.1 Daily Maintenance

Sebelum operasi setiap hari, lakukan operasi perawatan berikut.

1. Periksa level oli di pompa oli pelumas, apakah turun mendekati 1/3 tevel penuh, tambahkan oli hingga level penuh.
Oli yang direkomendasikan
 - a. Mabil Vacra Oil No 2
 - b. Esso Febis K53
 - c. Shell Tonna oil 33
2. Pindahkan tuas pompa pelumas secara manual ke bawah dua hingga tiga kali untuk melumasi bagian-bagian mesin yang berfungsi (Foto 281).



Gambar 4.1 Tuas Pompa Pelumas

CATATAN :

(A) Tuas akan berputar kembali ke posisi semula, Jangan pindahkan ke atas secara paksa

- (B). Setiap dua jam pengoperasian, pindahkan tuas untuk melumasi mesin
3. Periksa level hidrolik, dan tambahkan oli jika di perlukan
disarankan :
 - a. Mobil DTE Oil Light 38
 - b. Shell Tellus 27.
 4. Periksa pisau atas dan pisau bawah untuk keausan atau kerusakan jika aus atau patah, ganti bilah yang salah.

Adapun beberapa prosedur penggantian mata pisau :

A. removing dan installing the blade

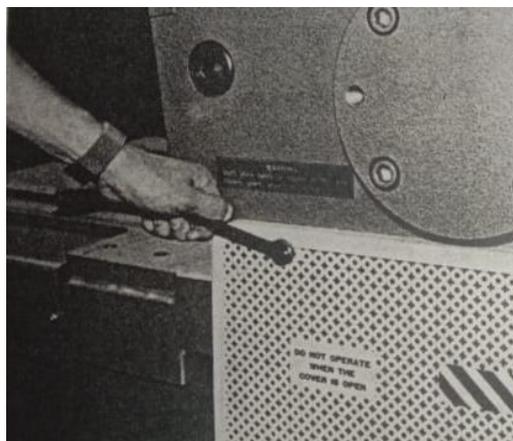
Penggunaan ujung mata pisau yang aus atau patah berdampak buruk pada kinerja mesin serta akurasi pemotongan lembar kerja. Posisi tepi potong harus diubah sehingga tepi tajam lainnya (mata pisau memiliki empat tepi potong pada sudut) akan disetel ke posisinya atau bilah harus diganti dengan yang baru.

NOTE :

- (a) Sebelum melepas atau memasang bilah, pastikan pemutus sirkuit dalam keadaan OFF.
- (b) Untuk memastikan keamanan, selalu lepas blade lower terlebih dahulu, kemudian bilah atas Saat memasang bilah, pasang blade atas terlebih dahulu kemudian bilah iower.

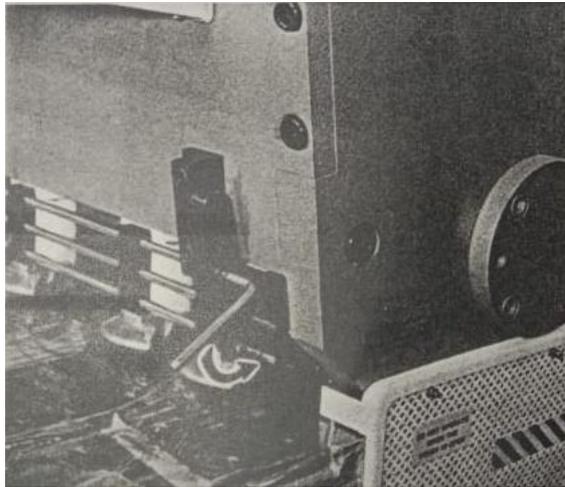
Melepas pisau bagian bawah.

- 1 Buka jarak antar pisau selebar mungkin .
- 2 Lepaskan penutup celah bingkai kiri dan kanan [Foto 32].



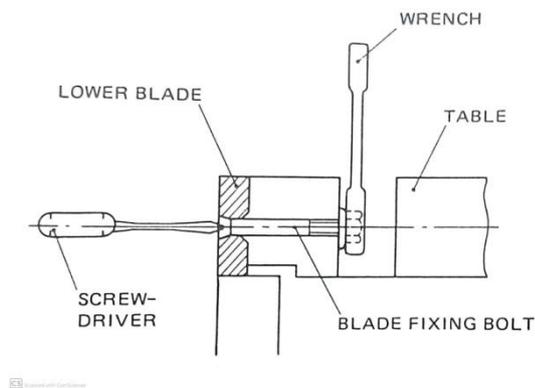
Gambar 4.2 Cover frame kanan dan kiri

3 Lepaskan baut yang menahan pelindung jari dan balikkan pelindung jari dengan tangan Anda [Foto 33]



Gambar 4.3 Baut penahan dan pelindung jari

4. Lepaskan semua baut kecuali dua yang terletak di kedua ujung Pisau bawah Untuk melakukan ini, ane operator memegang baut dengan obeng di bagian belakang mesin dan yang lain mengendurkan mur dengan kunci pas di depan.



Gambar 4.4 Pelepasan Baut Pada Bilah Pisau Bawah

5. Lepaskan dua baut yang tersisa dari bilah bawah Berhati-hatilah agar tidak menjatuhkan bilah.

6 Geser menara biade di sepanjang permukaan bingkai bawah dan lepaskan dari salah satu celah bingkai.

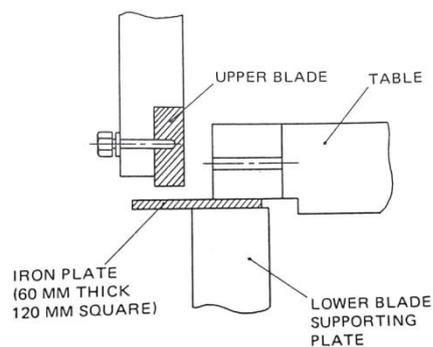
PERHATIAN : Selama melepas, jangan pernah memutar katup penghenti yang terletak di bagian belakang mesin

Melepas pisau bagian atas

- 1 Atur penunjuk sudut penggaruk ke "3 mm" dari "Baja ringan" dan penunjuk jarak ke nilai maksimum.
2. Tekan tombol STOP dan setel tombol POWER ON / OFF dan pemutus sirkuit ke OFF
3. Putar katup penghenti sepenuhnya searah jarum jam untuk menurunkan ram.

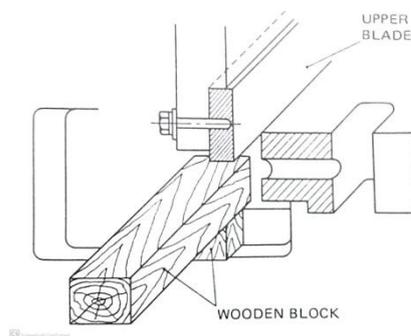
PERHATIAN: Sebelum memutar stop valve. Untuk keselamatan, pastikan tidak ada orang di dekat blade.

4. Tempatkan dua hingga tiga pelat besi dengan tebal 6 mm (0,24 inci) dan persegi 120 mm (4,7 inci) ke rangka bawah pada interval yang sesuai.



Gambar 4.5 Penempatan Plat Pada Lower Blade

5. Lepaskan semua baut kecuali dua yang terletak di kedua ujung bilah atas
6. Sangga bilah dengan memasukkan balok kayu melalui celah bingkai, dan lepaskan kedua baut.

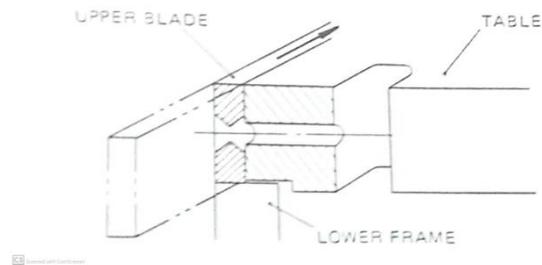


Gambar 4. Penempatan Bilah Penangga Pada Celah Bingkai

- 7 Dengan hati-hati pindahkan bilah dari balok kayu ke pelat besi, dan keluarkan dari salah satu celah bingkai.
- 8 Lepaskan pelat besi

Memasang pisau bagian atas

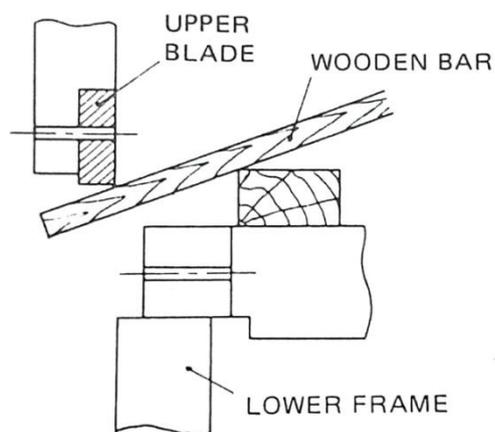
1. Bersihkan permukaan perkawinan domba jantan ke bilah atas kemudian poles dengan batu minyak.
2. Masukkan bilah atas melalui celah bingkai dan geser pada bingkai bawah hingga mencapai posisi pemasangan.



Gambar 4.6 Pemasangan Bilah Atas

CATATAN: Saat menggeser bilah atas, berhati-hatilah agar tidak menjatuhkannya.

3. Tempatkan batang kayu di bawah bilah atas. Angkat untuk menyelaraskan lubang pemasangan, seperti yang ditunjukkan pada gambar, untuk menyentuh permukaan kawin.



Gambar 4.7 Penempatan Batang Penelaras Pada Bilah Atas

4. Pasang dan kencangkan sementara baut pemasangan.
5. Kencangkan semua baut, mulai dari yang di tengah dan terus ke ujung luar bilah.

PENTING : Jangan kencangkan baut dengan cara sebaliknya. Hal ini akan menyebabkan bagian tengah mata pisau tidak bersentuhan dengan ram.

Memasang pisau bagian bawah.

1. Putar sepenuhnya katup penghenti akumulator berlawanan arah jarum jam.

PERHATIAN: Jangan pernah memutar katup penghenti akumulator saat memasang blade. Melakukannya akan menurunkan ram dan mengakibatkan kerusakan serius. Pegang katup penghenti berputar sepenuhnya berlawanan arah jarum jam.

2. HIDUPKAN pemutus sirkuit dan hidupkan motor pompa hidrolik dalam prosedur operasional standar. Domba jantan akan naik dan berhenti di posisi paling atas.

3. Tekan tombol STOP dan setel tombol POWER ON / OFF dan pemutus sirkuit ke OFF

4. Bersihkan permukaan kawin meja ke bilah bawah dan poles dengan batu minyak.

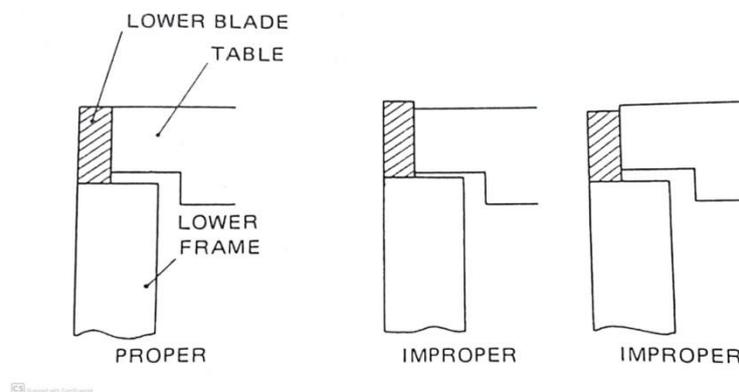
5. Masukkan bilah bawah melalui celah bingkai dan geser pada bingkai bawah hingga mencapai posisi pemasangan.

6. Pasang baut pemasangan bilah dan kencangkan sementara dengan mur

7. Kencangkan oli mur, dimulai dari middle satu dan teruskan ke ujung luar bilah

PENTING: Jangan mengencangkan baut dengan cara lain .Hal ini akan menyebabkan bagian tengah dari bilah untuk memiliki kontak yang buruk dengan meja

8. Pastikan permukaan atas meja sama rata dengan permukaan atas meja bawah. Jika Tidak, sesuaikan ketinggian pisau bawah.



Gambar 4.8 Kepresisian Pisau Dengan Meja

Penyesuaian Tinggi Pisau Bagian Bawah

Setelah memasang pisau bawah, periksa untuk melihat apakah permukaan atas pisau dan meja rata. Jika tidak, sesuaikan ketinggian pisau bagian bawah sebagai berikut

CATATAN: Jika bilah lebih tinggi dari meja, lembar kerja tidak akan dimasukkan dengan benar; jika lebih rendah dari meja, gaya tekuk yang tidak semestinya akan diterapkan ke lembar kerja, mengakibatkan ujung lembar kerja yang dibelokkan.

1. Longgarkan baut kunci dari baut jack meja, dan longgarkan baut jack [Foto 34].

2. Kendurkan baut pemasangan yang menahan rangka bawah ke rangka kiri dan kanan .

3. Longgarkan baut pengunci dan atur baut jack pada rangka bawah agar semakin rendah bilah rata dengan permukaan atas meja .
4. Putar baut colokan meja sampai kepala bautnya dengan kuat menyentuh permukaan bawah meja.
5. Kencangkan baut kunci yang digunakan dengan baut rangka bawah dan soket meja. Kencangkan juga baut pemasangan rangka bawah dengan kencang.
9. Setel jarak bebas blade Lihat "**Menyetel Jarak Bebas Blade dan Sudut Rake**" di halaman (45) untuk penyetelan Prosedur.
- 10 Geser beberapa lembar uji lembar kerja untuk memastikan bilah dipasang dengan benar .
11. Pasang pelindung jari.
12. Pasang penutup celah bingkai

4.1.2. Pemeliharaan Periodik

1. Sekali seminggu, lumasi titik-titik yang ditunjukkan oleh (2) "pada gambar berikut.

Oli yang disarankan:

Oli Esso Febis K68

Shell Tonna T68

Mobil Vactra Oil No. 2

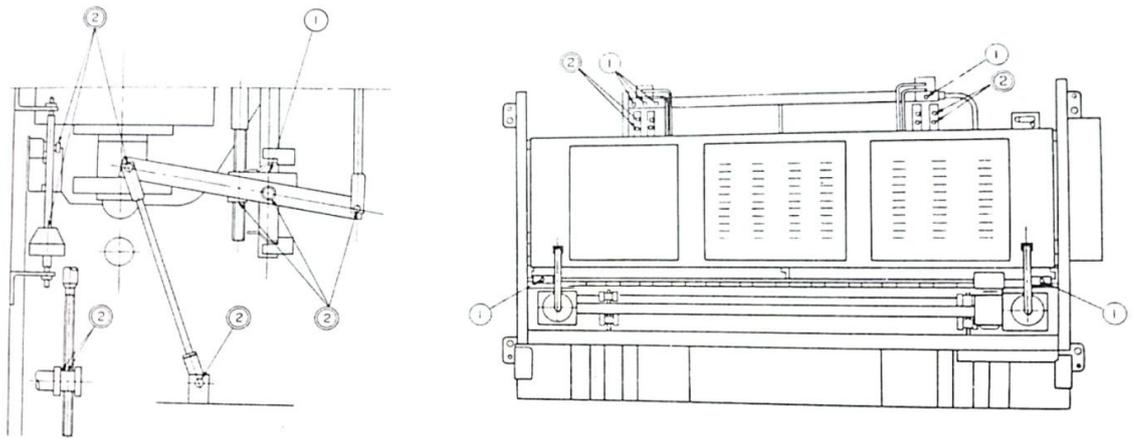
2. Sekali sebulan, lakukan operasi perawatan berikut.

(1) Beri pelumasan pada titik-titik yang ditunjukkan oleh "(1)" pada gambar berikut.

Gemuk yang direkomendasikan:

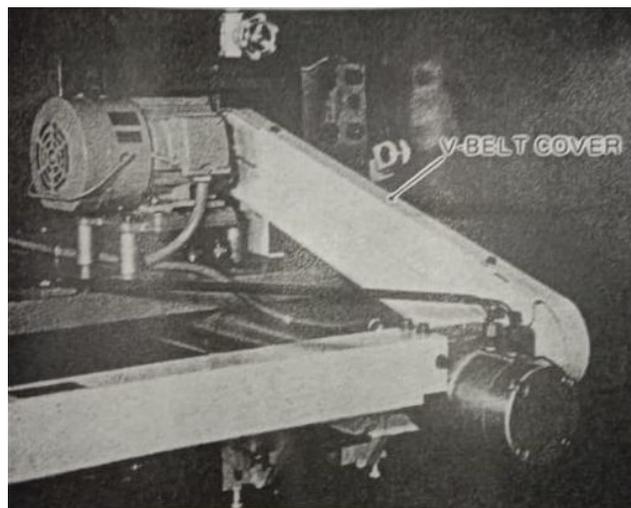
Oli Shell Alvania EP No. 2

Mobil Plex 48



Gambar 4.9 Bagian bagian yang perlu di beri pelumasan

(2) Periksa V-belt pada motor pengukur belakang untuk tegangan yang benar. Belt disetel dengan benar jika dapat ditekan sekitar 10 mm (0,4 in) di bagian tengah. Jika perlu, putar baut penyetelan tegangan sesuai kebutuhan [Foto 29].



Gambar 4.10 V-belt motor belakang

(3) Periksa level mesin, dan sesuaikan jika salah. prosedur penyesuaian Letakkan tiga level spirit di atas meja seperti yang ditunjukkan pada foto 2, dan sesuaikan level kiri-dan-kanan serta depan dan belakang mesin dengan baut penyetelan level yang terletak di kaki rangka. Level mesin harus berada dalam toleransi 0,05 mm per meter ke segala arah. Setelah posisi ketinggian yang tepat diperoleh, jangkar mesin dengan mur baut jangkar.

CATATAN: untuk memberikan hasil terbaik untuk penyetelan pengukur belakang, data yang diperoleh dengan memotong lembar uji dengan lebar 50 mm (atau 2 inci) dan ketebalan 1,6 mm (0,063 inci) harus digunakan.

(4) Periksa pengukur belakang untuk memastikannya sejajar dengan bilah. Jika tidak, sesuaikan. Prosedur penyesuaian penyetelan **backgauge parallelism**. jika lebar worksheet yang telah digunting pada sisi kiri dan kanan pengukur belakang tidak sama, maka pengukur belakang harus disesuaikan untuk kesejajaran yang benar. sebelum penyetelan, lakukan langkah (1), (2) dan (3) di bawah ini:

(1) pastikan perangkat penyetelan halus pengukur belakang disetel ke asalnya.

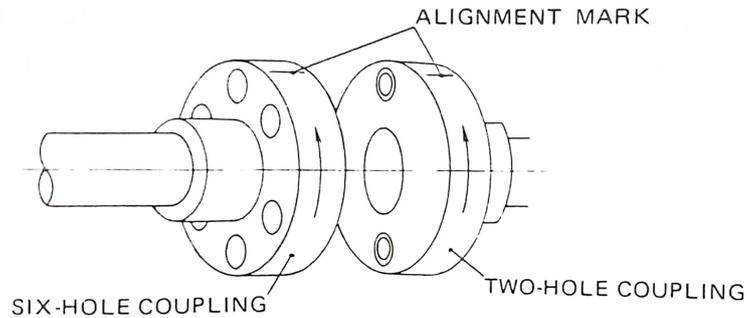
(2) pindahkan pengukur belakang sehingga tampilan cutting width menunjukkan "50" mm (atau "2.00" in).

(3) pegang benda uji dengan tebal 1,6 mm (0,063 inci) (lebar sekitar 200 mm dan panjang 500 mm atau lebar 8 inci dan panjang 20 inci) di sisi kiri, tengah, dan kanan pengukur belakang dan potong benda uji, masing-masing. ukur lebar ketiga potongan yang dipotong.

CATATAN: untuk memberikan hasil terbaik untuk penyetelan pengukur belakang, data yang diperoleh dengan memotong lembar uji dengan lebar 50 mm (atau 2 inci) dan ketebalan 1,6 mm (0,063 inci) harus digunakan.

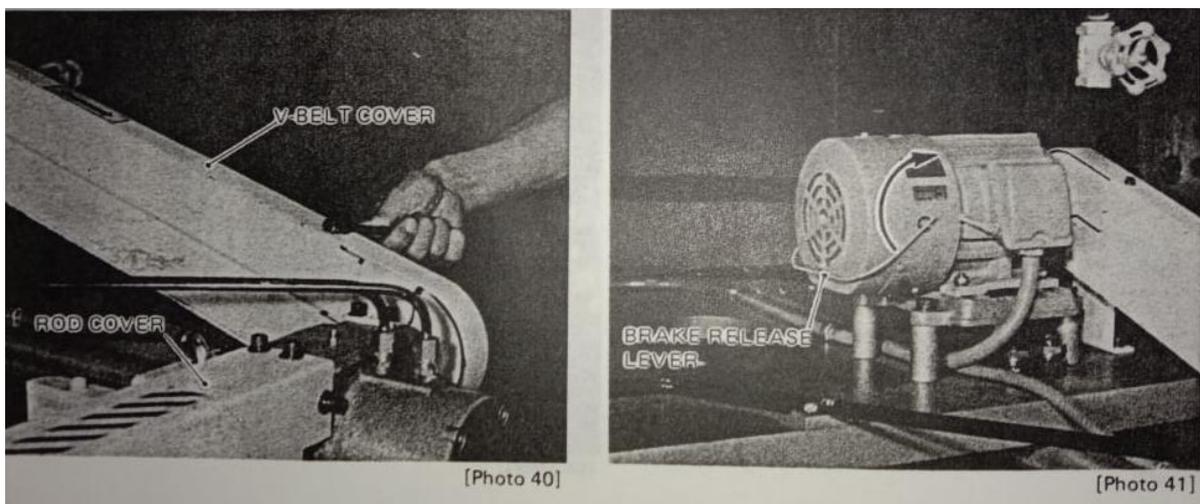
Jika lembaran yang telah dipotong di kiri pengukur belakang (dilihat dari depan mesin) lebih lebar dari yang di kanan, lakukan sebagai berikut:

1. Putar pemutus sirkuit ke OFF,
2. Lepaskan penghubung batang penutup dan penutup V-belt [Foto 40]
3. Tandai lokasi baut yang menghubungkan kopling dan lepaskan baut.



Gambar 4.11 Gambar sketsa kopling pada hidrolik shear

4. Putar tuas pelepas rem searah jarum jam untuk melepaskan rem [Foto 41].



Gambar 4.12 V-belt cover [40], Tuas brake release [41]

5. Gerakkan sabuk V dengan tangan dan putar sambungan dua lubang searah panah pada gambar di atas untuk memindahkan lubang baut sementara sambungan enam lubang tetap diam. Gerakan satu lubang baut membuat pengukur belakang bergerak maju kira-kira 0,07 mm (0,003 in). Dengan cara ini, setel posisi lubang baut sesuai kebutuhan hingga penyetelan yang benar dilakukan.

CATATAN: Putar sambungan hanya searah panah.

6. Sejajarkan lubang baut pada kopling dua lubang dengan kopling enam lubang, dan kencangkan dengan dua buah penghubung. Putar tuas pelepas rem pada pengukur belakang berlawanan arah jarum jam untuk mengembalikannya ke posisi semula. Jika lebar potongan lembaran di sebelah kanan alat pengukur belakang lebih besar dari potongan di sebelah kiri, putar kopling enam lubang ke arah yang ditunjukkan oleh panah pada gambar di atas. Rem, bagaimanapun, tidak perlu dilepaskan. Setelah memposisikan kopling dengan benar, geser

lembar uji dan sesuaikan nilai indikasi pada tampilan CUTTING WIDTH ke nilai yang diukur..

(5) lakukan pemeriksaan terhadap minyak hidrolik. Setelah 300 jam pertama pengoperasian, dan setiap 2000 jam pengoperasian setelahnya, lakukan penggantian oli hidrolik.

Oli yang direkomendasikan:

Esso Teresso 43

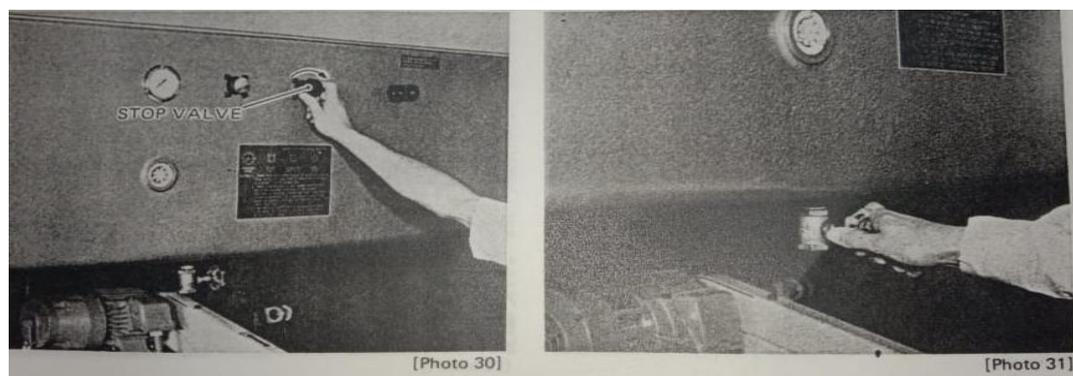
Sheil Tellus 27

Mobil DTE Oil Light 38.

Minyak hidrolik yang digunakan pada mesin ini adalah ISO VG 46 dengan kapasitas tangki sebesar 130 liter. Daftar minyak hidrolik tersebut mempunyai spesifikasi tinggi yang membuat mesin dapat bekerja dengan performa yang tinggi dan memudahkan perawatan. Dilihat dari Flash Point, minyak-minyak tersebut mencapai 230°C sedangkan temperatur kerja mesin saat beroperasi rata-rata 40 sampai 50°C. Dilihat dari indeks viskositasnya minyak tersebut memiliki indeks viskositas 102, nilai tersebut diatas batas angka indeks viskositas tinggi yaitu 100. Hal tersebut menunjukkan bahwa minyak diatas mampu stabil dalam suhu tinggi maupun rendah atau suhu yang berubah ubah sehingga minyak memiliki masa pakai yang lama. Minyak tersebut mengandung antioksidan yang berfungsi untuk melindungi minyak dari kontaminasi, mampu bekerja pada kondisi lembab dan mampu bekerja dalam tekanan yang tinggi.

Untuk melakukan penggantian oli, lakukan sebagai berikut:

1. matikan sirkuit breaker
2. Putar katup penahan akumulator searah jarum jam. Ram akan lebih rendah ke BDC (Foto 30).
3. Buka katup penguras dan kuras oli dari tangki hidraulik (Foto 31)



Gambar 4.13 Akumulator Stop Valve [30], Drain Cock Hydraulic Oil [31]

PERHATIAN : Jangan operasikan pompa hidraulik saat tangki kosong.

4. Siram bagian dalam tangki hydraulic.

5. Bersihkan saringan pada sisi inlet pompa untuk menghilangkan kotoran yang menempel dan hembuskan dengan udara bertekanan

6. Setelah benar-benar membersihkan tangki hidrolik dan saringan, tambahkan oli baru menggunakan selang dan adaptor yang dilengkapi dengan mesin Teresso 43

CATATAN: Setelah mengisi tangki hidrolik, tunggu sekitar satu jam agar gelembung udara menghilang dari oli sebelum menyalakan pompa hidrolik.

4.2 Troubleshooting

Pengoperasian mesin dalam waktu yang lama tidak menutup kemungkinan akan menyebabkan turunnya performa mesin. Umur mesin yang sudah tua bisa juga menimbulkan banyak hambatan atau sering mengalami gangguan saat pengoprasian baik itu macet, atau bahkan rusak. Walaupun mesin masih dalam kondisi baru juga tidak menutup kemungkinan akan mengalami masalah/gangguan. Beberapa masalah yang sering terjadi pada Mesin Hidrolik Shear dapat dilihat pada tabel

Kerusakan	Identifikasi Permasalahan	Perbaikan
motor tidak mau menyala		<ol style="list-style-type: none"> 1. Check power supply 2. Periksa saklar dan sirkuit magnet peindung
Ram akan berhenti sreiring pemotongan berlangsung dan pemotongan telah lama tidak di laukan	Benda kerja terlalu tebal atau memiliki kekuatan tarik yang tinggi(periksa apakah indikator jarak pisau / sudut pemotong di setel dengan benar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setel saklar ke mode SEN. 2. Setel idikator jarak blade atau sudut pemotongan ke posisi yang benar Note: saat memotong benda kerja yang telah di potong sebagian, atur penunjuk indikator sudut pemotongan ke posisi yang lebih besar dari nilai ang di tentukan (sudut dapat di tingkatkan sekitar 30' lebih besar dari posisi pemotongan maksimal yang diizinkan)
	Pisau usang	Ganti posisi pisau ke bagian yang lebih tajam

Pemotongan tidak dilakukan atau di kembalikan ke TDC	Benda kerja terjepit antara bilah atas dan bawah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setel saklar ke mode OFF lalu ke ke mode ONCE. Selanjutnya injak foot switch 2. Jika Ram gagal naik ke TDC bahkan ketika sakelar mode di setel ke SEN dan pompa hidup, cungkil ram dengan memasukkan balok kayu melalui celah frame 3. Setel mode ke mode OFF dan gerakkan meja ke arah operator (lihat prosedur “penesuaian bilah pisau” selanjutnya, setel sakelar mode ke mode SEN. Ram sekarang bisa berkerja
	Accumulator pressure rendah	Periksa untuk memastikan katup pemberhenti akumulator telah di putar penuh berlawanan arah jarum jam
	SLITTING ON?OFF Switch is on	Set it OFF
Ram tidak mau turun	Limit switch bagian atas tidak bekerja	Periksa apakah akumulator sesuai dengan spesifikasi. Jika sudah benar, setel liit switch pada belakang silinder kanan. Untuk melakukannya putar baut. 1/3 rotasi setiap kali memindahkan,na, setel saklar ke mode ONCE dan injak pedal saklar. Setelah penetelan kunci baut dengan mur
	Kopling motor utama bergeser	Lepaskan penutup atas penahan dan buka penutup kloplinh. Selanjutnya pasang koling dengan benar dan kencangkan dengan sepasang baut

Indikator jarak pisau/ rake angle tidak beroperasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak diatur ke MIN. Rake angle di atur ke MAX, dan kenop pemilih di tekan 2. Jarak dan rake angle diatur ke MIN dan tekan tombol knop pemilih 	Tarik kenop pilih keluar. Hanya indikator rake angle yang akan beroperasi
Indikator jarak pisau beroperasi tetapi rake angle tidak akan berubah	Limit switch pada rake angle bagian atas tidak beroperasi dengan benar	Putar baut pada katup limit atas. Putar baut yang berada di samping limit switch pada bagian belakang silinder kiri 1/3 putar sekaligus
Backgauge tidak bergerak	Backgauge teralik	Kembalikan tuas ke posisi semula

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Melalui hasil kerja praktik di PT INKA (Persero), penulis sebagai mahasiswa dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. PT INKA (Persero) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang produksi kereta api dan produk-produk transportasi darat lainnya.
2. Penulis dapat memahami cara kerja, bagian-bagian, serta proses pemeliharaan mesin produksi yang ada di PT INKA (Persero).
3. Perawatan mesin dilakukan secara manual oleh Departemen Pemeliharaan secara mingguan atau bulanan

5.2 Saran

Setelah dilakukan pengamatan di PT INKA (Persero), penataan ruang atau area pabrik dalam kondisi baik. Terutama untuk aspek produksi dan perawatan mesin-mesin produksi. Selain itu peralatan atau mesin yang digunakan dalam proses produksi dan proses perawatan cukup baik dan memadai. Meskipun demikian penulis ingin memberikan sedikit saran yang mungkin dapat berguna bagi kemajuan PT INKA (Persero) maupun bagi pembaca.

1. Bagi mahasiswa hendaknya kesempatan kerja praktik dimanfaatkan dengan baik dan bekerja dengan sungguh-sungguh karena banyak ilmu yang bisa didapat selama mengikuti kerja praktik.
2. Untuk mencapai visi dan misi perusahaan, PT INKA (Persero) harus meningkatkan kinerja dan kedisiplinan karyawan dengan menerapkan K3 menggunakan semboyan 5R yaitu Rngkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin.
3. Memberikan peringatan atau sanksi pada karyawan yang tidak menggunakan APD. Karena pentingnya penggunaan akan sarana keselamatan kerja dalam lingkungan produksi terutama bagi operator yang menjalankan suatu mesin produksi agar terhindar dari kecelakaan kerja.
4. Jika pada pembongkaran atau pemasangan suatu mesin harap membawa buku operator manual mesin tersebut agar tidak terjadi kesalahan pemasangan komponen yang mengakibatkan timbul permasalahan baru.
5. Setiap pergantian shift kerja, harusnya terdapat laporan tertulis mengenai perbaikan mesin produksi tersebut setelah selesai atau belum selesai dikerjakan.

6. Meningkatkan hubungan dan komunikasi yang baik antar karyawan PT INKA (Persero) sehingga dapat terwujud rasa kebersamaan dan kekeluargaan.
7. Tetap memelihara dan meningkatkan hubungan kerjasama dengan dunia pendidikan, sehingga PT INKA (Persero) menjadi perusahaan yang kooperatif dan edukatif.

LAMPIRAN –
LAMPIRAN

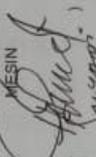
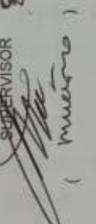


LAPORAN PEKERJAAN PEMELIHARAAN PERALATAN DAN MESIN BERKALA
(LP3MB)

Nomor : 24394

NO. DOKUMEN	: 211-020	NO. INVENTARIS	: 086	NAMA MESIN	: Hydraulic Shear
LOKASI	: E				

NO	OBYEK PERAWATAN	LAPORAN PEKERJAAN	NAMA	TYPE	JUMLAH
1	PANEL BOX				
a	NFB	Cuci kontak dan test fungsi	OK	Electric Control	1
b	Contact/Relay	Cuci kontak dan test fungsi	OK	Electrical	1
c	Selector Switch	Cuci kontak dan test fungsi	OK	Electrical	1
d	Cable Connection	Kencangkan kabel skun yang kendur	OK	Electrical	1
e	Fuse	Bersihkan dan test fungsi	OK	Electrical	1
f	Transformer	Bersihkan dan test fungsi	OK	Electrical	1
g	Pilot Lamp	Bersihkan dan test fungsi	OK	Electrical	1
h	Emergency Stop	Bersihkan dan test fungsi	OK	Electrical	1
2	CONTROL PANEL INDICATOR				
a	Switching	Cuci kontak dan test fungsi	OK	Electrical	1
b	Resistor Variable	Cuci kontak dan test fungsi	OK	Electrical	1
3	BACK GAUGE				
a	Motor with Brake	Bersihkan dan test fungsi	OK	Electrical	1
b	V- belt	Periksa ketegangan V belt, set bila perlu	OK	Electrical	1
c	Encoder	Cuci kontak dan test fungsi	OK	Electrical	1
d	Gear Box	Bersihkan dan berikan grease	OK	Electrical	1
e	Ball Screw	Bersihkan dan berikan grease	OK	Electrical	1
f	Parallelism	Posisi stopper dengan blade harus paralel.	OK	Electrical	1
4	SIDE STOPPER				
a	Kesikuan	Posisi front support dengan blade harus siku	OK	Electrical	1

SUPERVISOR/OPERATOR MESIN  (Murni)	PENANGGUNG JAWAB SUPERVISOR 9-10-20  (Murni)
---	--

TANGGAL	: 08 Oktober 2020
MINGGU/BULAN/TAHUN KE	:
JUMLAH PERSONIL	: 3 orang
NAMA PERSONIL	: Pethico Z, Setiawati, Anas
TOTAL WAKTU	: 5 jam

Form No. : IV-01.095 Rev. B

LP3M Hydraulic Shear Lembar 1



NO. DOKUMEN : 211-020
 NO. INVENTARIS :
 NAMA MESIN : Hydraulic Shear
 LOKASI : E

LAPORAN PEKERJAAN PEMELIHARAAN PERALATAN DAN MESIN BERKALA
 (LP3MB)

NO	OBJEK PERAWATAN	LAPORAN PEKERJAAN	NAMA	TYPE	JUMLAH
5	BLADE				
a)	Kalibrasi Paralelism Blade	OK Upper blade & lower blade harus Paralel.			
b)	Kalibrasi Clearance Blade	OK Sesuaikan dgn skala standart buku manual			
c)	Kalibrasi Angle Blade	OK Sesuaikan dgn skala standart buku manual			
d)	Kalibrasi Sharpening Blade	OK Periksa ketajaman blade			
6	LIMIT SWITCH				
a)	LS-1 FLAG NAJIK	Cuci kontak dan test fungsi.	OK Elektrik Contact		Seukupnya
b)	LS-2 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK Elektrik Contact		
c)	LS-3 CLEARANCE NAJIK TURUN	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
d)	LS-4 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
e)	LS-5 STOPER MAJU	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
f)	LS-6 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
g)	LS-7 STOPER VALVE	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
h)	LS-8 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
i)	LS-9 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
j)	LS-10 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
k)	LS-11 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
l)	LS-12 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
m)	LS-13 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
n)	LS-14 " " " "	Cuci kontak dan test fungsi.	OK		
7	FASTENING				
a)	Pondasi mesin	Kencangkan nut pondasi	OK		
b)	Bolt & Nut	Kencangkan Bolt & nut yang kendur	OK		

Form No. IV-01.095 Rev. B



Perawatan motor listrik blower



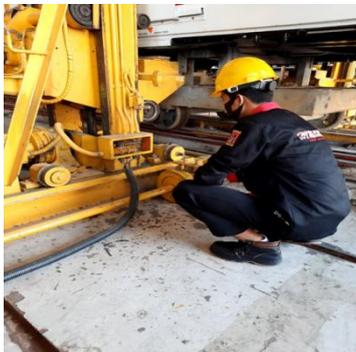
Perawatan motor listrik blower



Perawatan truk zweig



Perbaikan selang oli pada mesin cnc frais



Perawatan carlifter



Perawatan as dan bearing tambangan



Perawatan as dan bearing tambangan



Perawatan tambangan



Perawatan truk zwiweg



Perawatan truk zwiweg



Perawatan mesin *cutting*



Perawatan mesin cnc frais



Menganalisa rangka kereta api



Perawatan compresor



Mengamati proses pemasangan bagian-bagian bogie



Perawatan *crane*

