



LAPORAN MAGANG INDUSTRI

ANALISIS PRODUKTIVITAS PERAWATAN MESIN *COLD RIBBED WIRE PLANT* DENGAN METODE TPM (*TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*)

PT. Perwira Indo Wire

Jl. Raya By Pass Krian Km 28,8 No.9, Sidomojo, Kec. Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur

61262

Penulis:

Tania Ardiyanti Pratama

NRP :10211910010046

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2022



LAPORAN MAGANG INDUSTRI

ANALISIS PRODUKTIVITAS PERAWATAN MESIN *COLD RIBBED WIRE PLANT*
DENGAN METODE TPM (*TOTALPRODUCTIVE MAINTENANCE*)

PT. Perwira Indo Wire

Jl. Raya By Pass Krian Km 28,8 No.9, Sidomojo, Kec. Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur

61262

Penulis:

Tania Ardiyanti Pratama

NRP :10211910010046

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2022**



LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di

PT. Perwira Indo Wire

Jl. Raya By Pass Krian Km 28,8 No.9, Sidomojo, Kec. Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61262

Surabaya, 23 Agustus 2022

Peserta Magang

Peserta

Tania Ardiyanti Pratama

NRP. 10211910010046

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri

FV-ITS

Dr. Ir. Heru Mirnanto, M. T

NIP. 19620216 199512 1 001

Menyetujui,
Pembimbing Magang

M. Lukman Hakim, S. T., M. T

NIP. 1994201911070



LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di

PT. Perwira Indo Wire

**Jl. Raya By Pass Krian Km 28,8 No.9, Sidomojo, Kec. Krian, Kabupaten
Sidoarjo, Jawa Timur 61262**

Surabaya, 4 Juli 2022

Peserta

Tania Ardiyanti Pratama

NRP. 10211910010046

Mengetahui,

Direktur

PT. Perwira Indo Wire



Mengetahui,

Pembimbing Lapangan

Kepala Divisi Mekanik

Nur Akhijat

KATA PENGANTAR

Pertama-tama disampaikan rasa syukur kehadirat Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang atas segala rahmat dan karunia-Nya. Serta limpahan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Magang Industri serta dapat menyusun laporan kegiatan dengan tepat waktu dan tanpa adanya halangan yang berarti. Laporan Magang Industri ini disusun berdasarkan apa yang telah penulis lakukan pada saat melaksanakan Magang Industri di Divisi Maintenance PT. Perwira Indo Wire yang beralamat di Jl. Raya By Pass Krian Km 28,8 No. 9 Krian – Sidoarjo yang dilaksanakan mulai tanggal 14 Maret 2021 sampai dengan 04 Juli 2021. Laporan Magang Industri ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Melalui Magang Industri ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat kepada penulis baik dari segi akademik maupun untuk pengalaman yang tidak dapat penulis temukan saat berada di bangku perkuliahan.

Dalam penulisan Laporan Magang Industri ini penulis banyak mendapatkan arahan, bantuan, motivasi dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
2. Ibu Dr. Atria Pradityana, ST., MT. selaku Kepala Prodi Departemen Teknik Mesin Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
3. Bapak M. Lukman Hakim, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing magang industri, atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan kepada penulis selama pengerjaan laporan magang industri.
4. Bapak Jusuf Kurniawan selaku direktur PT. Perwira Indo Wire
5. Bapak Nur Akhiyat selaku pembimbing lapangan atas segala bimbingan dan motivasi selama kegiatan magang industri.
6. Kedua orang tua, adik dan keluarga yang telah memberikan doa, nasihat dan dukungan kepada penulis.
7. Seluruh karyawan PT Perwira Indo Wire yang telah membantu penulis dalam penyusunan Laporan Magang Industri ini.
8. Teman-teman Angkatan 2019 di Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu demi satu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Magang Industri ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu saya harapkan demi kesempurnaan Laporan Magang Industri ini. Akhir kata semoga tulisan ini berguna bagi kita semua khususnya dalam dunia ilmu pengetahuan, perusahaan serta pembaca pada umumnya.

Surabaya, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI.....	III
DAFTAR GAMBAR	V
DAFTAR TABEL.....	VI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN MAGANG	1
1.2.1 Tujuan Umum	1
1.2.2 Tujuan Khusus	2
1.3 MANFAAT.....	2
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	3
2.1 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	3
2.2 STRUKTUR ORGANISASI PT. PERWIRA INDO WIRE.....	4
<i>Tugas dan Wewenang</i> :.....	4
2.2.1 Komisariss Utama dan Direktur Utama	5
2.2.2 Direktur	5
2.2.3 Security.....	5
2.2.4 Staff Accounting & Finance	5
2.2.5 Staff Produksi & Gudang	5
2.2.6 Staff Cleaning	5
2.2.7 Mekanik	5
2.2.8 Produksi.....	5
2.2.9 Gudang	5
2.3 VISI DAN MISI PERUSAHAAN.....	6
2.4 ALUR BISNIS PT. PERWIRA INDO WIRE.....	6
2.5 KEGIATAN PRODUKSI.....	8
BAB III PELAKSANAAN MAGANG	13
3.1 JADWAL DAN KEGIATAN MAGANG	13
3.2 METODOLOGI PENYELESAIAN TUGAS KHUSUS	19
3.2.1 Diskusi dan Pembelajaran.....	19
3.2.2 Studi Literatur.....	19
3.2.3 Pengambilan Data.....	19
BAB IV HASIL MAGANG.....	21
4.1 PENGERTIAN WIRE MESH	21
4.2 PROSES PRODUKSI WIRE MESH	21
4.3 TAHAPAN PROSES PRODUKSI	22
4.4 PROSES PRODUKSI WIRE MESH	23
4.4.1 Splising	23
4.4.2 Cold Ribbed Wire Plant.....	23
4.4.3 Proses Welded fabric reinforcement forming machine	29
4.4.4 Trimming dan Hasil Wire Mesh	35
4.4.5 Komponen Penujangan Dalam Pembuatan Wire Mesh.....	36

4.5	PEMBAHASAN TUGAS KHUSUS.....	40
4.5.1	<i>Total Productive Maintenance</i>	40
4.5.2	<i>Six Big Losses</i>	41
4.5.3	<i>Perhitungan Six Big Losses</i>	42
4.5.4	<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	46
4.5.5	<i>Analisa Data</i>	52
4.5.6	<i>Rekomendasi Dari Hasil Analisis Data</i>	52
BAB V PENUTUP.....		54
5.1	KESIMPULAN.....	55
DAFTAR PUSTAKA		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PT. Perwira Indo Wire	3
Gambar 2.2 Lokasi PT Perwira Indo Wire	4
Gambar 2.3 Struktur Organisasi PT Perwira Indo Wire	4
Gambar 2.4 Flowchart Proses Bisnis dan Pemasaran	7
Gambar 2.5 Hasil Produk <i>Wire mesh</i>	9
Gambar 2.6 Hasil Produk <i>Wire mesh</i> Tipe M610	9
Gambar 2.7 Hasil Produk <i>Wire mesh</i> Tipe M7	10
Gambar 2.8 Hasil Produk <i>Wire mesh</i> Tipe M8	10
Gambar 2.9 Hasil Produk <i>Wire mesh</i> Tipe M10	11
Gambar 4.1 Proses Tahapan Produksi <i>wire mesh</i>	21
Gambar 4.2 <i>Wire rod</i>	21
Gambar 4.3 Proses Penyambungan <i>Wire rod</i>	22
Gambar 4.4 <i>Cold Ribbed Wire Plant</i>	22
Gambar 4.5 <i>Name Plate Cold Ribbed Wire Plant</i>	23
Gambar 4.6 <i>Cold Ribbed Wire Plant</i>	24
Gambar 4.7 <i>Wire Roller Fedder and descaler</i>	25
Gambar 4.8 <i>Wire Rebar cold Rolling Mill</i>	25
Gambar 4.9 <i>Fedeer Driver Pulley</i>	26
Gambar 4.10 Motor	26
Gambar 4.11 <i>Wire Straightening Machine</i>	27
Gambar 4.12 <i>Wire Cutting Machine</i>	27
Gambar 4.13 Batang Kawat Baja (LW dan CW).....	28
Gambar 4.14 <i>Operating Cabinet</i>	28
Gambar 4.15 <i>Welded fabric reinforcement forming machine</i>	28
Gambar 4.16 <i>Name Plate dan spesifikasi Welded Fabric Rainforcement Forming</i>	29
Gambar 4.17 <i>Name Plate dan spesifikasi Welded Fabric Rainforcement Forming II</i>	30
Gambar 4.18 <i>Manual Feeding Longitudinal Wire</i>	31
Gambar 4.19 <i>Manual Tranverse Wire Feeding</i>	32
Gambar 4.20 <i>Welding Machine for Mesh Welding</i>	32
Gambar 4.21 <i>Griping Device For Welded Mesh</i>	33
Gambar 4.22 <i>Device for Wire Tuning and Laying</i>	33
Gambar 4.23 <i>Control System Panel</i>	34
Gambar 4.24 Pengecekan <i>Wire mesh</i>	35
Gambar 4.25 Produk <i>Wire Mesh</i>	35
Gambar 4.26 <i>Screw Compressor</i>	36
Gambar 4.27 <i>Refrigeration Air Dryer</i>	36
Gambar 4.28 <i>Air Filter</i>	37
Gambar 4.29 <i>High Pressure Air Receveir Tank</i>	37
Gambar 4.30 <i>Overhead Crane</i>	38
Gambar 4.31 Grafik Perhitungan OEE Mesin <i>Cold Ribbed Wire Plant</i>	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal dan Kegiatan Magang	13
Tabel 4.1 Data Spesifikasi <i>Cold Ribbed Wire Plant</i>	23
Tabel 4.2 Data Spesifikasi <i>Welded Fabric Reinforcement Forming Machine</i>	30
Tabel 4.3 Hasil data Produksi <i>Cold Ribbed Wire Plant</i>	42
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>Breakdown Losses</i>	42
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Set up and Adjustment</i>	43
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Idle and Minor Stoppage</i>	43
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan <i>Reduced Speed losses</i>	44
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan <i>defect losses</i>	45
Tabel 4.9 Hasil Analisa <i>Six Big Losses</i>	45
Tabel 4.10 Nilai Hasil OEE.....	47
Tabel 4.11 Hasil data Produksi <i>Cold Ribbed Wire Plant</i>	47
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan <i>Availability</i> Mesin <i>Cold Ribbed Wire Plant</i>	48
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan <i>Speed Losses</i>	49
Tabel 4.14 Hasil perhitungan <i>Performance Rate</i>	49
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan <i>Quality Rate</i> Mesin <i>Cold Ribbed Wire Plant</i>	50
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan OEE Mesin <i>Cold Ribbed Wire Plant</i>	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam rangka menunjang aspek keahlian profesional Fakultas Vokasi Program Diploma IV Institut Teknologi Sepuluh Nopember dalam mencapai gelar Sarjana Terapan. Fakultas Vokasi telah menyediakan sarana dan prasarana untuk menunjang pendidikan dengan lengkap, namun sarana dan prasarana tersebut hanya menunjang aspek keahlian profesional secara teori saja. Dalam dunia kerja nantinya dibutuhkan keterpaduan antara pengetahuan akan teori yang telah didapatkan dari bangku perkuliahan dan pelatihan praktik kerja lapangan guna memberikan gambaran tentang dunia kerja yang sebenarnya.

Magang Kerja merupakan bentuk pembelajaran melalui kegiatan bekerja secara langsung di lapangan. Magang Kerja ini merupakan suatu kegiatan praktik bagi mahasiswa dengan tujuan mendapatkan pengalaman dari kegiatan tersebut, yang nantinya dapat digunakan untuk pengembangan profesi. Melalui kegiatan magang ini diharapkan adanya suatu keterkaitan materi yang telah dipelajari mahasiswa di bangku kuliah dengan pelaksanaan kegiatan sesungguhnya di dunia kerja.

Magang bertujuan untuk melatih mahasiswa agar terbiasa dengan lingkungan kerja, sehingga dari Magang tersebut mahasiswa dilatih cara kerja yang baik dan benar sebelum mahasiswa memasuki dunia kerja.

Dalam kegiatan Magang penulis memilih untuk melakukan Magang di PT. Perwira Indo Wire. Perusahaan tersebut merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi baja serta pemeliharaan dan perbaikan mesin produksi.

Alasan penulis memilih Magang di PT. Perwira Indo wire adalah untuk menambah ilmu dan pengalaman bekerja di perusahaan tersebut. Dengan melakukan kegiatan magang kerja di PT Perwira Indo Wire, diharapkan penulis mendapatkan pengetahuan yang terkait dengan topik yang akan diusung.

1.2 Tujuan Magang

1.2.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum magang Industri yaitu :

1. Agar mahasiswa memiliki internalisasi sikap profesional dan budaya kerja yang sesuai serta diperlukan bagi IDUKA.
2. Agar mahasiswa memperoleh keterampilan khusus/keahlian kerja dan/atau pengetahuan, keterampilan umum.
3. Agar mahasiswa mempunyai gambaran nyata mengenai lingkungan kerjanya, mulai dari tingkat bawah sampai dengan tingkat yang lebih tinggi.
4. Agar kehadiran mahasiswa peserta magang diharapkan dapat memberikan manfaat dan wawasan baru bagi dirinya serta instansi tempat melaksanakan magang.

5. Pada mahasiswa yang sudah mengenal lingkungan kerja akan memberikan keuntungan sekaligus sebagai bekal dalam memasuki dunia kerja dan karirnya

1.2.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus yang dilakukan di PT. Perwira Indo Wire yaitu :

1. Menambah pengalaman dan wawasan dalam dunia kerja di PT. Perwira Indo Wire yang bergerak di bidang mesin industri
2. Mengetahui dan memahami alat yang digunakan di PT Perwira Indo Wire
3. Mengetahui dan memahami komponen – komponen alat yang digunakan di PT Perwira Indo Wire
4. Mengetahui cara kerja alat yang digunakan di PT Perwira Indo Wire
5. Mengetahu maintenance alat yang terdapat di PT Perwira Indo Wire
6. Mempelajari dan memahami sistem kerja dan komponen – komponen *Cold Ribbed Wire Plant* , *Welded fabric reinforcement forming machine*, *compressor screw*, dan *overhead crane*
7. Mengetahui Total Productive Maintenance pada mesin *Cold Ribbed Wire Plant*

1.3 Manfaat

Adapun manfaat kegiatan Magang Kerja adalah sebagai berikut:

1. Sebagai sarana pengembangan ilmu yang didapat di perkuliahan dan dapat menerapkan dalam dunia kerja.
2. Menambah pengetahuan, wawasan, dan pengalaman di dunia kerja khususnya di bidang mesin industri.
3. Terciptanya hubungan baik dalam bertukar informasi antara PT. Perwira Indo wire dengan Mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
4. Dapat mengetahui dan memahami pengertian, fungsi, system kerja dan komponen – komponen dari *Cold Ribbed Wire Plant* , *Welded fabric reinforcement forming machine*, *compressor screw*, dan *overhead crane* di PT Perwira Indo Wire

BAB II PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Gambaran Umum Perusahaan



Gambar 2.1 Logo PT. Perwira Indo Wire

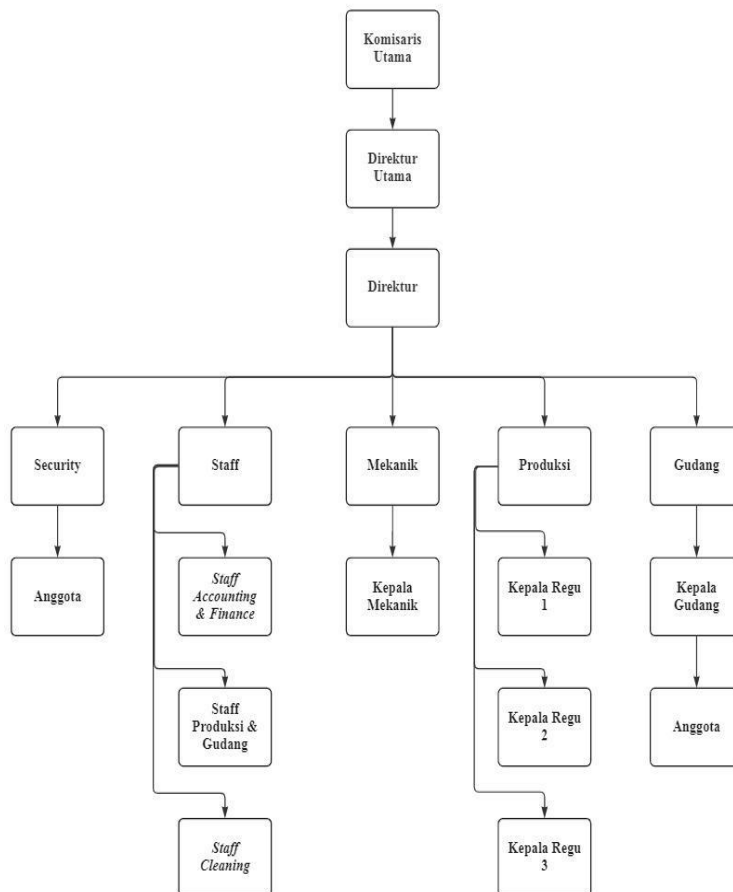
PT. Perwira Indo Wire merupakan perusahaan produksi Jaring Kawat Baja Las (JKBL) atau secara umum di Indonesia biasa dikenal dengan sebutan *Wire mesh*. PT. Perwira Indo Wire sendiri merupakan salah satu cabang dari PT. Aditama Sejati yang mendistribusikan *Wire mesh* ke wilayah timur Pulau Jawa, Bali, dan Lombok. PT. Perwira Indo wire juga merupakan perusahaan hasil trading dari PT. Aditama Sejati yang awal mulanya berpusat di Jakarta. Sejarah PT. Perwira dimulai dengan berdirinya bangunan pada tahun 2012. Setelah berdirinya bangunan, perusahaan ini mulai mendatangkan mesin – mesin dari China pada bulan September 2014, kemudian produksi secara komersial dimulai pada bulan Januari 2015. PT Perwira Indo Wire mulai beroperasi secara penuh pada bulan September 2015. PT. Perwira Indo Wire juga menerima ukuran *Costum* sesuai dengan permintaan dari *Costumer*. PT. Perwira Indo Wire memiliki mesin – mesin produksi yang beroperasi 24 jam terbagi menjadi 3 shift dapat menghasilkan 100 ton *wire mesh* per harinya. Bahan baku yang digunakan untuk produksi *Wire mesh* yaitu *Wire rod* didapatkan dari perusahaan induk yang terletak di Jakarta dan juga dibeli dari perusahaan PT. Ispat Indo dan PT LSI karena alasan jarak yang lebih dekat sehingga lebih efisien. Lokasi PT. Perwira Indo Wire cukup strategis yaitu berada di pinggir jalan raya sehingga sangat mudah diakses oleh kendaraan besar. Untuk lokasi tepatnya yaitu di Jl. Raya By Pass Krian Km 28,8 No. 9 Kelurahan Sidomojo, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo – Jawa Timur. Pada Gambar 2.2 merupakan lokasi PT Perwira Indo Wire.



Gambar 2.2 Lokasi PT Perwira Indo Wire

2.2 Struktur Organisasi PT. Perwira Indo Wire

Struktur organisasi PT. Perwira Indo Wire terdiri dari 2 direksi dan 5 kepala divisi. Adapun struktur organisasi dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3 Struktur Organisasi PT Perwira Indo Wire

2.2.1 Komisaris Utama dan Direktur Utama

Memiliki tugas antara lain:

- Pemegang Saham dan pengambil keputusan – keputusan yang sangat penting

2.2.2 Direktur

Memiliki tugas antara lain:

- Pengambil keputusan dalam semua kegiatan operasional di PT. Perwira Indo Wire, Mengatur produksi, para staff dan bagian gudang

2.2.3 Security

Memiliki tugas antara lain:

- Menjaga keamanan di kawasan PT. Perwira Indo Wire, melakukan pengecekan karyawan yang keluar – masuk di PT. Perwira Indo Wire, melakukan kontrol rutin setiap satu jam, mencatat nomor polisi dari tiap truck yang keluar-masuk di PT. Perwira Indo Wire.

2.2.4 Staff Accounting & Finance

Memiliki tugas antara lain:

- Mencatat alur kas kecil, mengurus pajak perusahaan, mengatur administrasi yang ada di PT. Perwira Indo Wire

2.2.5 Staff Produksi & Gudang

Memiliki tugas antara lain:

- Menginput data stok gudang yang berupa *wire mesh*, melakukan pendataan dan pengadaan terhadap sparepart yang digunakan dalam proses produksi, mencetak surat jalan

2.2.6 Staff Cleaning

Memiliki tugas antara lain:

- Menjaga agar kantor PT. Perwira Indo Wire tetap bersih

2.2.7 Mekanik

Memiliki tugas antara lain:

- Penanggung jawab atas semua maintenance yang ada di PT. Perwira Indo Wire, menghandle trouble shooting

2.2.8 Produksi

Memiliki tugas antara lain:

- Mensetting mesin las dan mesin tarik potong agar wirerood yang dikerjakan sesuai dengan Surat Perintah Kerja (SPK) serta mengatur agar Surat Perintah Kerja (SPK) yang dikerjakan sesuai dengan target.

2.2.9 Gudang

Memiliki tugas antara lain:

- Bertanggung jawab dengan semua stock yang ada di gudang, bertanggung jawab atas pendataan dan pengadaan sparepart

2.3 Visi dan Misi Perusahaan

Pengembangan operasional PT. Perwira Indo Wire selalu berpedoman pada visi dan misi yang membantu perusahaan tetap fokus dalam meraih pencapaian keberhasilan. Visi dan misi ini membantu PT. Perwira Indo Wire untuk selalu berupaya mencapai idealisme dengan mengingatkan manajemen serta karyawan bahwa mereka bekerja sama demi tujuan – tujuan yang sama, yang akan menjadi sumbangan dalam keberhasilan jangka panjang perusahaan.

1. Visi Perusahaan

“Menjadi Perusahaan dengan posisi keuangan yang kuat, pemimpin pasar di Indonesia dan menjadi perusahaan produsen *wire mesh* yang berkualitas. ”

2. Misi Perusahaan

“Menjadi Produsen yang memimpin dan terpercaya sebagai sebuah portofolio produksi *wire mesh* yang optimal dengan harga yang kompetitif dan kualitas yang unggul dan memberikan profitabilitas atau hasil investasi kepada para pemegang saham.”

2.4 Alur Bisnis PT. Perwira Indo Wire

Alur proses bisnis atau pemasaran PT. Perwira Indo Wire dapat dilihat pada **Gambar**

2.4.



Gambar 2.4 Flowchart Proses Bisnis dan Pemasaran

Alur proses bisnis atau pemasaran PT. Perwira Indo Wire secara terperinci dapat dilihat pada uraian berikut:

- 1) Pihak PT. Perwira Adhitama Sejati (PAS) mendapatkan permintaan dari customer, dan melakukan working order kepada PT. Perwira Indo Wire (PIW).
- 2) PT Perwira Indo Wire (PIW) dan PT. Perwira Adhitama Sejati (PAS melakukan perjanjian kontrak.

- 3) Setelah disetujui, PT. Perwira Adhitama Sejati (PAS) bermitra dengan PT. Lautan Steel Indonesia (LSI) untuk mengirimkan bahan baku *wire rod* kepada PT. Perwira Indo Wire (PIW).
- 4) PT. Perwira Indo Wire (PIW) menerima bahan baku *wire rod* dan membuat SPK untuk produksi
- 5) PT. Perwira Indo Wire (PIW) mengeluarkan dokumen SPK dan EXDO sebagai bukti perjanjian kontrak antara PT. Perwira Indo Wire (PIW) dan PT. Perwira Adhitama Sejati (PAS).
- 6) Setelah SPK keluar, maka dilanjut dengan produksi dari bahan baku *wire rod* menjadi *wire mesh* dengan tahapan mesin tarik – mesin potong – dan mesin las yang sesuai dengan SOP yang digunakan.
- 7) Setelah melalui proses produksi dan barang jadi berupa *wire mesh*, selanjutnya *wire mesh* akan disimpan didalam gudang
- 8) Proses produksi selesai, pihak PT. Perwira Indo Wire (PIW) membuat invoice untuk biaya jasa tooling produksi *wire mesh*.
- 9) Pihak PT. Perwira Adhitama Sejati (PAS) membayar biaya jasa tooling kepada pihak PT. Perwira Indo Wire (PIW).
- 10) Setelah membayar biaya tooling. Pihak PT. Perwira Adhitama Sejati (PAS) mengirim ekspedisi berupa truk muatan, dan mengeluarkan dokumen delivery order kepada pihak PT. Perwira Indo Wire (PIW).
- 11) Pihak PT. Perwira Indo Wire (PIW) menerima dokumen delivery order dan membuat surat jalan kepada ekspedisi agar barang *wire mesh* bisa dimuat.
- 12) *Wire mesh* yang sudah disimpan didalam gudang akan dimuat ke truk ekspedisi. Dan dikirim ke PT. Perwira Adhitama Sejati (PAS) yang berdomisili di Jakarta

2.5 Kegiatan Produksi

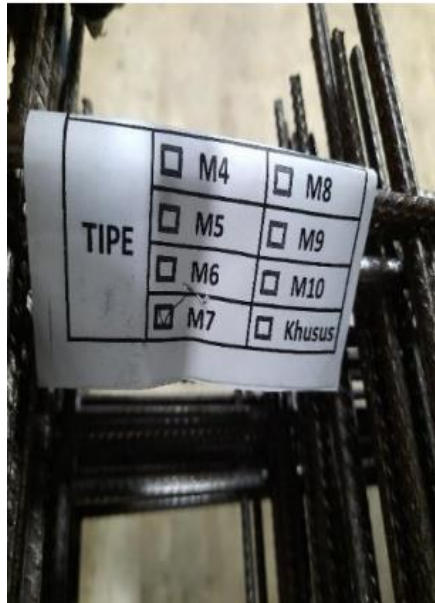
PT. Perwira Indo Wire merupakan pabrik pemroduksi jaring kawat baja las atau biasa disebut *wire mesh*. *Wire mesh* tersebut biasanya digunakan untuk pengecoran jalan, jembatan, tulangan beton, flooring rumah/bangunan dan juga untuk memperkuat serta menjaga lapisan semen atau cor. *Wire mesh* yang dihasilkan PT Perwira Indo Wire memiliki beragam tipe yaitu M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M12 dan khusus. Pada tipe khusus ini diperuntukan untuk pesanan costum sesuai permintaan pelanggan. Sedangkan dalam pemroduksian PT Perwira Indo Wire lebih memperbanyak pada tipe M7 dan M8 karena banyak digunakan dikalangan masyarakat. Untuk yang sesuai Standart Nasional Indonesia (SNI), *wire mesh* tersebut memiliki diameter berkisar 5 mm – 10 mm dan memiliki ukuran panjang dan lebar 5.4 m × 2.1 m. Untuk menjaga kualitas *wire mesh* yang dihasilkan biasanya PT Perwira Indo Wire melakukan pengecekan ulang yang dilakukan secara manual oleh tenaga manusia. Pengecekan yang dilakukan yaitu pengecekan sambungan *wire mesh*, apabila sambungan yang dihasilkan mengalami cacat atau saat pengelasan tidak maksimal maka sambungan yang cacat tersebut dilakukan pengelasan secara manual. Dibawah ini merupakan gambar hasil produksi *wire mesh*.



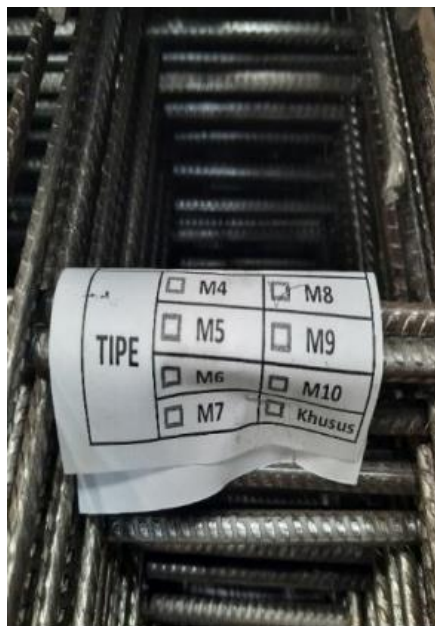
Gambar 2.5 Hasil Produk *Wire mesh*



Gambar 2.6 Hasil Produk *Wire mesh* Tipe M6



Gambar 2.7 Hasil Produk *Wire mesh* Tipe M7



Gambar 2.8 Hasil Produk *Wire mesh* Tipe M8



Gambar 2.9 Hasil Produk *Wire mesh* Tipe M10

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III
PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Jadwal dan Kegiatan Magang

Tabel 3.2 Jadwal dan Kegiatan Magang

Hari Ke-	Waktu (Datang dan Pulang)	Jam Mulai	Jam Selesai	Kegiatan
1	Senin, 14 Maret 2022 (07.50 - 16.05)	08.00	16.00	Pengenalan Mesin yang ada di Pabrik (Mesin Tarik & Mesin Potong, serta Mesin Las)
2	Selasa, 15 Maret 2022 (07.48 - 16.05)	08.00	16.00	Pemahaman Mesin - mesin yang ada di pabrik
3	Rabu, 16 Maret 2022 (07.46 - 16.03)	08.00	16.00	Perbaikan piston pada mesin las karena seal yang digunakan telah aus dan perbaikan <i>bearing</i> pada mesin tarik&potong
4	Kamis, 17 Maret 2022 (07.50 - 16.05)	08.00	16.00	Maintenance Mesin tarik&potong 5 (Pelepasan baut dengan menggunakan las di bagian tarik mendatar karena berkarat)
5	Jumat, 18 Maret 2022 (07.45 - 12.35)	08.00	12.00	Memperbaiki Piston (Membongkar dan Memasang piston)
6	Senin, 21 Maret 2022 (07.55 - 16.05)	08.00	16.00	Perbaikan Konverter, <i>bearing</i> dan Pemasangan Triangle tempat membuat ulir pada box di mesin tarik 5

7	Selasa, 22 Maret 2022 (07.45 - 16.05)	08.00	16.00	Pemasangan box yang kemarin dipasang Triangle tempat membuat ulir pada box di mesin tarik 5
8	Rabu, 23 Maret 2022 (07.54 - 16.06)	08.00	16.00	Memperbaiki Piston (Membongkar dan Memasang piston)
9	Kamis, 24 Maret 2022 (07.55 - 16.05)	08.00	16.00	Memperbaiki dengan cara mengamplas dan melumasi rolling, serta memasang rolling dan baut pada rolling
10	Jumat, 25 Maret 2022 (07.47 - 12.30)	08.00	12.00	Memperbaiki <i>bearing</i> bawah pada mesin tarik 2, Melepas baut pada pengikat mesin tarik&potong 5
11	Senin, 28 Maret 2022 (07.56 - 16.05)	08.00	16.00	Memperbaiki <i>bearing</i> bawah pada mesin tarik&potong, memasang baut pengunci pada mesin tarik&potong 5 bagian mendatar
12	Selasa, 29 Maret 2022 (07.54 - 16.05)	08.00	16.00	Memperbaiki Mesin Tarik&potong 5, Mengidentifikasi mesin Las
13	Rabu, 30 Maret 2022 (07.54 - 16.03)	08.00	16.00	Memperbaiki sensor proximity untuk mesin potong 2, memasang box mesin tarik yang telah diganti
14	Kamis, 31 Maret 2022 (07.45 - 16.05)	08.00	16.00	Mencatat Sparepart, memperbaiki triangle pada box
15	Jumat, 1 April 2022 (07.55 - 16.03)	08.00	16.00	Mencatat sparepart, memperbaiki piston besar dan kecil. melepas pasang <i>Bearing</i>
16	Senin, 4 April 2022 (07.45 - 16.07)	08.00	16.00	Mengikir pen dan memasang kopling

17	Selasa, 5 April 2022 (07.45 - 16.05)	08.00	16.00	Memperbaiki 3 <i>bearing</i> , dan memasang 2 <i>bearing</i> diantaranya untuk mesin tarik&potong 4 serta mengencangkannya.
18	Rabu, 6 April 2022 (07.56 - 16.05)	08.00	16.00	Memperbaiki Mur pada mesin las, memasang baut pada kopling, serta memasang kopling pada motor dan gearbox
19	Kamis, 7 April 2022 (07.47 - 16.05)	08.00	16.00	Memperbaiki <i>Bearing</i> pada mesin tarik, Mencatat sparepart, Memasang Gearbox dan Motor pada mesin tarik&potong 1
20	Jumat, 8 April 2022 (07.55 - 12.30)	08.00	12.00	Memperbaiki <i>bearing</i> pada mesin tarik&potong 3 dan memasang kembali beserta gearnya.
21	Senin, 11 April 2022 (07.43 - 16.05)	08.00	16.00	Maintenance box pada mesin tarik&potong 5 (Memasang kembali as box yang telah di bersihkan dan di perbaiki)
22	Selasa, 12 April 2022	08.00	16.00	IZIN
23	Rabu, 13 April 2022 (07.50 - 16.02)	08.00	16.00	Maintenance Mesin Tarik&Potong (Memasang Motor dan Gear box, serta kopling pada mesin tarik&potong 5; melepas baut pada mesin tarik bagian mendatar <mengerjakan mesin tarik 4>)
24	Kamis, 14 April 2022 (07.49 - 16.04)	08.00	16.00	Maintenance mesin las yaitu Memperbaiki 2 piston besar dan 1 piston kecil
25	Jumat, 15 April 2022	Libur Isa Al-Masih		

26	Senin, 18 April 2022(07.57 - 16.05)	08.00	16.00	Maintenance mesin tarik&potong (memperbaiki dan memasang ulir pada mesin tarik)
27	Selasa, 19 April 2022 (07.49 - 16.03)	08.00	16.00	Mencatat sparepart mesin las
28	Rabu, 20 April 2022 (07.53 - 16.02)	08.00	16.00	Maintenance mesin las yaitu memperbaiki 2 piston besar
29	Kamis, 21 April 2022 (07.50 - 16.01)	08.00	16.00	Maintenance mesin tarik yaitu memperbaiki as pada triangle mesin tarik dan mengganti <i>bearing</i>
30	Jum'at, 22 April 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
31	Senin, 25 April 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
32	Selasa, 26 April 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
33	Rabu, 27 April 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
34	Kamis, 28 April 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
35	Jum'at, 29 April 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
36	Senin, 2 Mei 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
37	Selasa, 3 Mei 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
38	Rabu, 4 Mei 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
39	Kamis, 5 Mei 2022	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
40	Jum'at. 6 Mei 2021	IZIN MUDIK HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H		
41	Senin, 9 Mei 2022	08.00	12.30	Halal Bihalal
42	Selasa, 10 Mei 2022	08.00	16.00	Perbaikan <i>Bearing</i> dan main <i>shaft</i> pada mesin tarik dan potong 3
43	Rabu, 11 Mei 2022	08.00	16.00	Melanjutkan maintenance pada mesin tarik&potong (Pemasangan kembali body mesin tarik&potong 3)
44	Kamis,12 Mei 2022	08.00	16.00	Perbaikan piston pada mesin las karena seal yang digunakan telah aus dan perbaikan <i>bearing</i> pada mesin tarik&potong

45	Jum'at, 13 Mei 2022	08.00	12.00	Mengelas dan Mengumpulkan sisa besi potong
46	Senin, 16 Mei 2022	Hari Raya Waisak		
47	Selasa, 17 Mei 2022	08.00	16.00	Perbaikan <i>Bearing</i> koyo pada bagian tengah mesin tarik dan potong
48	Rabu, 18 Mei 2022	08.00	16.00	Perbaikan <i>Bearing</i> pada mesin tarik dan potong 1, serta memasangnya kembali
49	Kamis, 19 Mei 2022	08.00	16.00	Mengelas dan Mengumpulkan sisa besi potong
50	Jum'at, 20 Mei 2022	08.00	12.00	Mencatat cara kerja Mesin Tarik Potong dan Mesin Las
51	Senin, 23 Mei 2022	08.00	16.00	Perbaikan <i>Bearing</i> dan main <i>shaft</i> pada mesin tarik dan potong 2, serta memasangnya kembali
52	Selasa, 24 Mei 2022	08.00	16.00	Perbaikan piston pada mesin las karena seal yang digunakan telah aus dan perbaikan <i>bearing</i> pada mesin tarik&potong
53	Rabu, 25 Mei 2022	08.00	16.00	IZIN
54	Kamis, 26 Mei 2022	KENAIKAN ISA AL MASIH		
55	Jum'at 27 Mei 2022	08.00	12.00	Memperbaiki roda pagar
56	Senin, 30 Mei 2022	08.00	16.00	Mencatat dan mengumpulkan data
57	Selasa, 31 Mei 2022	08.00	16.00	Melepas piringan box yang rusak
58	Rabu, 1 Juni 2022	HARI LAHIR PANCASILA		
59	Kamis, 2 Juni 22	08.00	16.00	Memperbaiki <i>bearing</i> dan memasangnya di mesin tarik potong
60	Jum'at, 3 Juni 2022	08.00	12.00	Mengganti housing <i>bearing</i>
61	Senin, 6 Juni 2022	08.00	16.00	Memperbaiki <i>bearing</i> dan memasangnya di mesin tarik potong

62	Selasa, 7 Juni 2022	08.00	16.00	Memperbaiki piston pada mesin las dan memasangnya kembali
63	Rabu, 8 Juni 2022	08.00	16.00	Mencatat stok spare part
64	Kamis, 9 Juni 2022	08.00	16.00	Memperbaiki <i>bearing</i> dan memasangnya di mesin tarik dan potong 1
65	Jum'at, 10 Juni 2022	08.00	12.00	Memperbaiki <i>bearing</i> NJ206 dan memasangnya di mesin tarik dan potong 4
66	Senin, 13 Juni 2022	08.00	16.00	IZIN
67	Selasa, 14 Juni 2022	08.00	16.00	Memperbaiki <i>bearing</i> dan main <i>shaft</i> mesin tarik potong 5 dan memasangnya kembali
68	Rabu, 15 Juni 2022	08.00	16.00	Memperbaiki <i>bearing</i> dan main <i>shaft</i> pada box mesin tarik dan potong 4
69	Kamis, 16 Juni 2022	08.00	16.00	Mengontrol mesin tarik dan potong, apakah ada kerusakan
70	Jum'at, 17 Juni 2022	08.00	12.00	Memperbaiki piston pada mesin las dan memasangnya kembali
71	Senin, 20 Juni 2022	08.00	16.00	IZIN
72	Selasa, 21 Juni 2022	08.00	16.00	Studi Literatur
73	Rabu, 22 Juni 2022	08.00	16.00	Memperbaiki <i>bearing</i> dan main <i>shaft</i> pada box mesin tarik dan potong 3
74	Kamis, 23 Juni 2022	08.00	16.00	Memperbaiki <i>bearing</i> koyo pada bagian tengah mesin tarik potong
75	Jum'at, 24 Juni 2022	08.00	12.00	Merakit housing baru dengan 2 <i>bearing</i> NJ207 dan main <i>shaft</i>
76	Senin, 27 Juni 2022	08.00	16.00	Mengganti penutup box mesin tarik potong 4
77	Selasa, 28 Juni 2022	08.00	16.00	Melepas poros pada box mesin tarik potong 4
78	Rabu, 29 Juni 2022	08.00	16.00	Memasang poros yang baru pada box mesin tarik potong 4

79	Kamis, 30 Juni 2022	08.00	16.00	Memperbaiki kompresor
80	Jum'at, 1 Juli 2022	08.00	12.00	Presentasi hasil Magang
81	Senin, 4 Juli 2022	08.00	16.00	Berpamitan kepada seluruh pegawai yang ada di PT Perwira Indo Wire

3.2 Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus

Selama melaksanakan kegiatan magang industri di Divisi pemeliharaan dan perbaikan PT Perwira Indo Wire, mahasiswa mendapati adanya relevansi teori dan praktek yang telah di dapat selama perkuliahan yaitu mengenai teknik manajemen pemeliharaan dan kompresor. Hal ini sesuai dengan ranah kerja Divisi pemeliharaan dan perbaikan, yaitu manajemen pemeliharaan dan perawatan alat serta mengakomodir kesiapan fasilitas dan infrastruktur PT Perwira Indo Wire.

3.2.1 Diskusi dan Pembelajaran

Diskusi dilakukan saat berada di dalam pabrik PT Perwira Indo Wire bersama dengan mekanik di lapangan. Hal ini dilakukan untuk memperjelas komponen, mekanisme kerja dan hal – hal lain yang berkaitan dengan *Cold Ribbed Wire Plant* , *Welded fabric reinforcement forming machine*, *compressor screw*, dan *overhead crane*

3.2.2 Studi Literatur

Setelah melakukan diskusi dan pembelajaran di lapangan dengan mekanik, saya melakukan studi literatur mandiri untuk mendukung opini dan hasil diskusi selama di lapangan.

3.2.3 Pengambilan Data

Setelah melakukan diskusi terkait topik dan melakukan studi literature, saya melakukan pengambilan data sesuai yang dibutuhkan untuk melanjutkan analisis lanjutan. Seperti data spesifikasi, permasalahan yang terjadi, beserta solusi untuk menyelesaikan permasalahan pada mesin – mesin tersebut, dan maintenance.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

HASIL MAGANG

4.1 Pengertian Wire mesh

Wiremesh atau Jaring Kawat Baja Las (JKBL) adalah lembaran baja yang terdiri dari baris dan kolom yang saling berpotongan yang biasa digunakan dalam proyek infrastruktur dan konstruksi. *Wiremesh* memiliki dua metode dalam pembuatannya sebagaimana produk ini memiliki dua tipe dasar, yaitu *woven wiremesh* dan *welded wiremesh*. Namun yang digunakan di PT. Perwira Indo Wire adalah metode *Welded Wiremesh*. Wire Mesh yang diproduksi oleh PT. Perwira Indo Wire memiliki rentang diameter dari 5 mm sampai dengan 10 mm yang disesuaikan dengan Standard Nasional Indonesia (SNI) yaitu berukuran 5400 cm x 2100 cm. Selain ukuran tersebut, PT. Perwira Indo Wire juga menerima pesanan Wire Mesh dengan ukuran custom sesuai dengan yang diinginkan oleh *consumer*. Bahan baku yang digunakan untuk produksi *Wire Mesh* disebut dengan *Wire Rod*.

4.2 Proses Produksi Wire mesh

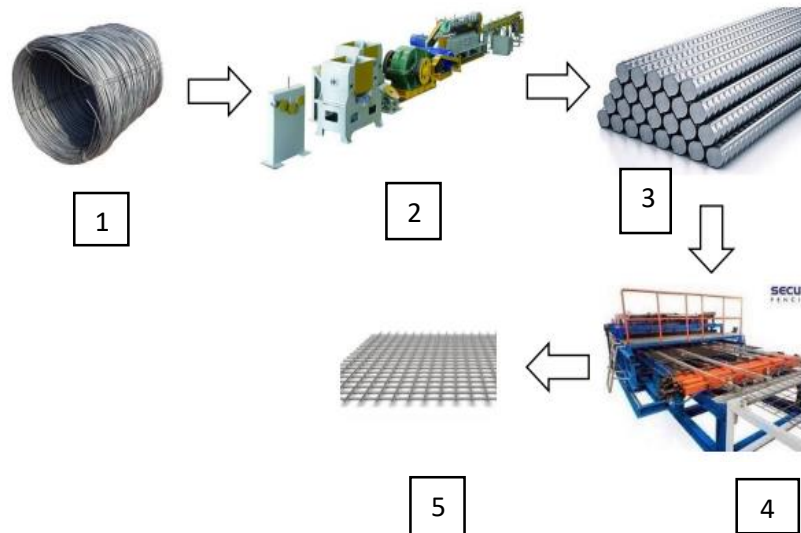
PT Perwira Indo Wire merupakan pabrik pemroduksi *wire mesh*. Sebelum menjadi *wire mesh* bahan baku yang diperlukan yaitu berupa *wire rod*. Dalam pembuatannya melewati 2 tahapan yaitu :

1. Proses Permesinan

Dalam proses ini *wire rod* diolah menggunakan alat *Cold Ribbed Wire Plant* . Selama melewati mesin ini *wire rod* akan diproses meliputi pengecilan diameter, penguliran permukaan, dan pemotongan *wire rod* menjadi batang kawat baja. untuk batang kawat bajanya sendiri terdiri dari LW (long wire) dan CW (cross wire)

2. Proses pengelasan

Dalam proses ini batang kawat baja yang sudah diproduksi di *Cold Ribbed Wire Plant* akan dibawa ke *welded fabric reinforcement forming machine* untuk dilakukan pengelasan agar menjadi *wire mesh*. Proses produksi *wire mes* di PT Perwira Indo Wire mengalami 3 tahapan sebelum menjadi *wire mesh*. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini serta penjelasan tahapan proses produksi dapat dilihat pada sub-bab 4.3 :



Gambar 4.1 Tahapan Produksi *Wire Mesh*

4.3 Tahapan Proses Produksi

Wire Rod merupakan bentuk kawat baja yang berupa gulungan-gulungan (*coil*) yang akan diproses. *Wire rod* didapatkan dari beberapa perusahaan diantaranya PT. Lautan Steel Indonesia dan PT. Ispat Indo. Namun, saat ini PT. Perwira Indo Wire menggunakan *Wire Rod* dari PT. Lautan Steel Indonesia dengan diameter sebesar 8,4 mm. Pada Gambar 4.2 merupakan salah contoh *wire rod* yang terdapat di PT Perwira Indo Wire



Gambar 4.2 *Wire rod*

4.4 Proses Produksi *Wire mesh*

4.4.1 *Splising*

Pada Gambar 4.3 merupakan proses yang dilakukan ketika *wire rod* (gulungan batang kawat baja) yang digunakan akan habis hingga menyisakan sedikit bagian untuk disambung dengan *wire rod* baru menggunakan *butt welding machine* agar kesinambungan proses selanjutnya. Pada pengelasan ini dua komponen yang akan disambung (dilas) dicekam oleh dua buah elektroda, salah satu elektroda dapat bebas bergerak/bergeser. Tegangan rendah dan arus yang tinggi dialirkan melalui kedua komponen yang akan disambung. Panas yang tinggi akibat besarnya arus yang mengalir mengakibatkan ujung komponen yang berhimpit akan meleleh dan menyatu permanen.



Gambar 4.3 Proses Penyambungan *Wire Rod*

4.4.2 *Cold Ribbed Wire Plant*



Gambar 4.4 *Cold Ribbed Wire Plant*

Pada Gambar 4.4 diatas merupakan gambar *Cold Ribbed Wire Plant*. *Cold Ribbed Wire Plant* atau Mesin pembuat kawat baja berusuk dingin merupakan tahap ke-3 dalam pembuatan wiremesh. Mesin ini digunakan untuk memproses bahan baku berupa *Wire Rod* atau gulungan kawat baja menjadi batang baja yang memiliki bentuk berulir. Selain itu, mesin ini juga berfungsi untuk meluruskan *Wire Rod* serta memotong *Wire Rod* yang tiap potongannya sudah di program sesuai dengan panjang dan lebar *wire mesh* yang akan dibuat.

Mesin Pembuat Kawat Baja Berusuk Dingin pada produksi di PT. Perwira Indo Wire menggunakan air sebagai *cooling* dari seluruh prosesnya. Mesin Pembuat Kawat Baja Berusuk Dingin dapat memotong kawat baja hingga kawat baja berukuran 10 mm. Kecepatan maksimum dari rolling dapat mencapai 130 m/menit. Sedangkan konsumsi daya mesin ini adalah 12 derajat/ton. Pada Gambar 4.5 dibawah ini merupakan *nama plate Cold Ribbed Wire Plant*.



Gambar 4.5 Name Plate Cold Ribbed Wire Plant

Berikut merupakan spesifikasi dari Mesin Pembuat Kawat Baja Berusuk Dingin

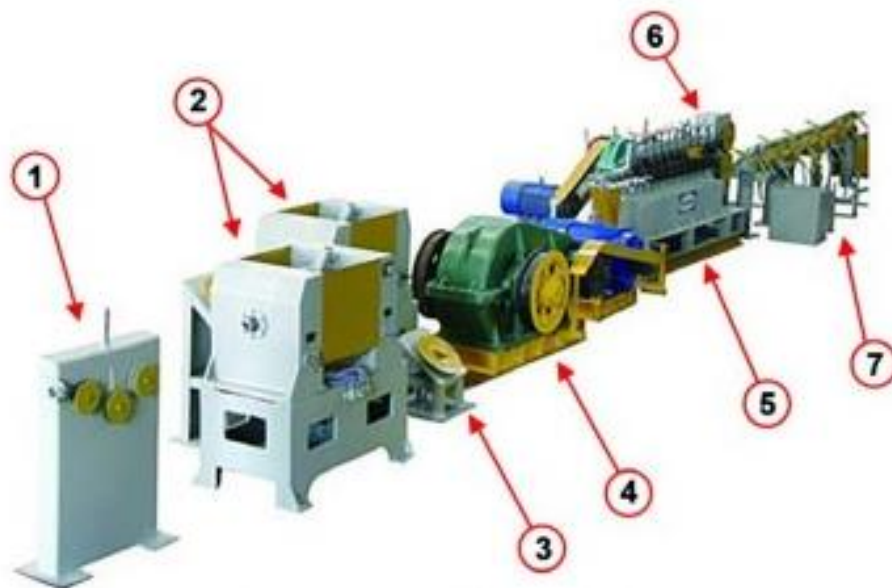
:

Tabel 4.1 Data Spesifikasi *Cold Ribbed Wire Plant* (Sumber : www.henlton.com)

Merk	Chongqing Henlton Technology Co Ltd.
Type	Cold Ribbed Wire Plant
Model No.	GZB 10 JG
Serial No.	T5080
Year Manufacture	2009
Available Diameter	5.5, 7, 9, 11mm
Material Diameter	6.5-12 mm
Maximum Rolling Speed	130 m/min
Actual Output	1200 Ton/Month
Actual Power Consumption	12 degree/ton

Rolling Yield	99.9 %
Install Area	28 ³ m
Installed Capacity	65 Kw
Speed Control Mode	Frequency Conversion
Straightening Error	< 3 mm/m
Weight of Equipment	7 ton
Wire Straightener	
Steel Bar	Type Round Bar
Actual Power Consumption	2 degree/ton
Straighten Mode	Level
Wire Rolling Mill	
Maximum Inlet Diameter of Material	12 mm
Reducing Diameter	1 mm
Roller Outer Diameter	150 mm
Roller Amount	6
Adjust Mode	Manual
Width	480 mm
Weight of Equipment	1000 Kg

Pada Gambar 4.6 merupakan bagian – bagian utama dari *Cold Ribbed Wire Plant* yaitu :



Gambar 4.6 Cold Ribbed Wire Plant

(Sumber : www.henlton.com)

Yang terdiri dari (1) *Wire Roller Feeder*, (2) *Cold Rolling Cassates / Wire Rolling Mills*, (3) *Pulley*, (4) *Motor*, (5) *Wire Straightener*, (6) *Wire Cutter*, (7) *Bar Collecting Unit*

- *Wire Roller Fedder and descaler*



Gambar 4.7 *Wire Roller Fedder and descaler*

Pada Gambar 4.7 diatas merupakan tahap awal gulungan *wire rod* akan masuk ke *Wire Roller Feeder*. *Wire Roller Feeder* merupakan proses pengumpanan atau pemandu jalur kawat baja agar tidak menyimpang dari jalurnya. *Wire Rod* ini nantinya akan terhubung pada *Wire Rebar Cold Rolling Machine* yang berfungsi untuk membersihkan *wire rod* dari kerak. Proses penarikan baja ini dilakukan pada suhu ruang sehingga diklasifikasikan sebagai proses pengerjaan dingin. *Wire Roller Feeder* merupakan bagian awal atau bagian pertama dari *Cold Ribbed Wire Plant*.

- *Wire Rebar Cold Rolling Mill*



Gambar 4.8 *Wire Rebar cold Rolling Mill*

Pada Gambar 4.8 diatas merupakan *Cold Ribbed Wire* . Pada tahap ini *Cold Rolling Cassates* merupakan tahap ke-2 dalam mesin *Cold Ribbed Wire Plant*. Penyebutan mesin ini pada pabrik eropa adalah *Cold Rolling Cassates* sedangkan *Wire Rolling Mills* merupakan penyebutan alat ini pada pabrik China. *Wire Rolling Mills* merupakan sebuah

mesin pembentukan atau dikenal dengan istilah *drawing* yang digunakan untuk mengurangi diameter dan merupakan proses transformasi dari *wire rod* yang memiliki permukaan rata atau halus menjadi *wire rod* yang memiliki ulir atau berusuk. *Wire Rolling Mills* pada bagian ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu yang pertama untuk pengurangan diameter *wire rod* dan yang kedua untuk finalisasi proses perautan menjadi *wire rod* yang berulir atau berusuk.

- *Feeder Driver Pulley*



Gambar 4.9 *Feeder Driver Pulley*

Pada Gambar 4.9 merupakan gambar *pulley*. *Pulley* merupakan tahap ke-3 dalam mesin *Cold Ribbed Wire Plant*. *Pulley* adalah komponen untuk membelokkan jalur *wire rod* agar sesuai dengan alur prosesnya. Bagian ini terletak di antara *Wire Rolling Mills*

- Motor



Gambar 4.10 Motor

Pada Gambar 4.10 merupakan gambar motor. Motor merupakan tahap ke – 4 dalam mesin *Cold Ribbed Wire Plant*. Motor adalah mesin yang digunakan untuk menarik dan mendorong *wire rod* pada proses pembentukannya.

- *Wire Straightening Machine*



Gambar 4.11 *Wire Straightening Machine*

Pada Gambar 4.11 diatas merupakan bentuk dari *Wire Straightener Machine*. *Wire Straightener Machine* merupakan tahap ke – 5 dalam mesin *Cold Ribbed Wire Plant*. *Wire Straightener Machine* adalah mesin pelurus *wire rod* yang didalam *Wire Straightener Machine* dilengkapi dengan *bearing* yang berguna sebagai pelurus *wire rod* setelah melalui proses pembentukan ulir. *Wire Straightener Machine* di PT. Perwira Indo Wire memiliki 2 tahap yaitu tahap horizontal dan tahap vertical yang dapat dilihat seperti gambar di atas.

- *Wire Cutting Machine*



Gambar 4.12 *Wire Cutting Machine*

Pada Gambar 4.12 merupakan *Wire Cutter Machine*. *Wire Cutter Machine* merupakan mesin pemotong *wire rod* yang bergerak secara otomatis untuk memotong *wire rod* ketika *wire rod* menyentuh sensor *proximity* dan *wire cutter machine* merupakan tahap ke-6 pada mesin *Cold Ribbed Wire Plant*. Mesin ini bekerja dengan cara memutar komponen utama yang berbentuk seperti roda yang disebut dengan *Fly Wheel Cutter*. Mesin ini digerakkan oleh dinamo yang terpasang di belakang *Fly Wheel Cutter* yang terhubung dengan sensor *proximity* yang terletak pada *Bar Collecting Unit* yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal jika *wire rod* telah sesuai dengan Panjang yang diinginkan. Sensor *proximity* ini dapat dipindahkan dengan menyesuaikan panjang yang dibutuhkan. Untuk hasil batang kawat LW dan CW bisa dilihat pada gambar 4.13 dibawah ini :



Gambar 4.13 Batang Kawat Baja (LW dan CW)

- *Operating cabinet*



Gambar 4.14 *Operating Cabinet*

Pada Gambar 4.14 merupakan gambar dari *Operation Cabinet*. *Operation Cabinet* merupakan tempat pengendalian keseluruhan mesin yang dioperasikan dan terhubung dengan sistem otomasi.

4.4.3 Proses *Welded fabric reinforcement forming machine*



Gambar 4.15 *Welded fabric reinforcement forming machine*

Pada Gambar 4.15 merupakan gambaran dari mesin *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine*. *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine* merupakan tahap ke-4 dalam pembuatan *wire mesh*. *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine* adalah mesin yang digunakan untuk menempelkan atau menggabungkan antara dua logam dengan menggunakan energi panas. Penggabungan *Cross Wire* dan *Line Wire* yang dihasilkan oleh *Cold Ribbed Wire Plant* agar menjadi selembar *wire mesh* yang utuh dan dapat diatur sesuai dengan yang dibutuhkan. Mesin ini memang dikhususkan untuk pembuatan *Wire Mesh*.

Di PT. Perwira Indo Wire terdapat 2 (dua) *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine* yang memiliki spesifikasi berbeda. Yang membedakan antara 2 mesin tersebut adalah diameter *Cross Wire* dan *Line Wire* yang dikerjakan. Mesin pertama diameter yang dikerjakan berkisar antara 4 mm sampai dengan 6 mm, sedangkan mesin kedua diameter yang dikerjakan berkisar antara 8 mm sampai dengan 10 mm. Spesifikasi dari mesin *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine* dapat dilihat dari Gambar 4.16 dan Gambar 4.17 dibawah ini :



Gambar 4.16 Name Plate dan Spesifikasi *Welded Fabric Reinforcement Forming*



Gambar 4.17 Name Plate dan Spesifikasi *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine II*

Pada Tabel 4.2 merupakan data spesifikasi dari *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine* :

Tabel 4.2 Data Spesifikasi *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine* (Sumber :www.yrmachine.com)

Welding Wire Diameter	Φ4.0-8.0(mm)/3.0-8.0mm
Cross Wire Space	100-300mm(adjustable)
Line Wire Space	100-300mm(adjustable)
Max Mesh Width	2500mm
Max mesh length	1.0-12.0m
Number of Electrodes	24
Welding Speed	0-70times/min
Rated Voltage	Three phase,380V,50HZ
Rated Power	200KVA*12(Water Cooling System)/160KVA*8(Water Cooling System)
Main Motor	15KW (Electromagnetic Brake Motor)/7.5KW(Electromagnetic Brake Motor)
Line Wire Feeding	Pre-cut Wires,Sending on the down welding electrodes automatically

Cross Wire Feeding	Pre-cut Wires, Automatic Feed from Pre- loading Hopper
Line Wire Space Adjustment	Manually
Cross Wire Space Adjustment	Set by Touch Screen
Material	Carbon Content $\leq 0.2\%$, Round Steel Bars and Ribbed Steel Bars and Galvanized Steel Bars with Tensile Strength $\leq 650\text{MPa}$
Welding Time	10ms-100ms
Pulling Mesh Way	CNC with Servo motor
Welding Way	By Control Silicon Control Electric Resistance Weld
Finished Mesh	Automatic Fall and Automatic Output
Pressure Mode	Adjustable Spring Pressure, Driven by Motor
Weight	About 11.0 T
Overall Dimension	13500*3700*2200m

Ada beberapa bagian utama pada mesin *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine* :

1. *Manual Feeding Longitudinal Wire*



Gambar 4.18 *Manual Feeding Longitudinal Wire*

Pada gambar 4.18 diatas merupakan gambar *Manual Feeding Longitudinal Wire*. *Manual Feeding Longitudinal Wire* adalah bagian yang mencakup tempat keranjang pengumpulan batang baja sebelum dimasukkan kedalam lubang saluran las ke tempat operator memasukan batang baja yang

berposisi bujur dan deretan klem pengunci las. Kawat baja atau Line Wire (LW) dimasukkan dan disejajarkan secara manual pada *Line Wire Aligner*. Ketika semua Kawat baja sudah rapi dan mesin sudah siap, maka *Automatic Feeding Device* akan menggerakkan kawat baja masuk kedalam mesin pengelasan pada bagian las elektroda secara otomatis sesuai pada pengaturan.

2. *Manual Tranverse Wire Feeding*



Gambar 4.19 *Manual Tranverse Wire Feeding*

Pada Gambar 4.19 sama seperti *Manual Feeding Longitudinal Wire*, pada bagian ini berfungsi untuk memasukan batang baja ke mesin las, namun pada bagian *Manual Tranverse Wire Feeding* Kawat Baja berposisi Line Wire (LW) atau melintang Kawat Baja *Cross Wire* (CW) diletakkan pada rak samping *Hopper*. Rak Hopper merupakan komponen tambahan sebagai tempat penggelindingan dan masuknya batang baja yang digunakan untuk menyortir dan memposisikan kedalam mesin las yang nantinya batang baja diletakkan oleh operator akan jatuh dan ditranferkan secara berurutan ke dalam mesin pengelasan. Sehingga *Line Wire* dan *Cross Wire* dalam kondisi 90 derajat.

3. *Welding Machine for Mesh Welding*



Gambar 4.20 *Welding Machine for Mesh Welding*

Pada Gambar 4.20 diatas, *Line Wire* (LW) dan *Cross Wire* (CW) pada posisi 90 derajat akan mengalami proses pengelasan pada titik – titik persimpangan. Pada proses

pengelasan, elektroda las dimesin ini digerakkan oleh poros *Crankshaft* (engkol) dan dipasang dengan tekanan pegas yaitu piston yang berisi tekanan angin yang didapatkan pada pompa kompresor. Arus pengelasan diatur dan dikendalikan oleh *thyristor* dan *timer* komputer mikro untuk *pitch* elektroda yang lebih akurat dan penggunaan susunan elektroda yang sempurna. Mesin ini dilengkapi dengan trafo las berpendingin air dipasang di bagian bawah mesin las dan dihubungkan ke elektroda penahan menggunakan kabel distribusi yang fleksibel.

4. *Gripping Device For Welded Mesh*



Gambar 4.21 *Gripping Device For Welded Mesh*

Pada Gambar 4.21 diatas merupakan *Gripping Device For Welded Mesh*. *Gripping Device For Welded Mesh* adalah sebuah rantai yang disertai *hopper* / pengait untuk menarik wiremesh agar membantu mengeluarkan *Wire mesh* setelah melalui proses pengelasan sampai seluruh *wire mesh* benar-benar terlas semua.

5. *Device for Wire Tuning and Laying*



Gambar 4.22 *Device for Wire Tuning and Laying*

Pada Gambar 4.22 merupakan gambar *Device for Wire Tuning and Laying*. *Device for Wire Tuning and Laying* adalah tempat untuk menarik

Wiremesh dan tempat pengumpulan sementara *wire mesh* yang sudah terlas. Pada bagian ini dilengkapi dengan *Gantry* otomatis untuk memindahkan *Wire mesh* yang sudah jadi untuk ditarik keluar secara otomatis dari mesin las, setelah *wiremesh* ditarik sepenuhnya *wire mesh* akan dijatuhkan ke rol konveyor yang berada di bawah *gantry*. Rol konveyor akan menjadi tempat pengumpulan sementara. Setelah beberapa *wire mesh* terkumpul maka mesin ini otomatis menggelindingkan *wire mesh* keluar sebelum dipindahkan ke gudang.

6 Control System Panel

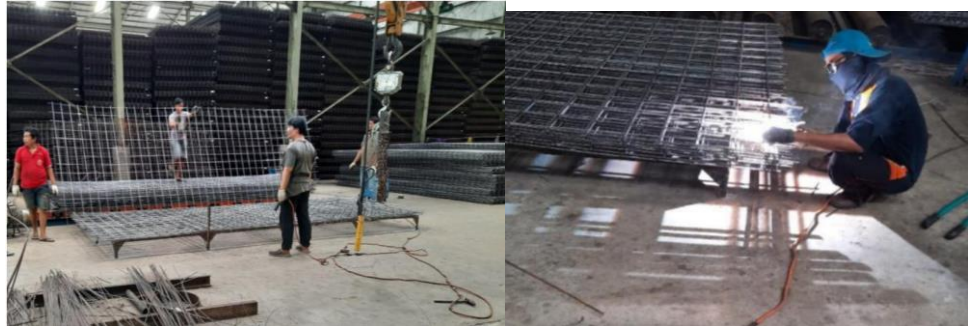


Gambar 4.23 *Control System Panel*

Pada Gambar 4.23 merupakan *Control System Panel*. *Control System Panel* adalah suatu alat satu komponen utama yang digunakan untuk otomatisasi proses di *Welded Fabric Reinforcement Forming Machine* seperti pengawasan dan pengontrolan mesin di jalur perakitan *Wire Mesh*. Peralatan tersebut memiliki HMI Interface yang berjalan pada sistem Windows dan berbasis pada *software logic controller* (PLC), sedangkan mesin las tersebut dikendalikan oleh SCR dan pengontrol komputer mikro. Alur kerja terhubung ke PLC dan ditampilkan di layar dalam bentuk grafik.

4.4.4 Trimming dan Hasil *Wire Mesh*

Trimming adalah sebuah proses potong manual menggunakan gerinda sisa *wire* (pingiran). Proses ini dilakukan apabila *wire mesh* yang sudah jadi masih kurang rapi atau berantakan. Apabila saat pengelasan tidak sempurna pada titik tertentu, maka akan dilakukan pengelasan secara manual dengan tenaga manusia hingga *wire mesh* terlas sempurna. Untuk contoh pengelasan secara manual dapat dilihat pada Gambar 4.24 dibawah ini :



Gambar 4.24 Pengecekan *Wire mesh*

Setelah *wire mesh* dinyatakan terlas sempurna selanjutnya *wire mesh* akan dipindahkan ke gudang untuk diikat sesuai dengan diameter yang telah ditentukan oleh surat perintah kerja (SPK). Pada Gambar 4.25 dapat dilihat dibawah ini merupakan *wire mesh* yang sudah terlas sempurna



Gambar 4.25 Produk *Wire Mesh*

4.4.5 Komponen Penunjang Dalam Pembuatan *Wire Mesh*

A. Kompresor

Kompresor adalah suatu peralatan mekanik yang digunakan untuk menaikkan tekanan kepada fluida compressible (gas atau udara). Kenaikkan tekanan udara (gas) yang dihasilkan kompresor disebabkan adanya proses pemampatan yang dapat berlangsung secara intermitten (berselang) dan kontinyu. Gas atau udara yang masuk ke dalam kompresor akan memperoleh tambahan energi tekanan dan kecepatan dari kompresor yang digerakkan oleh penggerak mula (primover). Pemanfaatan udara atau gas dari kompresor sangat bermacam-macam sesuai kebutuhan dan penggunaannya, sehingga jenis dan ukurannya juga bervariasi (Syawaluddin, 2011). Kompresor secara umum digunakan untuk keperluan

proses, transportasi dan distribusi.. Pada industri, penggunaan kompresor sangat penting, baik sebagai penghasil udara mampat atau sebagai satu kesatuan dari mesin-mesin. Kompresor banyak dipakai untuk mesin pneumatik, sedangkan yang menjadi satu dengan mesin yaitu turbin gas, mesin pendingin dan lainnya. Dalam PT Perwira Indo Wire kompresor yang digunakan yaitu *screw compressor*. Kompresor ini digunakan untuk menunjang *Welded fabric reinforcement forming machine*.

1. *Screw compressor*



Gambar 4.26 *Screw Compressor*

Pada Gambar 4.26 merupakan gambar Compressor screw yang beroperasi dengan menggunakan dua buah screw yang berputar di dalam ruang screw yang disebut air end. Kedua sekrup berputar dengan digerakkan oleh motor. Perputaran kedua rotor screw ini kemudian menciptakan suction pada intake valve dan menghasilkan udara bertekanan melalui outlet atau lubang discharge. Keuntungan utama menggunakan kompresor ini adalah dapat memasok udara kompres secara terus menerus dengan fluktuasi minimum dalam tekanan pengiriman. Biasanya diterapkan untuk aplikasi tekanan rendah hingga 8 bar.

2. *Refrigeration Air Dryer*



Gambar 4.27 *Refrigeration Air Dryer*

Pada Gambar 4.27 diatas merupakan *Refrigeration Air Dryer*. *Refrigeration Air Dryer* adalah alat yang dirancang khusus untuk menghilangkan air yang melekat pada udara terkompresi. Proses kompresi udara meningkatkan suhu dan mengkonsentrasikan kontaminan atmosfer, terutama uap air. Akibatnya, udara terkompresi umumnya pada suhu tinggi dan kelembaban relatif 100%. Saat udara terkompresi mendingin, uap air mengembun ke dalam tangki, pipa, selang, dan peralatan yang berada di hilir dari kompresor. Uap air

dihilangkan dari udara terkompresi untuk mencegah terjadinya kondensasi dan untuk mencegah kelembaban yang mengganggu proses industri ke arah sensitif.

3. *Air Filter*



Gambar 4.28 *Air Filter*

Pada Gambar 4.28 merupakan gambar dari *air filter*. Filter Udara digunakan untuk membantu mendinginkan udara terkompresi dan memisahkan kelembaban serta partikel – partikel udara yang dihasilkan dari kompresi udara.

4. *High Pressure Air Receiver Tank*



Gambar 4.29 *High Pressure Air Receiver Tank*

Pada Gambar 4.29 diatas merupakan gambar *High Pressure Air Receiver Tank* berfungsi menyimpan udara bertekanan tinggi sebagai kompresi dan tekanan udara untuk sumber stabilisasi. Alat ini sangat berguna untuk mengurangi kinerja kompresor dan meningkatkan kinerja system.

B. Overhead Crane

Overhead crane merupakan alat pemindah yang mempunyai struktur kerangka menyerupai jembatan yang ditumpu pada kedua ujungnya dengan roda - roda untuk

berjalan sepanjang lintasan rel diatas lantai. Crane dapat dioperasikan secara manual dan juga dapat dioperasikan dengan listrik. Kebanyakan crane saat ini digerakkan dengan motor listrik, sehingga crane ini dikenal dengan *overhead electric traveling crane* (Hartono, 2015).

Overhead crane biasa digunakan pada lingkungan industri terutama industri pembuatan baja dan logam-logam lain seperti tembaga dan aluminium. *Overhead crane* merupakan salah satu jenis peralatan transportasi yang digunakan di industri. Fungsi dari alat ini adalah untuk memindahkan atau mengangkat muatan material dari satu tempat ke tempat lain. Pada setiap langkah proses *manufacturing* hingga meninggalkan pabrik sehingga menjadi produk jadi logam ditangani dengan menggunakan *overhead crane*. PT Perwira Indo Wire menggunakan crane berjenis *Single Girder Brige Crane*. Pada Gambar 4.30 dibawah ini merupakan gambar *overhead crane single girder*



Gambar 4.30 *Overhead Crane Single Girder*

Overhead Single Girder Crane adalah jenis crane yang paling umum digunakan di pabrik maupun gudang. PT Perwira Indo Wire menggunakan crane ini untuk memindahkan batang LW dan CW ke *Welded fabric reinforcement forming machine*. Selain itu, crane ini juga digunakan PT Perwira Indo Wire untuk memindahkan *wire mesh* yang sudah jadi ke gudang penyimpanan. Crane type ini menggunakan *single beam (girder)* yang bergerak di atas *saddle (end carriage)* dan terhubung ke kedua *runway beam*. Posisi hoist tergantung di bawah jembatan (girder) ini, dan terhubung pada bagian plat bawah (*bottom plate*). Ada dua mekanisme rail untuk *single girder crane*, yaitu *top running* (biasa disebut *overhead crane*) dan *under running* (biasa disebut *under hung crane* atau *under slung crane*). *Single Girder Crane* biasa digunakan untuk beban dari 1 sampai dengan 10 ton dan atau lebar bentangan (*span*) dari 6 sampai dengan 24 meter). Model crane ini memiliki tinggi angkat yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan model *double girder crane*, biaya yang dikeluarkan untuk crane type ini juga jauh lebih murah (Hartono, 2015).

4.5 Pembahasan Tugas Khusus

Pada pembahasan kali ini “Analisis Produktivitas Perawatan Mesin *Cold Ribbed Wire Plant* dengan Metode TPM (Total Productive Maintenance)”

4.5.1 Total Productive Maintenance

TPM adalah proses perawatan yang dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas dengan membuat proses yang dapat diandalkan dan mengurangi kerugian (Yoshikazu, 2000). Tujuan dari TPM adalah menjaga mesin berada dalam kondisi baik tanpa mengganggu proses yang dilakukan sehari-hari. Tujuan tersebut dapat tercapai dengan melakukan pemeliharaan secara preventif dan prediktif.

1. *Preventive maintenance*

Preventive maintenance adalah aktivitas perawatan yang dilakukan sebelum terjadinya kegagalan atau kerusakan pada sebuah sistem atau komponen, dimana sebelumnya sudah dilakukan perencanaan dengan pengawasan yang sistematis, deteksi, dan koreksi, agar sistem atau komponen tersebut dapat mempertahankan kapabilitas fungsionalnya (Kusnadi, 2016). Menurut Kusnadi untuk tidak mengganggu kesiapan operasi, pelaksanaan *Preventive Maintenance* terbagi tiga kategori:

- *Fixed – time Maintenance*, pemeliharaan secara periodik dengan jarak tetap antar waktu.
- *Opportunity Maintenance* ; pemeliharaan dilaksanakan selama periode *Non — Operational Time* (Jam Tidak Siap Operasi).
- *Performance Based Maintenance* ; pemeliharaan yang dilaksanakan sesuai dengan alat.

2. *Breakdown Maintenance*

Breakdown maintenance merupakan strategi perawatan yang sangat kasar dan kurang baik karena dapat menimbulkan biaya tinggi, kondisi mesin atau komponen tidak diketahui dan tidak adanya perencanaan waktu tenaga kerja maupun biaya yang baik (Ating, 2011). *Breakdown maintenance* dimaksudkan adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

3. *Corrective Maintenance*

Corrective maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian termasuk penyetelan dan reparasi yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima (Leflar, 1998). Perbaikan yang dilakukan

karena adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya *Preventive maintenance* ataupun telah dilakukan *preventive maintenance* tetapi sampai pada waktu tertentu fasilitas atau peralatan produksi yang ada. Oleh karena itu kebijaksanaan untuk melakukan *corrective maintenance* saja tanpa *preventive maintenance*, akan menimbulkan akibat-akibat yang dapat menghambat kegiatan produksi apabila terjadi suatu kerusakan yang tiba-tiba pada fasilitas produksi yang digunakan.

Untuk penerapan TPM di PT. Perwira Indo Wire unit produksi dan *maintenance* harus bekerja bersamaan. Penerapannya melibatkan seluruh karyawan dalam melakukan pemeliharaan mesin dan peralatan bertujuan meningkatkan produktifitas. Indikator kesuksesan implementasi TPM diukur dengan *Overall Equipment Effectiveness* dan parameternya mencakup berbagai jenis kerugian (*losses*) yang terjadi seperti *downtime*, *changeover*, *speed loss* (perlambatan mesin), *idle* (mesin menganggur), *stoppages* (mesin berhenti), *startup* (mesin dinyalakan/diaktifkan), *defect* (cacat) dan *rework* (pengerjaan ulang).

4.5.2 Six Big Losses

Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh pengguna mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisien terdapat dalam enam faktor yang disebut enam kerugian besar (*Six Big Losses*) (Nakajima, 1988). Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan bagaimana sebaiknya sumber-sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output. Efisiensi merupakan karakteristik proses yang mengukur performansi actual dari sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan. Sedangkan efektivitas mesin merupakan karakteristik dari proses yang mengukur derajat pencapaian output mesin dalam suatu sistem produksi. Efektivitas diukur dari rasio output aktual terhadap output yang direncanakan. Dalam era persaingan bebas saat ini pengukuran sistem produksi yang hanya mengacu pada kuantitas output semata akan dapat menyesatkan (*misleading*), karena pengukuran ini tidak memperhatikan karakteristik utama dari proses yaitu: kapasitas, efisiensi dan efektivitas. Menggunakan mesin seefisien mungkin artinya memaksimalkan fungsi dari kinerja mesin/peralatan produksi dengan tepat guna dan berdaya guna. Untuk dapat meningkatkan produktivitas dan mesin yang digunakan maka perlu dilakukan analisis produktivitas dan efisiensi mesin pada *Six Big Losses*. Adapun enam kerugian besar oleh Nakajima di kelompokkan menjadi 6 besar adalah sebagai berikut:

I. Kerugian Waktu (*Downtime*)

Jika *output* produksinya nol dan sistem tidak memproduksi apapun, segmen waktu yang tidak berguna dinamakan *downtime losses*. *Downtime losses* terdiri dari :

- a. *Breakdown losses*, kerugian ini terjadi dikarenakan peralatan mengalami kerusakan, tidak dapat digunakan dan memerlukan perbaikan atau penggantian. Kerugian ini diukur dengan seberapa lama waktu selama mengalami kerusakan hingga selesai diperbaiki.

Kerusakan mesin yang sering terjadi adalah mesin mati mendadak sehingga proses produksi terhenti, sedangkan kerusakan peralatan yang sering terjadi adalah peralatan yang mendadak patah, Shaft aus, bearing rusak, roller pecah.

- b. *Set up and adjustment time*, kerugian ini diakibatkan perubahan kondisi operasi, seperti dimulainya produksi atau dimulainya *shift* yang berbeda, perubahan produk dan perubahan kondisi operasi.

2. Kehilangan Kecepatan (*Speed Losses*)

Ketika *output* lebih kecil dibandingkan *output* pada kecepatan referensi, kondisi ini dinamakan *speed lossess*. Pada *speed lossess* belum dipertimbangkan mengenai *output* yang sesuai dengan spesifikasi kualitas. Kerugian ini dapat berupa:

- c. *Idling and minor stoppages losses*, merupakan kerugian yang disebabkan oleh berhentinya peralatan karena ada permasalahan sementara, seperti mesin terputus-putus (*halting*), macet (*jamming*) serta mesin menganggur (*idling*).
- d. *Reduce speed losses*, yaitu pengurangan kecepatan produksi dari kecepatan desain peralatan tersebut. Pengukuran kerugian ini dengan membandingkan kapasitas ideal dengan beban kerja aktual

3. Produk Cacat (*Defect or Quality Losses*)

Jika *ouput* produksi yang dihasilkan tidak memenuhi spesifikasi kualitas maka disebut *quality lossess*, yang terdiri dari dua hal berikut:

- e. *Rework and quality defect*, kerugian ini terjadi karena terjadi kecacatan produk selama produksi. Produk yang tidak sesuai spesifikasi perlu di *rework* atau dibuat *scrap*. Diperlukan tenaga kerja untuk melakukan proses *rework* dan material yang diubah menjadi *scrap* juga merupakan kerugian bagi perusahaan.
- f. *Yield lossess*, terjadi dikarenakan bahan baku terbuang. Kerugian ini dibagi menjadi dua, yaitu kerugian bahan baku akibat desain produk dan metode manufakturing serta kerugian penyesuaian karena cacat kualitas produk yang diproduksi pada awal proses produksi dan saat terjadi pergantian.

4.5.3 Perhitungan Six Big Losses

Terdapat 6 kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari peralatan atau yang biasa disebut *Six Big Losses*. Berikut perhitungannya :

4.5.3.1 Data Perusahaan

Tabel 4.3 Hasil data Produksi *Cold Ribbed Wire Plant*

Data Mesin Heniton Cold Ribbed Wire Plant								
Bulan	Total Hari Operasi (Hari)	Jumlah Jam Operasi (Jam)	Set Up (Jam)	Breakdown (Jam)	Break Time (Jam)	Aktual Jam Operasi (Jam)	Target Produksi (Batang)	Total Produksi Aktual (Batang)
Januari	25	624	18,75	102	75	426,25	312100	302.716
Februari	23	552	17,25	69	69	397,75	340600	332.950
Maret	26	624	19,5	91	78	433,5	271110	265.500
April	25	600	18,75	53	75	451,25	524233	515.359
Mei	21	504	15,75	52,5	63	371,75	532750	515.206
Juni	25	696	18,75	92,5	75	509,25	382500	370.923
Juli	26	624	19,5	98,8	78	429	367290	357.753
Agustus	24	576	18	168	72	319	229840	168.130
September	26	624	19,5	78	78	445,5	322010	316.298
Oktober	25	600	18,75	105	75	403,25	289080	276.891
November	26	624	19,5	117	78	405,5	308450	287.591
Desember	26	624	19,5	104	78	420,5	306520	296.371

4.5.3.2 *Perhitungan Breakdown losses*

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{downtime}}{\text{loading Time}} \times 100\%$$

Hasil Perhitungan *Breakdown Losses* :

$$\begin{aligned} \text{Breakdown Losses} &= \frac{102}{624} \times 100\% \\ &= 16,35\% \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan *Breakdown Losses*

Data Kerusakan Peralatan			
Bulan	Breakdown	Total Available Time	Kerusakan Peralatan
Januari	102	624	16,35%
Februari	69	552	12,50%
Maret	91	624	14,58%
April	53	600	8,83%
Mei	52,5	504	10,42%
Juni	92,5	696	13,29%
Juli	98,8	624	15,83%
Agustus	168	576	29,17%
September	78	624	12,50%
Oktober	105	600	17,50%
November	117	624	18,75%
Desember	104	624	16,67%

4.5.3.3 *Perhitungan Setup and Adjusment*

$$\text{Set Up and Adjusment} = \frac{\text{Set Up Time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Hasil Perhitungan *Set up and Adjusment* :

$$\begin{aligned} \text{Set Up and Adjustment} &= \frac{18,75}{624} \times 100\% \\ &= 3,00\% \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan *Set up and Adjustment*

Data Persiapan Peralatan			
Bulan	Set Up	Total Available Time	Kerusakan Peralatan
Januari	18,75	624	3,00%
Februari	17,25	552	3,13%
Maret	19,5	624	3,13%
April	18,75	600	3,13%
Mei	15,75	504	3,13%
Juni	18,75	696	2,69%
Juli	19,5	624	3,13%
Agustus	18	576	3,13%
September	19,5	624	3,13%
Oktober	18,75	600	3,13%
November	19,5	624	3,13%
Desember	19,5	624	3,13%

4.5.3.4 Perhitungan *Idle and Minor Stoppage*

$$\text{Idle and Minor Stoppage} = \frac{\text{Total Non Productive Time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Hasil Perhitungan *Idle and Minor Stoppage*:

$$\begin{aligned} \text{Idle and Minor Stoppage} &= \frac{195,75}{624} \times 100\% \\ &= 31,37\% \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan *Idle and Minor Stoppage*

Data <i>Idle and Minor Stoppage</i>			
Bulan	Total Downtime	Total Available Time	<i>Idle and Minor Stoppage</i>
Januari	195,75	624	31,37%
Februari	155,25	552	28,13%
Maret	188,5	624	30,21%
April	146,75	600	24,46%
Mei	131,25	504	26,04%
Juni	186,25	696	26,76%
Juli	196,3	624	31,46%
Agustus	258	576	44,79%
September	175,5	624	28,13%
Oktober	198,75	600	33,13%
November	214,5	624	34,38%
Desember	201,5	624	32,29%

4.5.3.5 Perhitungan Reduce Speed Losses

$$\text{Reduce Speed} = \frac{(\text{operating Time} - \text{Cycle Time}) \times \text{Jumlah total Produksi}}{\text{loading Time}} \times 100\%$$

Hasil Perhitungan *Reduced Speed losses*:

$$\begin{aligned} \text{Reduce Speed} &= \frac{(0,00141 - 0,00137) \times 302.716}{624} \times 100\% \\ &= 2,054\% \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan *Reduced Speed losses*

Data Reduce Speed							
Bulan	Available Time	Jam Aktual Operasi	Jumlah Target Produksi	Jumlah Total aktual Produksi	Aktual Cycle Time	Ideal Cycle Time	Hasil Reduce Speed
Januari	624	426,25	312100	302.716	0,00141	0,00137	2,054%
Februari	552	397,75	340600	332.950	0,00119	0,00117	1,618%
Maret	624	433,5	271110	265.500	0,00163	0,00160	1,438%
April	600	451,25	524233	515.359	0,00088	0,00086	1,273%
Mei	504	371,75	532750	515.206	0,00072	0,00070	2,429%
Juni	696	509,25	382500	370.923	0,00137	0,00133	2,215%
Juli	624	429	367290	357.753	0,00120	0,00117	1,785%
Agustus	576	319	229840	168.130	0,00190	0,00139	14,870%
September	624	445,5	322010	316.298	0,00141	0,00138	1,266%
Oktober	600	403,25	289080	276.891	0,00146	0,00139	2,834%
November	624	405,5	308450	287.591	0,00141	0,00131	4,395%
Desember	624	420,5	306520	296.371	0,00142	0,00137	2,231%

4.5.3.6 Perhitungan Defect Losses

$$\text{Defect Losses} = \frac{\text{Total Reject Produk} \times \text{Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Hasil Perhitungan *Defect Losses* :

$$\begin{aligned} \text{Defect Losses Losses} &= \frac{1173 \times 0,00137}{624} \times 100\% \\ &= 0,26\% \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan *defect losses*

Defect Losses				
Bulan	Jumlah Defect	Ideal Cycle Time	Available Time	defect Losses
Januari	1173	0,00137	624	0,26%
Februari	953	0,00117	552	0,20%
Maret	659	0,00160	624	0,17%
April	1003	0,00086	600	0,14%
Mei	2193	0,00070	504	0,30%
Juni	1442	0,00133	696	0,28%
Juli	1184	0,00117	624	0,22%
Agustus	637	0,00139	576	0,15%
September	714	0,00138	624	0,16%
Oktober	1521	0,00139	600	0,35%
November	1253	0,00131	624	0,26%
Desember	1261	0,00137	624	0,28%

4.5.3.7 Perhitungan *Six Big Losses*

Hasil perhitungan *Six Big Losses* maka didapatkan data dibawah ini :

Tabel 4.9 Hasil Analisa *Six Big Losses*

Analisa Six Big Losses					
Bulan	<i>Equipment Failure</i>	<i>Setup and adjusment</i>	<i>Idle and Minor Stoppage</i>	<i>Reduce Speed</i>	<i>Defect Losses</i>
Januari	16,35%	3,00%	31,37%	2,05%	0,26%
Februari	12,50%	3,13%	28,13%	1,62%	0,20%
Maret	14,58%	3,13%	30,21%	1,44%	0,17%
April	8,83%	3,13%	24,46%	1,27%	0,14%
Mei	10,42%	3,13%	26,04%	2,43%	0,30%
Juni	13,29%	2,69%	26,76%	2,21%	0,28%
Juli	15,83%	3,13%	31,46%	1,79%	0,22%
Agustus	29,17%	3,13%	44,79%	14,87%	0,15%
Septembe	12,50%	3,13%	28,13%	1,27%	0,16%
Oktober	17,50%	3,13%	33,13%	2,83%	0,35%
November	18,75%	3,13%	34,38%	4,39%	0,26%
Desember	16,67%	3,13%	32,29%	2,23%	0,28%

4.5.4 *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

OEE merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metric) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan *six big losses* peralatan. Pengukuran OEE ini didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu

- a. *Availability ratio*

Availability ratio merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. (Nakajima, 1988) menyatakan bahwa *availability* merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan, terhadap *loading time*. Dengan demikian rumus yang digunakan untuk mengukur *availability ratio* adalah:

$$\begin{aligned} \text{Availability} &= \frac{\text{operation time} \times 100\%}{\text{loading time}} \\ &= \frac{\text{loading time} - \text{downtime} \times 100\%}{\text{loading time}} \end{aligned}$$

b. *Performance Ratio*

Performance ratio merupakan suatu ratio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Rasio ini merupakan hasil dari *operating speed rate* dan *net operating rate*. *Operating speed rate* peralatan mengacu kepada perbedaan antara kecepatan ideal (berdasarkan desain peralatan) dan kecepatan operasi aktual. *Net operating rate* mengukur pemeliharaan dari suatu kecepatan selama periode tertentu. Dengan kata lain, ia mengukur apakah suatu operasi tetap stabil dalam periode selama peralatan beroperasi pada kecepatan rendah. Rumus pengukuran rasio ini adalah:

$$\begin{aligned} \text{Performance ratio} &= \frac{\text{processed amount} \times \text{cycle time}}{\text{operating time}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{operating time}}{\text{loading time}} \times 100\% \end{aligned}$$

c. *Quality ratio*

Quality ratio merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Rumus yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah:

$$\text{Quality ratio} = \frac{\text{number unit produced} - \text{number of defect}}{\text{number of produced}} \times 100\%$$

Untuk mendapatkan nilai OEE, maka ketiga nilai dari ketiga rasio utama tersebut harus diketahui terlebih dahulu dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{OEE} = (A \times P \times Q) \times 100\%$$

Dimana :

A = *availability rate*

P = *performance rate*

Q = *rate of quality*

4.5.4.1 Perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) Pada Mesin *Cold Ribbed Wire Plant*

Untuk mengetahui nilai OEE atau efektivitas mesin itu sendiri dapat dihitung dengan cara mengalikan ketiga faktor atau parameters diatas. Nilai OEE yang diinginkan sebesar $\geq 85\%$ dimana 85% telah menunjukkan bahwa mesin bekerja pada kondisi ideal (Andika S, 2007). Menurut Achmad Said dan Joko Susetyo (2008), setelah nilai OEE diketahui maka nilai tersebut dapat disesuaikan dengan standar yang ada seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.10 Nilai Hasil OEE

Nilai OEE	Keterangan
OEE = 100%	<ul style="list-style-type: none"> - Produksi dianggap sempurna - Tidak terjadi <i>downtime</i> - Bekerja dalam performance yang sesuai - Meghasilkan produk tanpa deffect
OEE = 85%	<ul style="list-style-type: none"> - Produksi termasuk world class sesuai sebagai goal jangka panjang
OEE = 60%	<ul style="list-style-type: none"> - Produksi dianggap wajar, namun masih terdapat ruang untuk improvement
OEE = 40%	<ul style="list-style-type: none"> - Produksi memiliki nilai yang rendah, namun dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di improve dengan pengukuran langsung (menganalisa)

4.5.4.2 Data Perusahaan

Berdasarkan hasil pengamatan dan data yang digunakan dalam penulisan laporan ini adalah data-data yang berkaitan dengan alat atau mesin dan sistem perawatan mesin yang ada di Pabrik. Untuk memenuhi data ini peneliti meminta informasi data - data dari para karyawan perusahaan tersebut untuk membantu melengkapi data - data yang peneliti butuhkan dalam menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti dalam laporan ini.

Tabel 4.11 Hasil data Produksi *Cold Ribbed Wire Plant*

Data Mesin Henlton Wire Cold Rolling Machine					
Bulan	Total Hari Operasi (Hari)	Jumlah Jam Operasi (Jam)	Aktual Jam Operasi (Jam)	Target Produksi (Batang)	Total Produksi Aktual (Batang)
Januari	25	624	426,25	312100	302.716
Februari	23	552	397,75	340600	332.950
Maret	26	624	433,5	271110	265.500
April	25	600	451,25	524233	515.359
Mei	21	504	371,75	532750	515.206
Juni	25	696	509,25	382500	370.923
Juli	26	624	429	367290	357.753
Agustus	24	576	319	229840	168.130
September	26	624	445,5	322010	316.298
Oktober	25	600	403,25	289080	276.891
November	26	624	405,5	308450	287.591
Desember	26	624	420,5	306520	296.371

4.5.4.3 Perhitungan *Availability*

Hasil Perhitungan *Availability* :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Operation Time}}{624} \times 100\% \\
 &= \frac{624 - 122,75 - 75}{624} \times 100\% \\
 &= \frac{426,25}{624} \times 100\% \\
 &= 68,31\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan *Availability* Mesin *Cold Ribbed Wire Plant*

Perhitungan <i>Availability</i>					
Bulan	Total Available time	Breakdown	Total Downtime	Operation Time	<i>Availability</i>
Januari	624	75	122,75	426,25	68,31%
Februari	552	69	85,25	397,75	72,06%
Maret	624	78	112,5	433,5	69,47%
April	600	75	73,75	451,25	75,21%
Mei	504	63	69,25	371,75	73,76%
Juni	696	75	111,75	509,25	73,17%
Juli	624	78	117	429	68,75%
Agustus	576	72	185	319	55,38%
September	624	78	100,5	445,5	71,39%
Oktober	600	75	121,75	403,25	67,21%
November	624	78	140,5	405,5	64,98%
Desember	624	78	125,5	420,5	67,39%

4.5.4.4 Perhitungan *Performance Ratio*

Hasil Perhitungan *Performance Ratio* :

$$\text{Performance Ratio} = \frac{\text{Waktu Bersih Operasi}}{\text{Waktu Actual Operasi}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Waktu Aktual Operasi} - \text{Speed Losses}}{\text{Waktu Actual Operasi}} \times 100\% \\
 &= \frac{426,25 - 13,21347402}{426,5} \times 100\% \\
 &= 96,90\%
 \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan Speed Losses :

$$\begin{aligned}
 \text{Speed Losses} &= \frac{(312100 \times 426,25) - (302716 \times 426,25)}{302716} \\
 &= 13,21347402
 \end{aligned}$$

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan *Speed Losses*

Bulan	Target Produksi	Total Produksi	Speed Losses	Operation Time	Performance Rate
Januari	312100	302716	13,21347402	426,25	96,90%
Februari	340600	332950	9,138872203	397,75	97,70%
Maret	271110	265500	9,159830508	433,5	97,89%
April	524233	515359	7,770102977	451,25	98,28%
Mei	532750	515206	12,65897913	371,75	96,59%
Juni	382500	370923	15,89436959	509,25	96,88%
Juli	367290	357753	11,43630661	429	97,33%
Agustus	229840	168130	117,0849343	319	63,30%
September	322010	316298	8,045248468	445,5	98,19%
Oktober	289080	276891	17,751441	403,25	95,60%
November	308450	287591	29,41094993	405,5	92,75%
Desember	306520	296371	14,39970341	420,5	96,58%

Tabel 4.14 Hasil perhitungan *Performance Rate*

Perhitungan Performance Rate						
Bulan	Total Available Time	Total Non Produktif	Jam kerja	Target Produksi	Operation Time	Cycle Time (jam)
Januari	624	197,75	68,31%	312.100	426,25	0,002
Februari	552	154,25	72,06%	340600	397,75	0,002
Maret	624	190,5	69,47%	271110	433,5	0,002
April	600	148,75	75,21%	524233	451,25	0,001
Mei	504	132,25	73,76%	532750	371,75	0,001
Juni	696	186,75	73,17%	382500	509,25	0,002
Juli	624	195	68,75%	367290	429	0,002
Agustus	576	257	55,38%	229840	319	0,003
September	624	178,5	71,39%	322010	445,5	0,002
Oktober	600	196,75	67,21%	289080	403,25	0,002
November	624	218,5	64,98%	308450	405,5	0,002
Desember	624	203,5	67,39%	306520	420,5	0,002

4.5.4.5 Perhitungan *Quality Ratio*

Hasil perhitungan *Quality ratio* :

$$\begin{aligned}
 \text{Quality Ratio} &= \frac{\text{Total Actual Production} - \text{Total Defect}}{\text{Total Actual Production}} \times 100\% \\
 &= \frac{302716 - 1173}{302716} \times 100\% \\
 &= 99,61\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan *Quality Rate* Mesin *Cold Ribbed Wire Plant*

Perhitungan <i>Quality Rate</i>			
Bulan	Total Produksi	Total Defect	Quality Rate
Januari	302716	1173	99,61%
Februari	332950	953	99,71%
Maret	265500	659	99,75%
April	515359	1003	99,81%
Mei	515206	2193	99,57%
Juni	370923	1442	99,61%
Juli	357753	1184	99,67%
Agustus	168130	637	99,62%
September	316298	714	99,77%
Oktober	276891	1521	99,45%
November	287591	1253	99,56%
Desember	296371	1261	99,57%

4.5.4.6 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*

Hasil perhitungan OEE :

$$\begin{aligned}
 \text{OEE} &= (\text{Availability} \times \text{Performance ratio} \times \text{Quality Ratio}) \times 100\% \\
 &= (68,31\% \times 96,90\% \times 99,61\%) \times 100\% \\
 &= 65,94\%
 \end{aligned}$$

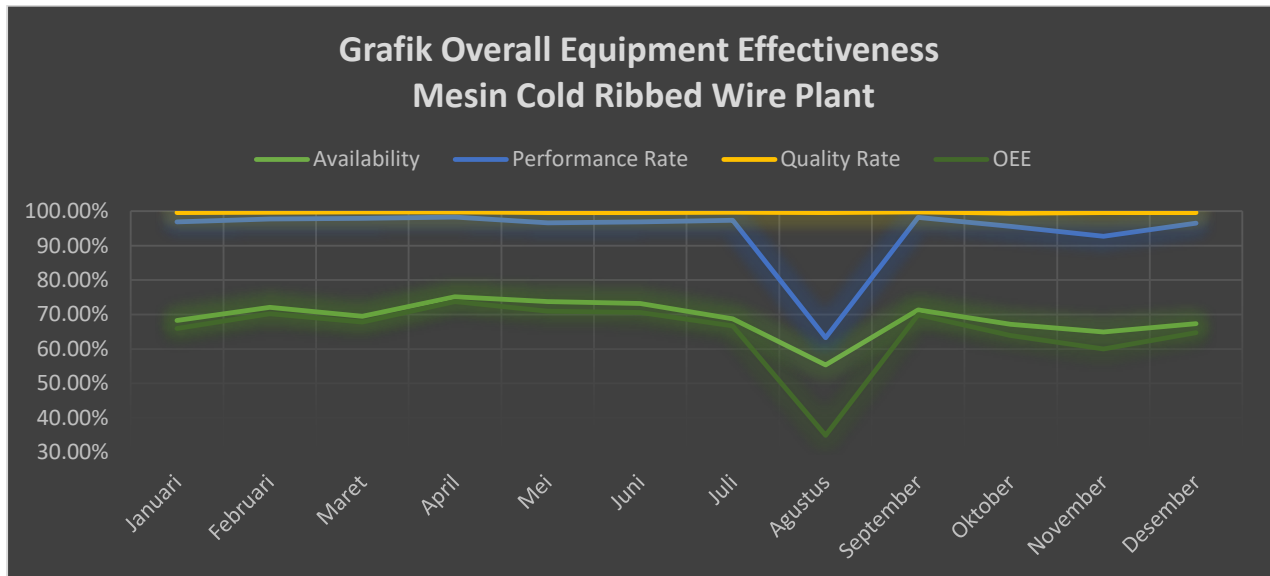
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan OEE Mesin *Cold Ribbed Wire Plant*

Overall Equipment Effectiveness				
Bulan	Availability	Performance Rate	Quality Rate	OEE
Januari	68,31%	96,90%	99,61%	65,94%
Februari	72,06%	97,70%	99,71%	70,20%
Maret	69,47%	97,89%	99,75%	67,83%
April	75,21%	98,28%	99,81%	73,77%
Mei	73,76%	96,59%	99,57%	70,94%
Juni	73,17%	96,88%	99,61%	70,61%
Juli	68,75%	97,33%	99,67%	66,70%
Agustus	55,38%	63,30%	99,62%	34,92%
September	71,39%	98,19%	99,77%	69,95%
Oktober	67,21%	95,60%	99,45%	63,90%
November	64,98%	92,75%	99,56%	60,01%
Desember	67,39%	96,58%	99,57%	64,80%

Dari Tabel 4.16 dapat dilihat bahwa nilai OEE dari produktivitas mesin *Cold Ribbed Wire Plant* berada dibawah standar JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*). Nilai JIPM untuk OEE adalah 85%. Nilai OEE <65% tidak dapat diterima, 65% - 75% cukup baik hanya ada kecenderungan adanya peningkatan tiap kuartalnya, dan 75-85% berarti sangat bagus untuk terus ditingkatkan hingga world class.

4.5.5 Analisa Data

Setelah nilai indeks TPM dan keefektifan penggunaan mesin diketahui, kemudian dapat digambarkan grafik indeks TPM berdasarkan nilai OEE pada Tabel 4.34. Grafik OEE dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.31 Grafik Perhitungan OEE Mesin *Cold Ribbed Wire Plant*

Dari Gambar 4.31 dapat dilihat produktivitas Mesin *Cold Ribbed Wire Plant* selama periode 2021. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa semua masih berada di bawah standart *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) atau belum mencukupi standart *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yaitu sebesar 85%.

4.5.6 Rekomendasi Dari Hasil Analisis Data

Dari gambar 4.31 dapat dilihat bahwa hasil *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) masih belum mencukupi standart JIPM yaitu 85% hal tersebut diakibatkan sering terjadi *Idle And Minor Stoppage* (gangguan kecil dan waktu menganggur) dan *Breakdown Losses* (Kerusakan mesin) pada mesin *Cold Ribbed Wire Plant*. Hal tersebut mengakibatkan kegiatan produksi menjadi terhambat. Penghambat mesin berhenti berproduksi misalnya kurangnya perawatan mesin yang mengakibatkan mesin sering rusak dan tidak beroperasi dengan optimal. Selain itu, Proses perbaikan spare part memakan waktu yang mengakibatkan waktu menganggur. Untuk mengatasi hal tersebut sebaiknya perawatan pada mesin *Cold Ribbed Wire Plant* lebih ditingkatkan. Apabila perawatan tidak ditingkatkan akan mengakibatkan biaya produksi semakin tinggi yang diakibatkan adanya pengeluaran kerusakan mesin secara mendadak, hal ini sangat berpengaruh bagi keuntungan perusahaan. Selain itu, Perusahaan harus menjadwalkan secara rutin perbaikan mesin sesuai dengan kapasitas mesin dalam berproduksi. Tindakan perbaikan mesin yang diusulkan seperti penambahan pelumas pada *Wire Straightening Machine* untuk melumasi agar gear bekerja dengan baik, penyetelan mesin sebelum digunakan agar tidak terjadi kerusakan secara mendadak, penggantian *bearing* yang rutin pada *Wire Straightening Machine* sebaiknya menggunakan *bearing* merk “Koyo” karena *bearing* koyo memiliki kualitas yang lebih baik daripada *bearing* merk “ASB NJ207” yang

biasanya digunakan oleh PT Perwira Indo Wire, penggantian *shaft* pada *Wire Straightening Machine*, mengatur jarak pada *Wire Straightening Machine* bagian mendatar guna menjaga agar *housing bearing* tidak terlalu rapat, dan lain sebagainya.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan kegiatan Magang Industri selama empat bulan dari tanggal 14 Maret 2022 – 4 Juli 2022. Penulis menarik simpulan bahwa dari hasil pembahasan untuk analisa produktivitas perawatan mesin dengan menggunakan metode TPM (Total Productive Maintenance) pada *Cold Ribbed Wire Plant* di PT Perwira Indo Wire menunjukkan bahwa tingkat keefektifan dari mesin *Cold Ribbed Wire Plant* masih jauh dari kata ideal. Hal ini disebabkan oleh faktor *Availability Rate*, *Performance Efficiency*, *Rate Quality Product* dari mesin tersebut memiliki hasil perhitungan nilai persentase yang masih rata-rata normal. Berdasarkan hasil perhitungan OEE diperoleh, nilai OEE berkisar antara 34,92% sampai 73,77% kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan *Cold Ribbed Wire Plant* dalam mencapai target dan dalam mencapai efektifitas masih belum mencapai kondisi yang ideal yaitu 85 %. Salah satu penyebab nilai persentase yang kecil tersebut adalah sering terjadi *Idle And Minor Stoppage* (gangguan kecil dan waktu menganggur) dan *Breakdown Losses* (Kerusakan mesin). Dari hal tersebut menyebabkan produktivitas kinerja belum optimal dan sebaiknya perawatan diprioritaskan pada *Cold Ribbed Wire Plant* dikarenakan sering terjadi *Idle And Minor Stoppage* (gangguan kecil dan waktu menganggur) dan *Breakdown Losses* (Kerusakan mesin). Untuk mengatasi hal tersebut sebaiknya perawatan pada mesin *Cold Ribbed Wire Plant* lebih ditingkatkan. Apabila perawatan tidak ditingkatkan akan mengakibatkan biaya produksi semakin tinggi yang diakibatkan adanya pengeluaran kerusakan mesin secara mendadak, hal ini sangat berpengaruh bagi keuntungan perusahaan. Selain itu, Perusahaan harus menjadwalkan secara rutin perbaikan mesin sesuai dengan kapasitas mesin dalam memproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Syawaluddin, S., & Yusuf, M. (2011). Perencanaan kompresor piston pada tekanan kerja max 2 N/mm². *Sintek Jurnal: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1).
- Hartono, Priyo dan Trijeti. (2015). *Studi Analisis Penggunaan Alat Berat (Crane) Sebagai Alat Angkat Untuk Instalasi Equipment Deodorizer Di Proyek Cpo Plant*. Studi Analisis. Jakarta: Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Sayuti, M (2016) *Analisis Produktivitas Perawatan Mesin dengan Metode TPM (Total Productive Maintenance) Pada Mesin Mixing Section*. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, 4 (2). pp. 10-13. ISSN 2337-6945.
- Achmad Said, Joko Susetyo, 2008. Analisis Total Productive Maintenance Pada Lini Produksi Mesin Perkakas GunaMemperbaiki Kinerja Perusahaan, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi, AKPRIND, Yogyakarta.
- Kusnadi, Taryana, 2016. Usulan Waktu Penggantian Optimum Komponen Mesin Gas Engine (Prechamber Gas Valve) Dengan Model Age-Based Replacement Di Pt. Xyz. Volume 8 No.1 ISSN : 2085 – 1669 e-ISSN : 2460 – 0288.
- Leflar, James A., *Practical Total Productive Maintenance, Successful Equipment at Agilent Technology*, Productivity Press, Inc., 1998.
- Andika, S. 2007. Analisis kerugian kerja mesin dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness, skripsi teknik industry, fakultas teknologi industry, IST AKPRIND, Yogyakarta.
- Ating Sudradjat. 2011. *Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Bandung: REFIKA ADITAMA
- Nakajima, Seiichi. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance*, 1 ST Edition, Productivity Inc, Cambridge.
- Yoshikazu, Osada., *Total Productive Maintenance-TPM, Technical Report*, Lulea Tekniska Universitet. Sweeden, 2000
- Balwei. 2015, Hangzhou Midaizi . Domain Name:henlton.com<http://www.henlton.com/>, diakses pada 05 Agustus 2022
- Yuren, Jiaxing. 2022, Welding Mesh Machine Manufacturing Co, Ltd. <http://yrmachine.com/>. Diakses pada 05 Agustus 2022.

Lampiran 1. Surat Penerimaan Magang Industri dari Perusahaan

PT. PERWIRA INDO WIRE

Nomor : 001/PIW/III/2022

Sidoarjo, 8 Maret 2022

Kepada Yth.

Dekan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Dengan Hormat,

Sesuai dengan permohonan ijin Magang yang kami terima, bersama dengan ini kami sampaikan informasi bahwa:

NO	NAMA	NIM	JURUSAN
1.	Tania Ardiyanti Pratama	10211910010046	Teknik Mesin
2.	Sekar Syadila Mulyaning Tias	10211910010067	Teknik Mesin
3.	Aristo Ramadhani	10211910010068	Teknik Mesin
4.	Nur Muhammad Adi Yahya	10211910010072	Teknik Mesin

Nama siswa tersebut kami terima untuk melaksanakan Magang Industri / Kuliah Kerja Industri (On The Job Training) di PT. PERWIRA INDO WIRE . Adapun Pelaksanaan program dimaksud dilaksanakan tanggal 14 Maret 2022 – 4 Juli 2022.

Demikian informasi ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami,


Jusuf Kurniawan Tandjung
Sidoarjo

Lampiran 2. Nilai dari Pembimbing Lapangan

Nama Mahasiswa : Tania Ardiyanti Pratama NRP : 10211910010046
 Nama Mitra/Industri : PT. Perwira Indo Wire Unit Kerja : Divisi Mekanik
 Nama Pembimbing Lapangan: Bapak Nur Akhiyat Waktu Magang : 14 Maret 2022 – 4 Juli 2022

NO	KOMPONEN	NILAI	KRITERIA PENILAIAN						
			<56	56-60	61-65	66-75	75-85	≥86	
1	Kehadiran	88	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
2	Ketepatan waktu kerja*	90	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
3	Bekerja sesuai Prosedur dan K3**	95	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93-95%	>95%	
4	Sikap positif terhadap atasan/pembimbing	95	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
5	Inisiatif dan solusi kerja	93	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
6	Hubungan kerja dengan pegawai/lingkungan	96	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
7	Kerjasama tim	93	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
8	Mutu pelaksanaan pekerjaan	92	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
9	Target pelaksanaan pekerjaan	90	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%	
10	Kontribusi peserta terhadap pekerjaan	91	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%	
11	Kemampuan mengimplementasikan Alat	96	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%	
Jumlah Nilai			Nilai Akhir PL = \sum Nilai/11						

*)Kehadiran **) Ketepatan Waktu

SKB : sangat kurang baik; KB : kurang baik; CB: cukupbaik; B : baik; BS : Baik sekali; SBS : sangat baik sekali

ABSENSI KEHADIRAN MAGANG

a. Izin :hari b. Sakit :hari c. Tanpa Izin :hari

Surabaya,2022

Pembimbing Magang


 NIP..... SIDOARJO

Lampiran 3. Luaran SOP

STANDARD OPERATING PROCEDURES (SOP)

Unit/Department : Produksi
Document ID :
Created : -
Supersede : Kepala Regu Produksi

1. Operator Mesin Las wajib melakukan pengecekan diameter potongan Line Wire dan Cross Wire sesuai dengan Surat Perintah Kerja yang diterbitkan sebelum diproses oleh mesin las
2. Apabila ditemukan potongan yang memiliki diameter berbeda (lebih besar ataupun lebih kecil) dari SPK yang diterbitkan, maka operator mesin las wajib melakukan proses oplos/ campur dengan potongan yang memiliki diameter yang sesuai dengan SPK yang diterbitkan.
3. Barang jadi / *wire mesh* yang mengalami ketidaksempurnaan (lepas atau tidak kena las) dalam proses pengelasan, wajib direpair / diperbaiki secara manual dengan menggunakan mesin las manual dan kemudian dicampur dalam satu bundel *wire mesh* yang bagus.
4. Jumlah lembar *Wire mesh* per bendel :
 - a. M 4 (Ø 4mm) = 40 lembar/bendel
 - b. M 5 (Ø 4,1 mm – 5 mm) = 35 lembar/bendel
 - c. M 6 (Ø 5,1 mm – 6 mm) = 30 lembar/bendel
 - d. M 7 (Ø 6,1 mm – 7 mm) = 25 lembar/bendel
 - e. M 8 (Ø 7,1 mm – 8 mm) = 20 lembar/bendel
 - f. M 9 (Ø 8,1 mm – 9 mm) = 15 lembar/bendel
 - g. M10 (Ø 9,1 mm – 10 mm) = 15 lembar/bendel
5. Apabila ditemukan potongan yang lebih pendek melebihi dari 5 mm, Wajib disisihkan untuk dilakukan proses selanjutnya yaitu proses penyambungan secara manual.
6. Operator produksi wajib melakukan proses timbang setiap bundel *wire mesh* yang dihasilkan serta menuliskan dan melampirkan Label Produksi pada setiap bundel *wire mesh* tersebut tanpa terkecuali.
7. Scrap / sampah produksi, wajib ditimbang setiap akhir shift kerja oleh masing-masing operator mesin sesuai dengan hasil pekerjaannya.
8. Setiap operator produksi wajib melakukan pencatatan hasil produksi dan scrap yang dihasilkan pada Form Laporan Produksi Harian dengan detail dan teliti serta ditandatangani.

9. Setiap operator produksi wajib melampirkan Label Produksi mesin tarik & potong dari setiap bundel potongan yang diproses oleh masing - masing operator pada Form Laporan Produksi Harian.
10. Sepuluh menit (10 menit) sebelum jam kerja berakhir, WAJIB dipergunakan oleh setiap operator untuk melakukan proses bersih - bersih mesin dan area kerja masing-masing, serta melakukan serah terima pekerjaan kepada shift berikutnya.
11. Target Produksi Mesin Las:
 - a. M6 = 400 Lembar / Mesin/Shift
 - b. M8 = 400 Lembar/ Mesin/Shift

Lampiran 4. Luaran Video Kegiatan Magang Industri

<https://youtu.be/Vceqfgw3gvw>

Lampiran 5. Luaran Rekomendasi

Dari proses pengamatan dan Pratik yang telah saya lakukan selama kurang lebih empat bulan, *Cold Ribbed Wire* sering mengalami kendala. Kendala tersebut diakibatkan sering terjadi *Idle And Minor Stoppage* (gangguan kecil dan waktu menganggur) dan *Breakdown Losses* (Kerusakan mesin). Hal tersebut mengakibatkan kegiatan produksi menjadi terhambat. Untuk mengatasi hal tersebut saya merekomendasikan sebaiknya perawatan pada mesin *Cold Ribbed Wire Plant* lebih ditingkatkan, apabila perawatan tidak ditingkatkan, akan mengakibatkan biaya produksi semakin tinggi, hal ini sangat berpengaruh bagi keuntungan perusahaan. Selain itu, Perusahaan harus menjadwalkan secara rutin perbaikan mesin sesuai dengan kapasitas mesin dalam berproduksi. Perbaikan mesin dapat dilakukan seperti penggantian oli, perbaikan kecil, pelumasan, penggantian *bearing* sebaiknya menggunakan *bearing* merk “Koyo” karena *bearing* koyo memiliki kualitas yang lebih baik daripada *bearing* merk “ASB NJ207” yang biasanya digunakan oleh PT Perwira Indo Wire, penggantian *shaft* pada *Wire Straightening Machine*, mengatur jarak pada *Wire Straightening Machine* bagian mendatar guna menjaga agar *housing bearing* tidak terlalu rapat, dan lain sebagainya. Maupun pembersihan lingkungan tempat bekerja. Ini bertujuan untuk memberikan rasa aman dan nyaman kepada seluruh pekerja

Lampiran 6. Longbook Magang**FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG (LOGBOOK)**

Tahun : 2022
 Periode Magang : 14 Maret 2022 – 4 Juli 2022
 Tempat Magang : PT. Perwira Indo Wire

No.	Pekan Ke -	Kegiatan
1.	1	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan Mesin yang ada di Pabrik (Mesin Tarik & Mesin Potong, serta Mesin Las) - Pemahaman Mesin - mesin yang ada di pabrik - Perbaikan piston pada mesin las karena seal yang digunakan telah aus dan perbaikan bearing pada mesin tarik&potong - Maintenance Mesin tarik&potong 5 (Pelepasan baut dengan menggunakan las di bagian tarik mendatar karena berkarat) - Memperbaiki Piston (Membongkar dan Memasang piston)
2.	2	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaikan Konverter, bearing dan Pemasangan Triangle tempat membuat ulir pada box di mesin tarik 5 - Pemasangan box yang kemarin dipasang Triangle tempat membuat ulir pada box di mesin tarik 5 - Memperbaiki Piston (Membongkar dan Memasang piston) - Memperbaiki dengan cara mengamplas dan melumasi rolling, serta memasang rolling dan baut pada rolling - Memperbaiki bearing bawah pada mesin tarik 2, Melepas baut pada pengikat mesin tarik&potong 5
3.	3	<ul style="list-style-type: none"> - Memperbaiki bearing bawah pada mesin tarik&potong, memasang baut pengunci pada mesin tarik&potong 5 bagian mendatar - Memperbaiki Mesin Tarik&potong 5, Mengidentifikasi mesin Las - Memperbaiki sensor proximity untuk mesin potong 2, memasang box mesin tarik yang telah diganti

		<ul style="list-style-type: none"> - Mencatat Sparepart, memperbaiki triangle pada box - Mencatat sparepart, memperbaiki piston besar dan kecil. Melepas pasang Bearing
4.	4	<ul style="list-style-type: none"> - Mengikir pen dan memasang kopling - Memperbaiki 3 bearing, dan memasang 2 bearing diantaranya untuk mesin tarik&potong 4 serta mengencangkannya. - Memperbaiki Mur pada mesin las, memasang baut pada kopling, serta memasang kopling pada motor dan gearbox - Memperbaiki Bearing pada mesin tarik, Mencatat sparepart, Memasang Gearbox dan Motor pada mesin tarik&potong 1 - Memperbaiki bearing pada mesin tarik&potong 3 dan memasang kembali beserta gearnya.
5.	5	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenance box pada mesin tarik&potong 5 (Memasang kembali as box yang telah di bersihkan dan di perbaiki) - IZIN - Maintenance Mesin Tarik&Potong (Memasang Motor dan Gear box, serta kopling pada mesin tarik&potong 5; melepas baut pada mesin tarik bagian mendatar <mengerjakan mesin tarik 4>) - Maintenance mesin las yaitu Memperbaiki 2 piston besar dan 1 piston kecil - Libur Isa Al-Masih
6.	6	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenance mesin tarik&potong (memperbaiki dan memasang ulir pada mesin tarik) - Mencatat sparepart mesin las - Maintenance mesin las yaitu memperbaiki 2 piston besar - Maintenance mesin tarik yaitu memperbaiki as pada triangle mesin tarik dan mengganti bearing
7.	7	<ul style="list-style-type: none"> - IZIN MUDI K HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H
8.	8	<ul style="list-style-type: none"> - IZIN MUDI K HARI RAYA IDUL FITRI 1 SYAWAL 1443 H
9.	9	<ul style="list-style-type: none"> - Halal Bihalal

		<ul style="list-style-type: none"> - Perbaikan Bearing dan main shaft pada mesin tarik dan potong 3 - Melanjutkan maintenance pada mesin tarik&potong (Pemasangan kembali body mesin tarik&potong 3) - Perbaikan piston pada mesin las karena seal yang digunakan telah aus dan perbaikan bearing pada mesin tarik&potong - Mengelas dan Mengumpulkan sisa besi potongan
10.	10	<ul style="list-style-type: none"> - Hari Raya Waisak - Perbaikan Bearing koyo pada bagian tengah mesin tarik dan potong - Perbaikan Bearing pada mesin tarik dan potong 1, serta memasangnya kembali - Mengelas dan Mengumpulkan sisa besi potongan - Mencatat cara kerja Mesin Tarik Potong dan Mesin Las
11.	11	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaikan Bearing dan main shaft pada mesin tarik dan potong 2, serta memasangnya kembali - Perbaikan piston pada mesin las karena seal yang digunakan telah aus dan perbaikan bearing pada mesin tarik&potong - IZIN - KENAIKAN ISA AL MASIH - Memperbaiki roda pagar
12.	12	<ul style="list-style-type: none"> - Mencatat dan mengumpulkan data - Melepas piringan box yang rusak - HARI LAHIR PANCASILA - Memperbaiki bearing dan memasangnya di mesin tarik potong - Mengganti housing bearing
13.	13	<ul style="list-style-type: none"> - Memperbaiki bearing dan memasangnya di mesin tarik potong - Memperbaiki piston pada mesin las dan memasangnya kembali - Mencatat stok spare part - Memperbaiki bearing dan memasangnya di mesin tarik dan potong1 - Memperbaiki bearing NJ206 dan memasangnya di mesin tarik dan potong 4
14.	14	<ul style="list-style-type: none"> - IZIN

		<ul style="list-style-type: none"> - Memperbaiki bearing dan main shaft mesin tarik potong 5 dan memasangnya kembali - Memperbaiki bearing dan main shaft pada box mesin tarik dan potong 4 - Mengontrol mesin tarik dan potong, apakah ada kerusakan - Memperbaiki piston pada mesin las dan memasangnya kembali
15.	15	<ul style="list-style-type: none"> - IZIN - Studi Literatur - Memperbaiki bearing dan main shaft pada box mesin tarik dan potong 3 - Memperbaiki bearing koyo pada bagian tengah mesin tarik potong - Merakit housing baru dengan 2 bearing NJ207 dan shaft
16.	16	<ul style="list-style-type: none"> - Mengganti penutup box mesin tarik potong 4 - Melepas poros pada box mesin tarik potong 4 - Memasang poros yang baru pada box mesin tarik potong 4 - Memperbaiki kompresor - Presentasi hasil Magang - Berpamitan kepada seluruh pegawai yang ada di PT Perwira Indo Wire

Lampiran 7. Sertifikat

PT. PERWIRA INDO WIRE

CERTIFICATE OF EMPLOYMENT (TRAINING PERIOD) SURAT PENGALAMAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

No. 008/COE/PIW/HRD/2022

This is to certify that

Dengan ini menerangkan

<u>Name</u> Nama	:	Tania Ardiyanti Pratama
<u>Position</u> Bagian	:	<u>Production and Mechanic</u> Produksi dan Mekanik
<u>At Company</u> Di Perusahaan	:	<u>PERWIRA INDO WIRE, PT.</u> PT. PERWIRA INDO WIRE
<u>Working Period</u> Masa Kerja	:	<u>March 14th, 2022 until July 4th, 2022</u> 14 Maret 2022 s/d 4 Juli 2022
<u>Remark</u> Penilaian	:	<u>Has made a good job</u> Telah bekerja dengan baik

We express our sincere thank you for all the efforts and co-operation has been contributed to PERWIRA INDO WIRE, PT., and wish him/her a success in the future.

Kami mengucapkan terima kasih atas semua usaha dan kerja sama yang telah diberikan kepada PT. PERWIRA INDO WIRE, dan kami berharap semoga keberhasilan senantiasa menyertai saudara/i di waktu yang akan datang.

Sidoarjo, June 4th, 2022


JUSUF KURNIAWAN
DIRECTOR

Jl. Raya By Pass Krian Km 28,8 No. 9 Krian - Sidoarjo