

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
DI PT SUMBER TIRTA AGUNG  
MEDAN**

**DISUSUN OLEH :**

**DEVY RAULI SIMORANGKIR**

**178150105**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2020**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
DI PT SUMBER TIRTA AGUNG  
MEDAN**

**DISUSUN OLEH :**

**DEVY RAULI SIMORANGKIR**

**178150105**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK**  
**DI**  
**PT SUMBER TIRTA AGUNG**  
**MEDAN**

Nda (A)

Disusun Oleh :

**DEVY RAULI SIMORANGKIR**

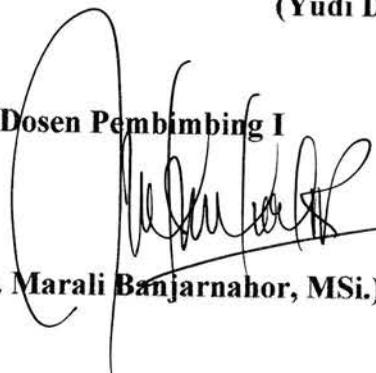
**NPM : 178150105**

Disetujui Oleh :

**Ketua Prodi Teknik Industri**

  
**(Yudi Daeng Polewangi, ST., MT.)**

**Dosen Pembimbing I**

  
**(Ir. Marali Banjarnahor, MSi.)**

**Dosen Pembimbing II**

  
**(Nukhe Andri Silviana, ST., MT.)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**

**2020**

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan kasih sayang Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Sumber Tirta Agung

Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik program studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Pada saat penyelesaian laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak, Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Grace Yuswita Harahap, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST., MT. Selaku ketua program studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Ibu Yuana Delvika, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing I.
4. Ibu Healty Aldriani Prasetyo, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bang Parlan selaku informasi di PT. Sumber Tirta Agung yang telah membimbing dan mengajari kami di perusahaan tersebut.
6. Seluruh karyawan di PT. Sumber Tirta Agung yang telah membantu dalam mengamati selama proses kerja praktek berlangsung.
7. Seluruh staff Fakultas Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
8. Kepada Orang tua kami yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal.

Atas bantuan, bimbingan dan fasilitas yang telah diberikan kepada penulis. Penulis mengharapkan didalam penyusunan laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis, Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukan-nya

Medan, Desember 2020



(Devy Rauli Simorangkir)

178150105

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek.....	3
1.3. Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	4
1.5. Metodologi Kerja Praktek.....	4
1.6. Metode pengumpulan Data Informasi.....	6
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....</b>	<b>8</b>
2.1. Sejarah Perusahaan.....	8
2.2. Visi dan Misi Perusahaan.....	8
2.3. Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	9
2.4. Lokasi Perusahaan.....	9
2.5. Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan.....	9
2.6. Struktur Organisasi.....	10
2.6.1. Deskripsi Tugas dan Tanggung Jawab.....	11
2.6.2. Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan.....	13

2.6.3. Sistem Pengupahan.....	14
<b>BAB III. PROSES PRODUKSI .....</b>	<b>16</b>
3.1. Proses Produksi.....	17
3.2. Bahan Yang Digunakan .....	17
3.2.1. Bahan Baku.....	17
3.2.2. Bahan Pembantu .....	17
3.3. Mesin dan Peralatan Produksi.....	19
3.3.1. Kompresor Refrigerant .....	20
3.3.2. Kondensor dan Kipas.....	21
3.3.3. Evaporator.....	23
3.3.4. Filter atau Penyaringan Air.....	24
3.3.5. Mesin Derek .....	25
3.3.6. Generator .....	26
3.3.7. Cetakan Es .....	26
3.4. Uraian Proses Produksi .....	27
3.4.1. Tahap I (Proses Pengisian) .....	27
3.4.2. Tahap II (Proses Pengangkatan) .....	28
3.4.3. Tahap III (Proses Pendinginan) .....	29
3.4.4. Tahap IV (Proses Perendaman) .....	30
3.4.5. Tahap V (Proses Pelepasan) .....	30
3.4.6. Tahap VI (Pengangkatan Es ke dalam Truk .....	31
3.5. Skema Proses Produksi Es Balok .....	32
<b>BAB IV. TUGAS KHUSUS.....</b>	<b>36</b>
4.1. Pendahuluan.....	36
4.2. Judul.....	36
4.3. Latar Belakang Permasalahan.....	36
4.4. Perumusan Masalah .....	38
4.5. Tujuan Penelitian .....	38

4.6. Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian .....	38
4.7. Landasan Teori .....	39
4.7.1. Pengertian Ergonomi .....	39
4.7.2. Ruang lingkup Ergonomi.....	40
4.7.3. Faktor Risiko Ergonomi .....	43
4.7.4. Musculoskeletal Disorder (WMSDs).....	44
4.7.5. Jenis-jenis <i>Muskuloskeletal Disorders</i> (MSDs).....	46
4.7.6. Faktor Risiko pada Pekerjaan Terkait MSDs .....	47
4.7.7. Penanganan Resiko Kerja Terkait MSDs .....	48
4.7.8. Postur Kerja .....	50
4.7.9. Analisis Penilaian RULA.....	63
4.8. Pengolahan Data .....	63
4.8.1. Pengolahan Data Rula.....	63
4.8.1.1. Penilaian Postur Kerja Pada Posisi Berdiri.....	64
4.8.1.2. Penilaian Postur Kerja Posisi Membungkuk .....	68

**BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....70**

5.1. Kesimpulan .....	70
5.2. Saran .....	70

**DAFTAR PUSTAKA.....72**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jadwal Kerja Karyawan PT. Sumber Tirta Agung .....	13
Tabel 4.1. Skor Postur Grup A.....	59
Tabel 4.2. Skor Postur Grup B.....	60
Tabel 4.3 Grand Score.....	61
Tabel 4.4. Skor Grup A untuk Postur Berdiri .....	65
Tabel 4.5. Skor Grup B untuk Postur Berdiri.....	66
Tabel 4.6. Skor Grup C untuk Postur Berdiri.....	67
Tabel 4.7. Skor Grup A untuk Postur Membungkuk .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Organisasi PT. Sumber Tirta Agung.....	11
Gambar 3.1. Bahan Baku PT. Sumber Tirta Agung .....	19
Gambar 3.2. Bahan Pembantu PT. Sumber Tirta Agung.....	18
Gambar 3.3. Bahan Pembantu PT. Sumber Tirta Agung .....	18
Gambar 3.4. Bahan Pembantu PT. Sumber Tirta Agung.....	19
Gambar 3.5. Mesin Kopresor PT. Sumber Tirta Agung .....	21
Gambar 3.6. Mesin Kondensor PT. Sumber Tirta Agung.....	22
Gambar 3.7. Mesin Kipas PT. Sumber Tirta Agung .....	22
Gambar 3.8. Mesin Evaporator PT. Sumber Tirta Agung .....	24
Gambar 3.9. Mesin Water Treatment PT. Sumber Tirta Agung.....	25
Gambar 3.10. Mesin Derek PT. Sumber Tirta Agung .....	25
Gambar 3.11. Mesin Generator PT. Sumber Tirta Agung .....	26
Gambar 3.12. Alat Cetakan Ea PT. Sumber Tirta Agung.....	27
Gambar 3.13. Proses Pengisian Air ke dalam Cetakan .....	28
Gambar 3.14. Pengangkatan Cetakan Es .....	28
Gambar 3.15. Proses Pendinginan .....	29
Gambar 3.16. Proses Perendaman Es di dalam Air Normal .....	30
Gambar 3.17. Proses Pelepasan Es dari Cetakan .....	31
Gambar 3.18. Pengangkatan Es ke dalam Truk .....	31
Gambar 3.19. Skema Proses Produksi Es Balok.....	35
Gambar 4.1. Proses Pengangkatan Es Balok Posisi Berdiri.....	64
Gambar 4.2. Proses Pengangkatan Es Balok Posisi Membungkuk .....	68

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

Praktek kerja lapangan merupakan suatu bentuk kegiatan yang dilaksanakan dalam rangka merelevankan antara kurikulum perkuliahan dengan penerapannya di dunia kerja, dimana mahasiswa/mahasiswi dapat terjun langsung melihat ke lapangan, mempelajari, mengidentifikasi, dan menangani masalah- masalah yang dihadapi dengan menerapkan teori dan konsep ilmu yang telah di pelajari dibangku perkuliahan. Kegiatan praktek kerja lapangan ini nantinya diharapkan dapat membuka dan menambah wawasan berfikir tentang permasalahan-permasalahan yang timbul di industri dan cara menanganinya.

Mahasiswa yang melaksanakan praktek kerja lapangan ini membuat laporan yang memuat sejarah singkat perusahaan, unit-unit di PT. Sumber Tirta Agung dan judul tugas khusus yang akan dibuat. Dengan adanya tugas ini mahasiswa peserta praktek kerja lapangan tentunya sudah mengetahui sebagian kecil gambaran pabrik. Selain itu, agar lebih memahami proses-proses dan tugas khusus yang dibuat, mahasiswa tentunya harus sudah menguasai materi-materi penunjang yang diperoleh dibangku kuliah dengan kemauan keras dan kesungguhan agar diperoleh hasil yang maksimum.

Kompetisi global yang tajam mendorong perusahaan untuk melakukan perubahan di dalam teknologi, guna mendukung manajemen industri, sistem industri dan proses produksi dalam mencapai efisiensi dan efektivitas yang optimal.

Banyak organisasi bisnis yang berusaha meningkatkan efisiensi dengan melakukan perbaikan secara terus menerus terhadap strategi operasionalnya. Manajemen perlu mengadakan pengendalian terhadap sumber daya agar tujuan organisasi dapat tercapai. Sumber daya tersebut adalah faktor-faktor produksi seperti tenaga kerja, modal, peralatan, dan bahan baku.

Dalam rangka perencanaan, mengendalikan faktor-faktor produksi ini, diperlukan strategi operasional yang baik dan pada akhirnya akan memberikan kontribusi terhadap keuntungan perusahaan dan kesejahteraan karyawan.

Teknik industri adalah suatu teknik yang mencakup bidang desain, perbaikan, dan pemasangan dari sistem integral yang terdiri dari manusia, bahan- bahan, informasi, peralatan dan energi. Program Studi Teknik Industri mempelajari banyak hal dimulai dari faktor manusia yang bekerja (sumber daya manusia) beserta faktor-faktor pendukungnya seperti mesin yang digunakan, proses pengerjaan, serta meninjaunya dari segi ekonomi, sosiologi, keergonomisan alat (fasilitas) maupun lingkungan yang ada. Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (kontrol) kualitas, dan sebagainya. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari antara lain dalam kehidupan (realita) dunia kerja yang sesungguhnya. Mahasiswa Teknik Industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja karena luasnya wawasan ilmu pengetahuan yang telah dimilikinya.

## **1.2. Tujuan Kerja Praktek**

Pelaksanaan Kerja Praktek pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, memiliki tujuan:

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata.
2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.
3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Mengenal dan memahami keadaan di lapangan secara langsung, khususnya di bagian produksi.
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan proses produksi di pabrik bersangkutan yang meliputi :
  - a. Bahan-bahan utama maupun bahan-bahan penunjang dalam produksi.
  - b. Struktur tenaga kerja baik di tinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.
6. Sebagai dasar bagi penyusunan laporan kerja praktek

## **1.3. Manfaat Kerja Praktek**

Adapun manfaat kerja praktek adalah :

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek dilapangan.
  - b. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan di lapangan.

2. Bagi fakultas
  - a. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan instansi Persahaan yang ada.
  - b. Memperluas pengenalan Fakultas Teknik Industri.
3. Bagi Perusahaan
  - a. Melihat penerapan teori-teori ilmiah yang dipraktikkan oleh Mahasiswa.
  - b. Sebagai bahan masukan bagi pemimpin perusahaan dalam rangka peningkatan dan pembangunan dibidang pendidikan dan peningkatan efisiensi Perusahaan.

#### **1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek**

Dalam pelaksanaan program kerja praktek ini mempunyai peranan penting dalam mendidik mahasiswa agar dapat melaksanakan tanggung jawab dari tugas yang diberikan dengan baik dan juga meningkatkan rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang dihadapi.

Program pelaksanaan kerja praktek yang dilaksanakan oleh setiap mahasiswa tetap berorientasi pada kuliah kerja lapangan. Sebagai mahasiswa dalam melaksanakan program kerja praktek tidak hanya bertumpu pada aktivitas kerja tetapi juga menyangkut berbagai kendala dan permasalahan yang dihadapi serta solusi yang diambil.

Dari program kerja praktek tersebut diharapkan mahasiswa menyelesaikan ilmu yang didapat dibangku kuliah. Dengan kerja praktek ini juga Mahasiswa di didik untuk bertanggung jawab dan mempunyai rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang diharapkan.

## 1.5. Metodologi Kerja Praktek

Didalam menyelesaikan tugas dari kerja praktek ini, prosedur yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

### 1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dan riset perusahaan antara lain : surat keputusan kerja praktek dan peninjauan sepiantas lapangan pabrik bersangkutan.

### 2. Studi Literatur

Mempelajari buku-buku, dan karya ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi di lapangan sehingga diperoleh teori-teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah.

### 3. Peninjauan Lapangan

Melihat langsung cara dan metode kerja dari perusahaan sekaligus mempelajari aliran bahan, tata letak pabrik dan wawancara langsung dengan karyawan dan pimpinan perusahaan.

### 4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

### 5. Analisa dan Evaluasi Data

Data yang telah diperoleh akan di analisa dan dievaluasi dengan metode yang telah diterapkan.

### 6. Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek

Membuat dan menulis *draft* laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang di peroleh dari perusahaan.

## 7. Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing

*Draft* laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.

## 8. Penulisan Laporan Kerja Praktek

*Draft* laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi dan dijilid.

### 1.6. Metode Pengumpulan Data

Untuk kelancaran kerja praktek di perusahaan, diperlukan suatu metode pengumpulan data sehingga data yang diperoleh sesuai dengan yang di inginkan dan kerja praktek dapat selesai pada waktunya. Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Melakukan pengamatan langsung
2. Wawancara
3. Diskusi dengan pembimbing dan para karyawan.
4. Mencatat data yang ada di perusahaan / instansi dalam bentuk laporan tertulis.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Laporan kerja praktek ini dengan sistematika sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, batasan masalah, tahapan kerja praktek, waktu dan tempat pelaksanaan serta sistematika penulisan.

## **BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

Menguraikan secara singkat gambaran perusahaan secara umum meliputi sejarah perusahaan, ruang lingkup usaha, lokasi perusahaan, daerah pemasaran, organisasi dan manajemen, pembagian tugas dan tanggung jawab, jumlah tenaga kerja dan jam kerja.

## **BAB III PROSES PRODUKSI**

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir pembuatan es balok

## **BAB IV TUGAS KHUSUS**

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah *“Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode RULA Pada Pengangkatan Es Balok di PT. Sumber Tirta Agung”*

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahan laporan kerja praktek di PT. Sumber Tirta Agung serta saran-saran bagi perusahaan.

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1. Sejarah Perusahaan**

PT. Sumber Tirta Agung adalah perusahaan yang berorientasi pada produksi es batangan/balok yang dipasarkan untuk kebuti pengolahan hasil laut, untuk kapal-kapal penangkapan ikan dan untuk kebutuhan es di pasar-pasar tradisional. PT. Sumber Tirta Agung didirikan oleh Bapak Ibrahim dan Bapak Dicky Handy, SE pada tahun 2007 dengan kapasitas produksi 1500 batang es. Seiring semakin bertambahnya permintaan konsumen akan es balok, maka pada tahun 2010 kapasitas produksi ditambah sebanyak 800 es batang dan pada tahun 2012 kapasitas produksi ditambah lagi sebanyak 700 batang es.

#### **2.2. Visi dan Misi Perusahaan**

##### **1. Visi**

Ikut mendukung industri pengolahan hasil laut dan peningkatan hasil penangkapan ikan laut di perairan provinsi Sumatera Utara dengan yang berkualitas dan tahan lama guna meningkatkan nilai ekspor non migas di kota Medan.

##### **2. Misi**

1. Memproduksi es dengan kualitas air yang layak minum ditinjau dari segi higienis
2. Menyediakan es yang diperlukan sampai di lokasi sesuai dengan waktu kebutuhan.

### **2.3. Ruang Lingkup Bidang Usaha**

PT. Sumber Tirta Agung memproduksi Es Balok/Batang, yang bahan bakunya berasal dari air, dengan kapasitas 2680 batang es perhari dengan normal operasinya 365 hari per tahun.

### **2.4. Lokasi Perusahaan**

PT. Sumber Tirta Agung berlokasi di Jalan *Pulau Menjangan No.7 Kim II Medan*, Sumatera Utara, jarak dari :

Kota Binjai = 31 KM

Tebing Tinggi = 94 KM

Belawan = 17 KM

Lokasi Pabrik tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan – pertimbangan sebagai berikut:

1. Sarana transportasi yang baik.
2. Tenaga kerja mudah diperoleh.
3. Arus masuk bahan dan arus keluar produk lancar.
4. Tidak terlalu dekat dengan pemukiman penduduk.

### **2.5. Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan**

Keberadaan PT. Sumber Tirta Agung di sekitar lokasi pabrik, banyak memberi dampak ekonomi terhadap lingkungan masyarakat di daerah itu, baik di luar lingkungan perusahaan apalagi yang berada di dalam lingkungan perusahaan. Salah satu dampak ekonomi yaitu terbukanya lapangan pekerjaan.

Aktivitas perusahaan yang mengolah air menjadi Es Balok tentunya memberi kontribusi yang besar bagi pihak perusahaan berupa keuntungan dari hasil penjualan produknya. Keberadaan PT. Sumber Tirta Agung ini turut berperan dalam peningkatan taraf ekonomi dan sosial budaya penduduk sekitar lokasi pabrik.

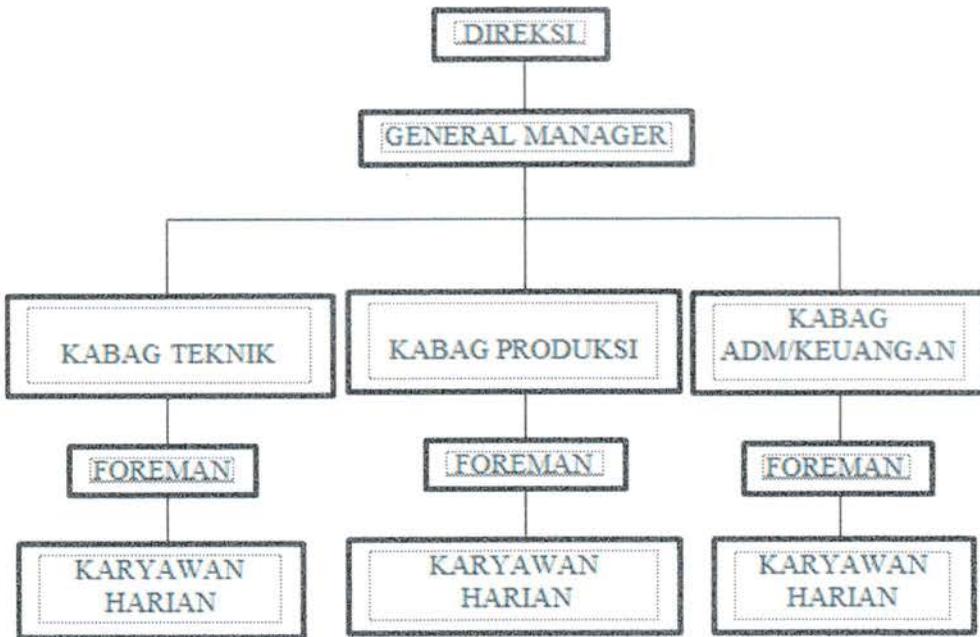
PT. Sumber Tirta Agung juga memberikan pelayanan kepada karyawan sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah, seperti:

1. Memberikan BPJS ketenagakerjaan .
2. Memberikan Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK) kepada karyawan

## **2.6. Struktur Organisasi**

Susunan organisasi perusahaan dipersiapkan seefisien mungkin dan didasarkan kepada fungsi-fungsi yang diperlukan untuk mencapai tujuan perusahaan yang telah ditetapkan. Untuk memudahkan pembagian tugas suatu organisasi maka dibuatlah suatu struktur organisasi. Suatu struktur organisasi dapat menjelaskan pembagian kerja, wewenang tanggung jawab. Dengan adanya struktur organisasi akan lebih mempermudah untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

**STRUKTUR ORGANISASI**  
**PT. SUMBER TIRTA AGUNG**



**Gambar 2.1** Bagian Struktur Organisasi PT. Sumber Tirta Agung

**2.6.1. Deskripsi Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab**

Setiap organisasi pemerintahan maupun organisasi swasta selalu menghadapi masalah bagaimana organisasi dapat berjalan dengan baik, maka dibutuhkan orang-orang yang memegang jabatan tertentu dalam organisasi dengan pemberian tugas, wewenang dan tanggung jawabnya.

Adapun uraian tugas, wewenang dan tanggung jawab pada PT. Sumber Tirta Agung adalah sebagai berikut :

1. Direksi
  - a. Mengawasi jalannya perusahaan secara umum baik dari segi produksi dan penjualan
  - b. Mengontrol profit dan laba

## 2. *General Manager*

Bertanggung jawab kepada direksi atas :

- a. Produksi berjalan dengan baik
- b. Penjualan dengan target harian sesuai dengan keperluan produksi
- c. Control biaya-biaya pengeluaran dan penagihan hasil penjualan.

## 3. Kepala Bagian Produksi

- a. Bertanggung jawab terhadap produksi harian.
- b. Bertanggung jawab terhadap pengeluaran es dan kelancaran delivery dari pabrik kepada pelanggan.
- c. Bertanggung jawab terhadap kesiapan sarana transportasi.

## 4. Kepala Bagian Teknik

- a. Mengawasi semua mesin-mesin produksi berjalan dengan baik.
- b. Melakukan efisiensi pemakaian tenaga listrik dengan pengaturan penggunaan mesin-mesin.

## 5. Kepala Bagian Adm/Keuangan

- a. Mengontrol pemasukan dan pengeluaran uang setiap harinya
- b. Mengontrol penjualan cash dan tagihan bulanan
- c. Membayar gaji karyawan harian dan bulanan

## 6. Foreman

- a. Mengontrol job pekerjaan yang di kerjakan oleh leader beserta jajarannya.
- b. Membuat item check atau kontrol terhadap mesin produksi atau proses produksi.

- c. Melakukan pengecheckan secara keseluruhan tentang item abnormal yang terjadi di mesin produksi atau proses produksi.
- d. Memotorisasi pekerjaan yang dilakukan oleh leader beserta jajaran di bawahnya.

**2.6.2. Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan**

Karyawan di pabrik ini terdiri dari karyawan bulanan, karyawan harian lepas, dimana karyawan ini terlibat langsung dengan proses produksi, seperti pegawai kantor, satpam, mandor dan lain-lain .

**Tabel 2.1. Jadwal Kerja Karyawan**

Hari Kerja	Jam Kerja	Jam Istirahat
Senin	07.00 – 16.00 WIB	12.00 – 13.00 WIB
Selasa	16.00 – 23.00 WIB	21.00 – 22.00 WIB
Rabu	23.00 – 07.00 WIB	04.00 – 05.00 WIB
Kamis	07.00 – 16.00 WIB	12.00 – 13.00 WIB
Jum'at	06.00 – 23.00 WIB	12.00 – 13.30 WIB
Sabtu	23.00 – 07.00 WIB	04.00 – 05.00 WIB
Minggu	07.00 – 16.00 WIB	12.00 – 13.00 WIB

Jadwal kerja Karyawan produksi tiga shift sebagai berikut :

1. Shift 1 : 07.00 Wib – 15.00 Wib
2. Shift 2 : 15.00 Wib – 23.00 Wib
3. Shift 3 : 23.00 Wib – 07.00 Wib

### 2.6.3. Sistem Pengupahan

Sistem pengupahan karyawan di PT. Sumber Tirta Agung dibagi atas 3 kelompok, yaitu sebagai berikut :

1. Karyawan Tetap, yaitu karyawan yang diangkat dan diberhentikan berdasarkan surat keputusan direksi dan mendapatkan gaji.
2. Karyawan Harian, yaitu karyawan yang menerima gaji saat pekerjaan yang dilakukan telah selesai dilaksanakan hari itu juga.
3. Sistem insentif dan fasilitas lainnya diberikan pula untuk mendorong karyawan agar bekerja lebih giat dan berprestasi yang dapat memajukan perusahaan.

Adapun insentif dan fasilitas yang diberikan berupa :

- a. Pemberian cuti.

Pemberian cuti dilakukan apabila :

Cuti sakit untuk cuti sakit, pekerja/buruh yang tidak dapat

1. melakukan pekerjaan diperbolehkan mengambil waktu istirahat sesuai jumlah hari yang disarankan oleh dokter.
2. Cuti bersama mengatur tentang cuti bersama yang umumnya ditetapkan menjelang hari raya besar keagamaan atau hari besar nasional.
3. Cuti hamil bahwa karyawan perempuan memperoleh hak istirahat selama satu setengah bulan sebelum dan satu setengah bulan setelah melahirkan menurut perhitungan dokter kandungan atau bidan.

b. Tunjangan hari besar agama

Hari Raya Idul Fitri, Hari Raya Natal, Hari Raya Nyepi, Hari Raya Waisak, Hari Raya Imlek.

c. Jaminan sosial tenaga kerja

Perusahaan memberikan jaminan suatu perlindungan bagi tenaga kerja dalam bentuk santunan berupa uang sebagai pengganti sebagian dari penghasilan yang hilang atau berkurang dan pelayanan sebagai akibat peristiwa atau keadaan yang dialami oleh tenaga kerja berupa kecelakaan kerja, sakit, hamil, bersalin, hari tua, dan meninggal dunia.

d. Fasilitas kerja

Adanya fasilitas kerja yang diberikan perusahaan seperti sepatu bot dan gancu.

## **BAB III**

### **PROSES PRODUKSI**

#### **3.1. Proses Produksi**

Proses produksi merupakan kegiatan atau rangkaian yang saling berkaitan antara faktor-faktor produksi ( bahan mentah, tenaga kerja, modal, serta teknologi) menjadi hasil produksi atau produk, untuk memberikan nilai atau menambah nilai kegunaan terhadap suatu barang.

PT. Sumber Tirta Agung adalah sebuah pabrik yang memproduksi es yang berbentuk balok yang nantinya digunakan dalam rangka menjaga mutu ikan dalam penjualan oleh nelayan setelah diambil dari laut.

Pabrik es adalah suatu unit produksi untuk membuat dan menghasilkan es dalam bentuk es balok sebagai bahan pembantu untuk mendinginkan hasil perikanan dalam rangka mempertahankan mutu ikan dan es kristal yang biasa digunakan untuk minuman dingin.

Prinsip dasar dalam proses produksi es balok adalah pembekuan air dengan memakai media larutan garam (brine) yang memiliki suhu mendekati titik beku larutannya. Proses pendinginan brine menggunakan bantuan sirkulasi refrigerant ammonia.

### 3.2. Bahan yang Digunakan

Bahan Baku yang digunakan oleh PT. Sumber Tirta Agung dalam memproduksi es balok adalah sebagai berikut :

#### 3.2.1. Bahan Baku

Air sumur merupakan bahan baku pembuatan es. Proses produksi Es balok diawali dari pengambilan bahan baku berupa air dengan syarat bersih, tidak berbau dan berwarna, pH sebesar 7.

Bahan baku bisa dilihat di gambar 3.1. di bawah ini :



**Gambar 3.1. Air Bahan Baku Es Balok**

#### 3.2.2. Bahan Pembantu

##### a. Garam

Garam dipakai untuk mencapai proses pendinginan (sebagai mediator) karena air garam dengan kadar kurang lebih 19 % terlarut paling sempurna dan tidak terjadi endapan pada bak pendingin. Bak pendingin atau brine tank memiliki titik beku lebih rendah dibanding dengan air murni yang ada di dalam ice can. PT Sumber Tirta Agung menggunakan garam sebanyak 50 ton/bulan.

Bahan pembantu (garam) bisa dilihat di gambar 3.2. di bawah ini :



**Gambar 3.2. Garam Membantu Proses Pendinginan**

b.  $\text{NH}_3$  atau ammonia

Gas Ammonia masih lebih menguntungkan dibandingkan dengan menggunakan Gas Freon atau CFC. Kelebihan Menggunakan Gas Ammonia dibanding yang lain adalah sifat pendinginannya lebih dingin atau sempurna karena amoniak memiliki titik didih  $-28^{\circ}\text{F}$ . PT Sumber Tirta Agung menggunakan ammonia sebanyak 180 kg/bulan.

Bahan pembantu (ammonia) bisa dilihat di gambar 3.3. di bawah ini :

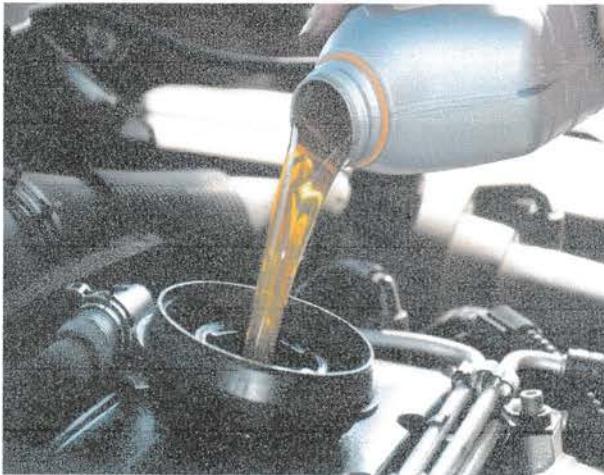


**Gambar 3.3.  $\text{NH}_3$  atau Ammonia**

### c. Oli

Fungsi utama dari oli yaitu sebagai bahan pelumas dan perapat antar komponen agar mesin berjalan dengan baik dan bebas gangguan. Fungsi lainnya mengurangi gesekan antara komponen mesin motor satu dengan yang lain. Gesekan yang terjadi dapat menyebabkan komponen mesin menjadi cepat aus, mengurangi tenaga yang dihasilkan, menghasilkan kotoran dan panas. Agar gesekan dapat dikurangi maka bagian saling bergesekan dilapisi oli pelumas. PT Sumber Tirta Agung menggunakan oli sebanyak dua liter/minggu untuk masing-masing mesin.

Bahan pembantu (oli ) bisa dilihat di gambar 3.4. di bawah ini :



**Gambar 3.4. Oli Sebagai Bahan Pelumas**

### **3.3. Mesin dan Peralatan Produksi**

Adapun mesin dan peralatan yang digunakan oleh PT Sumber Tirta Agung untuk memproduksi es balok adalah sebagai berikut :

### 3.3.1. Refrigerant

PT Sumber Tirta Agung menggunakan empat unit kompresor dengan tipe kompresor bidzer tipe 7 (2 unit tipe 8 WB dan 2 unit tipe 6M). Dalam proses refrigerasi, kompresor berperan seperti jantung dalam tubuh manusia. Fungsinya adalah selain mengkompresi uap refrigerant juga berfungsi untuk mengalirkan refrigerant supaya bisa terus bersirkulasi. Pemilihan kompresor sangat penting sekali karena biasanya pemilihan kompresor berpengaruh terhadap biaya produksi dari es balok yang dibuat dan harga dari *containerized block ice plant* itu sendiri. Sehingga pemilihan kompresor sebaiknya berdasarkan pada kriteria-kriteria berikut ini:

- a. Kompresor yang digunakan harus mampu menghasilkan beban pendinginan pada evaporator sesuai dengan beban pendinginan yang digunakan.
- b. Daya input listrik kompresor diusahakan serendah mungkin. Sebab semakin besar daya listrik yang digunakan, maka biaya listrik yang digunakan juga semakin mahal.
- c. Bentuk dan ukuran kompresor harus seringkannya mungkin sehingga tidak menghabiskan banyak tempat dalam ruang mesin.
- d. Harga kompresor tidak boleh terlalu mahal karena berpengaruh terhadap harga dari unit *containerized block ice plant* .

Mesin kompresor refrigerant bisa dilihat di gambar 3.5. di bawah ini :



**Gambar 3.5. Mesin Kompresor**

### 3.3.2. Kondenser dan Kipas

PT Sumber Tirta Agung menggunakan empat unit kondenser dan 4 unit kipas (pompa air) 20 AP.

Performa pengambilan kalor oleh refrigerant di evaporator tergantung pada kinerja dari kondenser yang digunakan. Untuk itu kondenser yang digunakan harus mampu memenuhi beberapa kriteria berikut ini, yaitu:

- a. Kondenser harus mampu mendinginkan refrigerant sehingga refrigerant menjadi cair kembali pada temperature yang diinginkan .
- b. Ukuran kondenser tidak boleh terlalu besar, baik itu panjang maupun lebar serta tinggi/tebal kondenser tersebut.
- c. Temperatur kondensasi harus serendah mungkin dengan batas ukuran yang telah ditentukan sehingga daya kompresornya tidak terlalu besar . Daya listrik untuk kipas kondenser harus juga serendah mungkin untuk memangkas biaya produksi *containerized block ice plant* itu sendiri maupun biaya untuk pembuatan es nantinya.

- d. Pembuangan panas dari kondenser harus langsung ke udara bebas. Sebab jika tidak maka temperatur ruangan akan menjadi panas dan akibatnya kinerja mesin-mesin pendingin tidak lagi optimal.

Kondensor dan kipasnya bisa dilihat di gambar 3.6. dan 3.7. di bawah ini :



**Gambar 3.6. Kondensor**



**Gambar 3.7. Kipas/Pompa Air**

### 3.3.3. Evaporator

PT Sumber Tirta Agung menggunakan empat unit evaporator . Evaporator adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengambil kalor lingkungan sehingga temperatur lingkungan menjadi turun. Dalam *containerized block ice plant* ini evaporator digunakan untuk mendinginkan *secondary coolant* yang berfungsi mendinginkan air hingga beku. Berikut ini adalah beberapa kriteria yang digunakan dalam perancangan evaporator :

- a. Evaporator harus mampu mendinginkan *secondary coolant* ke temperature yang diinginkan agar waktu pematangan es sesuai dengan yang diharapkan.
- b. Bentuk evaporator harus seringkis mungkin agar tidak menghabiskan banyak tempat.
- c. Perawatan evaporator harus mudah dilakukan serta suku cadangnya banyak tersedia (tidak langka). Berdasarkan kriteria tersebut maka pada perancangan ini digunakan evaporator *coil/ tubes* yang dibenamkan ke dalam *brine*. Disamping mudah dalam instalasi produksinya dan perawatannya, juga sangat murah bila dibandingkan dengan evaporator brine lainnya, seperti PHE.

Evaporator bisa dilihat di gambar 3.8. di bawah ini :



**Gambar 3.8. Evaporator**

#### **3.3.4. Filter (Penyaringan Air)**

*Water treatment* atau pengolahan air adalah setiap proses yang dilakukan dalam meningkatkan kualitas air agar lebih diterima untuk penggunaan akhir dengan kondisi tertentu. Penggunaan akhir yang dimaksud adalah minum, pasokan air industri, irigasi, pemeliharaan aliran sungai, rekreasi air atau banyak kegunaan lainnya, termasuk dengan aman dikembalikan ke lingkungan. Proses *water treatment* menghilangkan kontaminan dan komponen yang tidak diinginkan, atau mengurangi konsentrasinya sehingga air menjadi pas untuk penggunaan akhir yang diinginkan. PT Sumber Tirta Agung menggunakan dua unit evaporator 4 HP.

Water treatment bisa dilihat di gambar 3.9. di bawah ini :



**Gambar 3.9. Water Treatment**

### **3.3.5. Mesin Derek**

PT Sumber Tirta Agung menggunakan dua unit mesin derek tipe discran yamaha dengan berat masing-masing dua ton.

Mesin derek bisa dilihat di gambar 3.10. di bawah ini :



**Gambar 3.10. Mesin Derek**

### 3.3.6. Generator

Generator adalah salah satu sumber energi listrik. Dan biasanya digunakan di pabrik-barrik untuk berjaga-jaga apabila mati listrik. PT Sumber Tirta Agung menggunakan dua unit generator tipe mersedes benz.

Generator bisa dilihat di gambar 3.11. di bawah ini :



**Gambar 3.11. Generator**

### 3.3.7. Cetakan Es

Cetakan es balok mempunyai fungsi sebagai alat untuk mencetak es yang di bentuk seperti balok. bahan cetakan yang di buat dari plat baja yang di lapiisi Galvanis supaya tidak mudah berkarat dan tahan lama. PT Sumber Tirta Agung menggunakan 24 frame cetakan es dimana setiap frame terdiri dari 24 unit cetakan dan 4 brine tank. Jadi total cetakan es yang digunakan adalah 2304 unit. Dengan ukuran tinggi cetakan 118 cm, lebar atas 24 x 30 cm, lebar bawah 22 x 16 cm, dan beratnya 60 kg.

Cetakan es bisa dilihat di gambar 3.12. di bawah ini :



**Gambar 3.12. Cetakan Es Balok**

### **3.4. Uraian Proses Produksi**

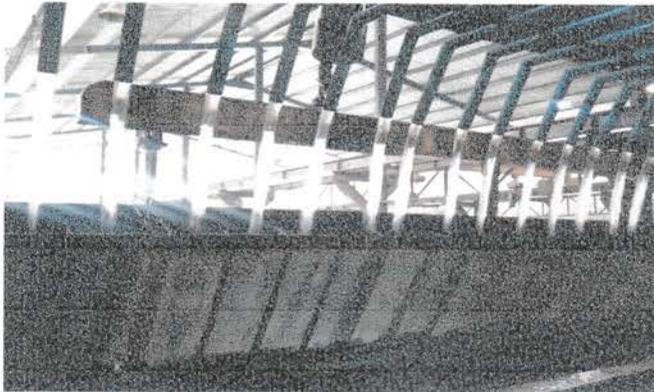
Berikut uraian proses produksi pembuatan es balok di PT Sumber Tirta Agung.

#### **3.4.1. Tahap I (Proses Pengisian)**

Ice can (cetakan es) diisi dengan air murni dengan menggunakan *ice can filler* (tangki pengisian air) sebagai bahan baku utama pembuatan es. *Ice can* yang digunakan terbuat dari plat 1.8 mm dengan lapisan anti karat galvanis, dan dilengkapi dengan frame isi 24 unit cetakan dengan masing-masing cetakan mempunyai berat 60 kg.

Filling Tank (Tangki pengisian air) dilengkapi dengan katup dan level control sehingga pengisian air dapat dikontrol sesuai dengan kapasitas tangki.

Proses pengisian air ke dalam cetakan bisa dilihat di gambar 3.13. di bawah ini :



**Gambar 3.13. Pengisian Air ke dalam Cetakan**

### 3.4.2. Tahap II (Proses Pengangkatan)

Setelah proses pengisian selesai, ice can kemudian diangkat oleh pengangkat dan diletakkan kedalam *brine tank* (bak pendingin) yaitu dengan memasang ice can pada rei (alat bantu untuk mempermudah proses penempatan) yang terdapat pada bagian atas brine tank.

Proses pengangkatan cetakan menuju brine tank bisa dilihat di gambar 3.14. di bawah ini :



**Gambar 3.14. Pengangkatan Cetakan Es**

### 3.4.3. Tahap III (Proses Pendinginan)

Ice can tersebut kemudian dicelupkan ke dalam brine tank dan terendam sampai level air di dalam ice can sejajar dengan level brine tank (tangki proses). Brine berfungsi sebagai refrigerant untuk mengambil kalor dari air sehingga air menjadi dingin dan lama-kelamaan air akan membeku (menjadi es).

Proses pendinginan memakan waktu kurang lebih 24 jam agar es balok yang dihasilkan nantinya benar-benar matang. Pada Brine Tank juga dilengkapi dengan agitator (pengaduk air garam) agar larutan garam yang dihasilkan lebih merata dan brine tidak menjadi gel/bubur yang disebabkan karena temperatur terlalu dingin.

Proses pendinginan dalam brine tank bisa dilihat di gambar 3.15. di bawah ini :



**Gambar 3.15. Proses Pendinginan**

#### 3.4.4. Tahap IV (Proses Perendaman)

Apabila es balok sudah terbentuk (membeku) proses selanjutnya adalah pengangkatan ice can dari *brine tank* untuk direndam di air normal pada *thawing tank* (tangki pelepas es). Hal ini bertujuan agar sisi es balok terluar mencair, agar es balok tersebut mudah terlepas dari ice can.

Proses perendaman es di dalam air normal bisa dilihat di gambar 3.16. di bawah ini :



**Gambar 3.16. Proses Perendaman Es di dalam Air Normal**

#### 3.4.5. Tahap V (Proses Pelepasan)

Setelah masuk ke *thawing tank*, maka bagian luar sisi es balok mencair, maka angkat ice can dengan menggunakan rei dan keluarkan es balok dari cetakan, setelah es balok keluar maka angkut ke tempat penyortiran dengan cara diluncurkan dengan can dumper (peluncur es).

Proses pelepasan es dari cetakan bisa dilihat di gambar 3.17. di bawah ini :



**Gambar 3.17. Proses Pelepasan Es dari Cetakan**

#### **3.4.6. Tahap VI ( Pengangkutan Es ke Dalam Truk)**

Es balok yang sudah terlepas dari ice scan tadi diangkut ke truk untuk diantar atau dijual ke konsumen.

Pengangkutan es ke dalam truk bisa dilihat di gambar 3.18. di bawah ini :



**Gambar 3.18. Pengangkutan Es ke dalam Truk**

### 3.5. Skema Proses Produksi Es Balok

Proses produksi es balok diawali dari pengambilan bahan baku berupa air dengan syarat bersih, tidak berbau dan berwarna, pH sebesar 7, air dihisap dari sumur artesis dan dialirkan ke dalam water tank sebagai persediaan kemudian dialirkan ke dalam bak penampung. Fungsi bak penampung selain sebagai tempat persediaan, juga digunakan sebagai media pengendapan kotoran yang di bawa oleh bahan baku, sehingga, ketika diproses, kotoran tidak ikut terproses. Pengendapan air biasa dilakukan selama 2 hari sebelum akhirnya dapat digunakan.

Dari water tank, air dialirkan ke dalam fill tank. Adapun fungsi dari fill tank adalah sebagai tempat penampung bahan baku yang telah siap digunakan. Setiap derek berlaku untuk satu line bak dan satu fill tank pengisian cetakan es balok.

Dari fill tank air tungan ke dalam cetakan, kapasitas cetakan sebesar 60 kg. Pengisian cetakan dilakukan pada tiap Rey yang memiliki jumlah cetakan yang sama.

Setelah dilakukan pengisian proses, berikutnya adalah perendaman cetakan dalam bak pendingin dimana dalam bak pendingin telah terisi air garam. Kadar viskositas air garam dalam bak pendingin diperhatikan agar proses pembekuan berlangsung optimal. Pengukuran kadar viskositas dilakukan menggunakan baume-meter secara berkala, pada setiap bak pendingin terdapat agitator untuk menyirkulasikan air garam.

Pemasangan blower digunakan minimum selama 12 jam dan maksimal 16 jam untuk es balok 60kg dan minimum 8 jam, tujuannya menyirkulasikan air dalam cetakan sehingga produk yang dihasilkan berwarna bening (transparan)

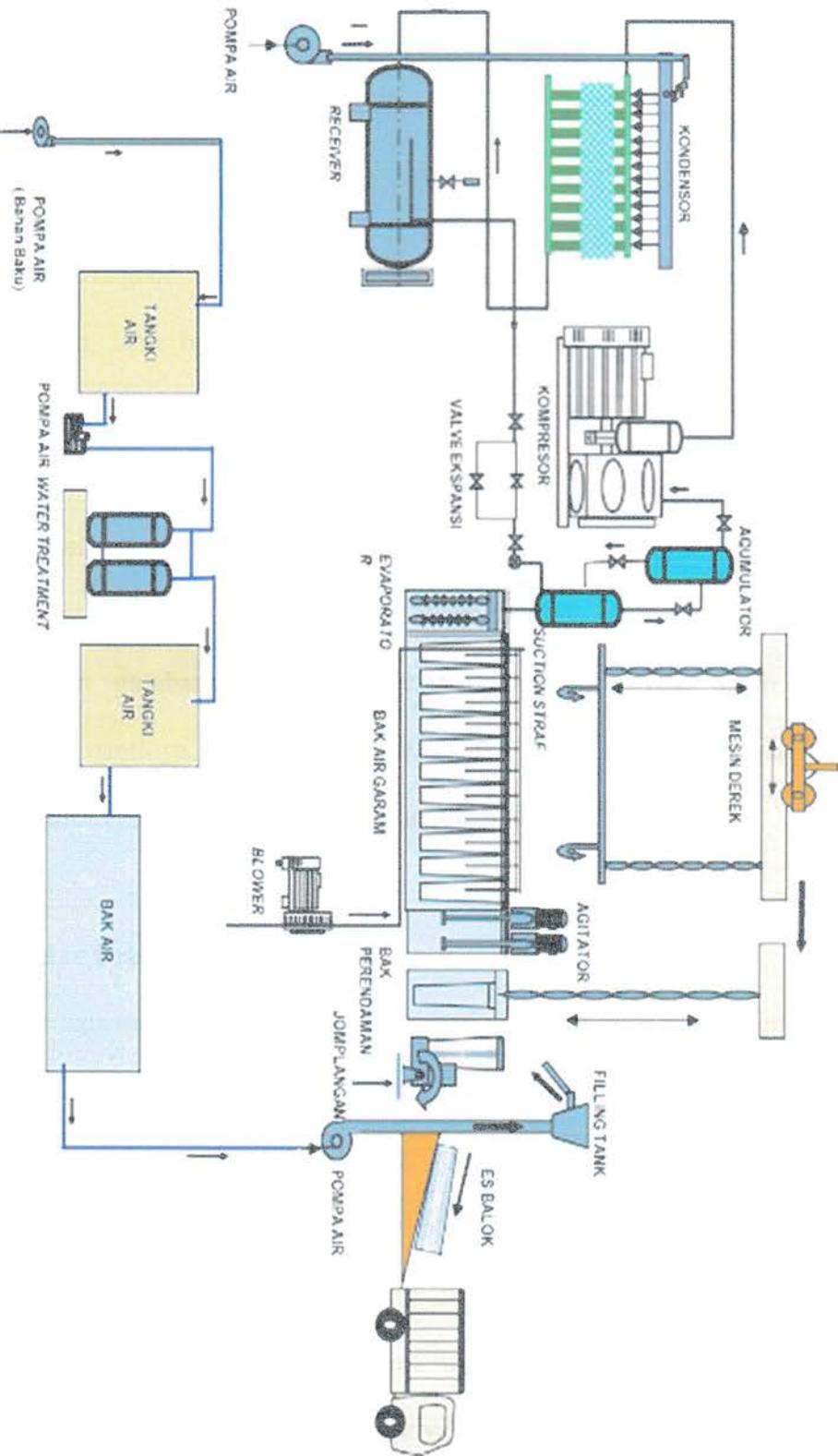
seperti kaca. Setelah blower diangkat, ditambahkan air pada cetakan, hal tersebut dikarenakan bahan baku mengalami penyusutan volume selama masa sirkulasi sehingga bahan baku yang berupa cair perlu ditambahkan untuk memenuhi kapasitas cetakan kemudian cetakan kembali diredam dalam bak pendingin hingga proses pembekuan selesai. Proses pembekuan. Pembekuan terjadi bukan dengan media amoniak ( $\text{NH}_3$ ) sebagai refrigerant. Melainkan dengan menyirkulasikan amoniak ( $\text{NH}_3$ ).

Sikulasi diawali dengan menghisap amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dari evaporator menuju kondensor dengan menggunakan kompresor. Pada proses ini amoniak ( $\text{NH}_3$ ) bekerja dalam keadaan suhu tinggi melewati oil separator yang berfungsi memisahkan oli dari mesin yang terbawa amoniak ( $\text{NH}_3$ ), kemudian, amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dibawa menuju kondensor, didalam kondensor terjadi perpindahan panas dari sistem ke lingkungan yang menyebabkan suhu amoniak ( $\text{NH}_3$ ) turun dan tekanan menurun, dari kondensor amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dialirkan ke dalam receiver.

Receiver berfungsi untuk menampung amoniak ( $\text{NH}_3$ ) sehingga menyebabkan tekanan menjadi lebih tinggi kembali sebelum dialirkan ke evaporator, dimana dalam evaporator terjadi proses perpindahan panas dari lingkungan ke sistem yang menyebabkan lingkungan bersuhu rendah. Letak evaporator berada di bawah bak pendingin (braine tank). Proses ini dibantu oleh air garam yang menjadikan suhu menjadi lebih rendah yaitu  $-12^\circ\text{C}$  hingga  $-14^\circ\text{C}$ .

Sebelum menuju kompresor amoniak ( $\text{NH}_3$ ) melewati suction strap untuk memisahkan amoniak ( $\text{NH}_3$ ) yang berbentuk uap dan cair, amoniak ( $\text{NH}_3$ ) yang berbentuk gas dihisap kembali oleh kompresor untuk dilakukan proses yang sama. Setelah proses pembekuan selesai, cetakan es diangkat dengan menggunakan

mesin derek dan direndam ke dalam bak air tawar (normal) sambil menggoyang – goyang cetakan agar balok es dapat lepas dari cetakan, setelah lepas dari cetakan produk berupa es balok diangkut ke dalam truk untuk selanjutnya dikirim ke pelanggan.



Gambar 3.19. Skema Proses Produksi es balok

## **BAB IV**

### **TUGAS KHUSUS**

#### **4.1. Pendahuluan**

Pada bagian ini, penulis akan menjelaskan judul yang menjadi pokok pembahasan, latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan asumsi penelitian dan juga metode yang digunakan.

#### **4.2. Judul**

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek yang menjelaskan gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya, dengan judul *“Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode RULA Pada Pengangkatan Es Balok di PT. Sumber Tirta Agung”*

#### **4.3. Latar Belakang Permasalahan**

Peningkatan industrialisasi di Indonesia saat ini tidak dapat dipisahkan dengan peningkatan teknologi modern. Penggunaan teknologi modern dalam usaha pembangunan dan peningkatan kesejahteraan rakyat, memiliki efek samping seperti Penyakit Akibat Kerja (PAK), kecelakaan kerja, pencemaran lingkungan kerja, pencemaran lingkungan umum yang menimpa tenaga kerja dan masyarakat. Ergonomi adalah kemampuan untuk menerapkan informasi menurut karakter manusia, kapasitas dan keterbatasannya terhadap desain pekerjaan, mesin dan

sistemnya, ruangan kerja dan lingkungan sehingga manusia dapat hidup dan bekerja secara sehat, aman, nyaman dan efisien.

PT. Sumber Tirta Agung merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri yang memproduksi Es Balok sekitar 2000-3000 batang es balok dalam sehari. Namun yang menjadi perhatian adalah pada bagian pemindahan es balok ke truk yang masih dilakukan secara manual dengan postur yang tidak sesuai aturan ergonomi. Praktek-praktek ergonomis yang kurang memadai mengakibatkan gangguan pada otot, yang mempengaruhi kualitas hidup dan produktivitas pekerja. Oleh sebab itu diperlukan pengukuran ergonomi pekerja untuk mengetahui tingkat bahaya pada postur pengangkutan es balok baik itu dalam posisi duduk dan dalam posisi berdiri dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*.

*Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* merupakan metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestasikan dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. RULA dapat menilai postur kerja yang bahaya dan melakukan perbaikan segera.

Melihat permasalahan yang ada dan beberapa kejadian yang dialami pekerja diperusahaan tersebut, maka diperlukan menganalisis postur kerja untuk mengetahui keadaan postur kerja karyawan pada bagian pengangkutan es balok berdasarkan nilai RULA dan memberikan usulan perbaikan pada perusahaan untuk mengurangi resiko gangguan *musculoskeletal disorders* pada pekerja yang dihasilkan oleh aktifitas tersebut.

#### 4.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah ;

1. Bagaimana penilaian postur kerja dalam proses pengangkatan es balok dengan Metode RULA di PT Sumber Tirta Agung?
2. Apa saja yang menjadi penyebab terjadinya gangguan *musculoskeletal disorders* pada pekerja?

#### 4.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan antara lain :

1. Mengetahui Nilai postur tubuh pada proses pengangkatan es balok di PT. Sumber Tirta Agung.
2. Mengetahui gangguan *musculoskeletal disorders* pada pekerja.

#### 4.6. Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian

1. Penelitian dilakukan di PT Sumber Tirta Agung
2. Postur kerja yang diamati adalah postur kerja pekerja dibagian pengangkatan es balok.
3. Penelitian ini tidak membahas tentang biaya.

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Karyawan bekerja pada kondisi normal atau tidak mempertimbangkan faktor psikologis.

2. Tidak ada pergantian fasilitas kerja selama dilakukan penelitian.
3. Tidak ada perubahan kondisi kerja.
4. Tenaga kerja tetap.

## **4.7. Landasan Teori.**

### **4.7.1. Pengertian Ergonomi**

Menurut Notoatmodjo (2010), Sesuai dengan perkembangan kesehatan kerja ini, maka yang mengatur antara manusia sebagai tenagakerja dan peralatan kerja ataupun mesin yang berkembang menjadi cabangilmu tersendiri. Menurut *International Labour Organization* (ILO), mendefinisikan ergonomi sebagai penerapan ilmu biologi manusia sejalan dengan ilmu rekayasa untuk mencapai penyesuaian bersama antara pekerjaan dan manusia secara optimum dengan tujuan agar bermanfaat demi efisiensi dan kesejahteraan. Istilah ergonomi pertama kali dicetuskan pada tahun 1949 oleh Prof. Murrel pada buku karangannya Tentang ergonomi itu sendiri. Ergonomi berhubungan optimasi, kesehatan, efisiensi, kenyamanan dan keselamatan di tempat kerja, di rumah dan tempat rekreasi. Ergonomi juga dipakai oleh beberapa ahli di bidangnya misalnya ahli arsitektur, ahli anatomi, perancangan produk, fisioterapi, fisika, terapi pekerjaan, psikologi dan teknik industri. Ergonomi telah menjadibagian dari perkembangan budaya manusia sejak 4000 tahun yang lalu (DanMac Leod, 1995).

Berikut ini beberapa pengertian Ergonomi :

1. Ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang hubungan antara manusia dengan elemen-elemen lain pada suatu sistem dan pekerjaan yang mengaplikasikan teori, prinsip, data dan metode untuk bisa merancang suatu sistem yang optimal, dilihat dari sisi manusia dan kinerjanya. Ergonomi memberikan sumbangan dalam rancangan dan evaluasi tuags, produk, pekerjaan, lingkungan dan sistem kerja supaya bisa dipakai secara harmonis sesuai kebutuhan, kemampuan dan keterbatasan manusia (*international Ergonomics Association / IEA,2002*).
2. Ergonomi merupakan ilmu untuk bisa menggali dan mengaplikasikan informasi tentang perilaku manusia, kemampuan, keterbatasan dankarakteristik manusia yang lainnya dalam merancang peralatan, mesin, sistem, pekerjaan dan lingkungan dalam meningkatkan produktivitas, 11 keselamatan, kenyamanan dan efektivitas pekerjaan manusia (Chapanis, 1985).
3. Ergonomi adalah suatu disiplin keilmuan yang mempelajari tentang manusia dalam hubungannya dengan pekerjaan (Wignjosoebrot, 2003).
4. Ergonomi adalah suatu studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara fisiologi, anatomi, psikologi, manajemen, engineering dan desain atau perancangan (Nurmianto,2003).

5. Ergonomi yakni ilmu yang mempelajari tentang perilaku manusia dalam hubungannya dengan pekerjaan mereka. Sasaran penelitian ergonomi yaitu manusia pada saat bekerja dalam lingkungan. Secara singkat bisa kita katakan bahwa ergonomi adalah suatu penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia untuk menurunkan stress yang akan dihadapinya. Upayanya antara lain seperti menyesuaikan ukuran tempat kerja dengan dimensi tubuh supaya tak melelahkan, pengaturan suhu, cahaya dan kelembaban yang bertujuan supaya sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia (DepartemenKesehatan RI, 2007).
6. Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang mempelajari tentang sifat, kemampuan dan keterbatasan manusianya (Sutalaksana, 2006).

Jadi Ergonomi dapat disimpulkan sebagai suatu ilmu yang mempelajari lingkungan kerja, peralatan, manusia, serta hubungan manusia dengan mesin, dan lingkungan kerja. Hal ini berkaitan ketercapaianrnya keefisienan dan keselamatan dalam menjalankan aktifitas pekerjaan.

#### **4.7.2. Ruang lingkup Ergonomi**

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari berbagai aspek dan karakteristikmanusia (kemampuan, kelebihan, keterbatasan dan lain-lain) yang relevan dalam konteks kerja, serta dapat memanfaatkan informasi yang diperoleh dalam upaya merancang produk, mesin, alat, lingkungan, serta sistem kerja yang terbaik. Tujuan utama yang hendak dicapai adalah tercapainya sistem kerja yang

produktif dan kualitas kerja terbaik, disertai dengan kemudahan, kenyamanan, dan efisiensi kerja tanpa mengabaikan kesehatan dan keselamatan kerja

Dalam perkembangannya, kata “kerja” dapat dikonotasikan sebagai semua tempat dimana manusia melakukan berbagai aktivitas atau kegiatan untuk mencapai tujuannya. Ergonomi memiliki beberapa spesialisasi dalam ilmunya, spesialisasi bidang ilmu ergonomi menurut International Ergonomics Association (IEA), antara lain :

#### 1. Ergonomi kognitif

Ergonomi kognitif berkaitan dengan proses mental seperti persepsi, memori, dan respon motorik yang mempengaruhi hubungan antara manusia dengan unsur lain di dalam sebuah sistem. Topik yang relevan dengan ergonomi kognitif meliputi beban mental, pengambilan keputusan, kinerja, interaksi manusia dengan komputer, reliabilitas manusia, stres kerja dan pelatihan.

#### 2. Ergonomi organisasi

Ergonomi organisasi berkaitan dengan optimalisasi sistem sosioteknis, meliputi struktur, kebijakan dan proses di dalam organisasi. Topik yang relevan dengan ergonomi organisasi meliputi komunikasi, manajemen sumber daya anggota, perancangan kerja, perancangan waktu kerja, perancangan keterlibatan, ergonomi komunitas, kerja kooperatif, paradigma kerja baru, organisasi virtual, dan manajemen kualitas.

### 3. Ergonomi fisik

Ergonomi fisik berkaitan dengan anatomi manusia, ukuran tubuh, fisiologi dan sifat biomekanika yang terkait dengan aktivitas fisik manusia. Topik yang relevan dengan ergonomi fisik meliputi postur kerja, material handling, gerakan berulang, musculoskeletal disorders.

#### 4.7.3. Faktor Risiko Ergonomi

##### 1. Beban atau tenaga (*force*)

Pekerja yang melakukan aktivitas mengangkat beban berat memiliki risiko delapan kali lebih besar untuk mengalami *low back pain* dibandingkan pekerja yang bekerja statis (Levy & Wegman, 2000).

Menurut (Elza, 2012), risiko cedera punggung akan meningkat jika beban yang ditangani lebih dari 16 kg pada posisi berdiri dan lebih dari 4,5 kg pada posisi duduk. Seorang pekerja tidak diperbolehkan mengangkat, menurunkan atau membawabeban lebih dari 55 kg.

##### 2. Frekuensi

Frekuensi didefinisikan sebagai jumlah beberapa kali objek ditangani dalam periode waktu tertentu. Aktivitas yang berulang, pergerakan yang cepat, dan membawa beban yang berat dapat menstimulasikan saraf reseptor mengalami sakit (Bridger R. , 2003).

### 3. Postur Janggal

Postur didefinisikan sebagai orientasi rata-rata satu bagian tubuh terhadap bagian lainnya. Postur dan pergerakan memegang peranan penting dalam ergonomi. Postur janggal adalah posisi bagian tubuh yang menyimpang dari posisi normalnya. Postur janggal berhubungan dengan deviasi tulang sendi dari posisi netralnya yang menyebabkan posisi tubuh menjadi tidak simetris sehingga membebani sistem otot rangka sebagai penyangga tubuh (Bridger, 2009)

### 4. Durasi

Durasi merupakan jangka waktu seorang pekerja terpapar faktor risiko secara terus-menerus. Pekerjaan yang memerlukan penggunaan otot yang sama atau gerak dalam waktu yang cukup lama dapat meningkatkan kemungkinan kelelahan. Secara umum, semakin lama waktu bekerja yang terus menerus maka akan memerlukan waktu istirahat yang semakin lama. Durasi terjadinya postur janggal yang berisiko adalah bila postur tersebut dipertahankan lebih dari 10 detik (Humantech, 1995).

#### 4.7.4. Work Related-Musculoskeletal Disorder (WMSDs)

Gangguan pada sistem kerangka otot karena aktivitas pekerjaan dikenal dengan istilah musculoskeletal disorders (MSDs). Musculoskeletal disorders (MSDs) merupakan gangguan/kerusakan yang terjadi pada sistem kerangka otot, baik pada bagian otot rangka maupun pada tulang rangka, yang biasanya terjadi karena

kesalahan sikap (posture) kerja, penggunaan tenaga berlebih (overexertion), peregangan berlebihan (overstretching) atau penekanan lebih (overcompression) dan lainnya.

Gangguan/kerusakan pada otot dapat berupa ketegangan otot, inflamasi, dan degenerasi, biasanya terjadi bagian otot, syaraf, tendon, persendian, dan lainnya. Sedangkan pada tulang dapat berupa memar, patah, dan lainnya.

Ada 2 jenis gaya dari gerakan otot yang dipengaruhi beban kerja fisik terhadap tubuh, yaitu :

1. Gaya dinamis

Tipe ini memiliki karakteristik dimana melibatkan otot yang berkontraksi secara ritmis dan berelaksasi. Tekanan dan relaksasi menyebabkan darah bersirkulasi dengan baik, dimana oksigen yang dibutuhkan dan yang akan dikeluarkan oleh tubuh juga masih efektif didapatkan.

2. Gaya Statis

Tipe ini memiliki karakteristik terjadi kontraksi yang lama, terjadi gangguan pada aliran darah. Dimana supply oksigen dan hasil buangnya tidak berjalan dengan baik. Tidak adanya oksigen dan glukosa yang akan diterima menyebabkan gaya ini tidak akan bertahan lama. Akan terjadi sakit pada sistem otot yang juga meningkatkan produk buangan termasuk asam laktat, yang akan berakumulasi di jaringan otot.

*Musculoskeletal disorders* (MSDs) dapat disebabkan juga oleh:

- a. Kelelahan dan keletihan terus menerus yang disebabkan oleh frekuensi atau periode waktu yang lama dari usaha otot, dihubungkan dengan pengulangan atau usaha yang terus menerus dari bagian tubuh yang sama meliputi posisi tubuh yang statis.
- b. Gangguan/kerusakan tiba-tiba yang disebabkan oleh aktivitas yang sangat kuat/berat atau pergerakan yang tak terduga.

#### **4.7.5. Jenis-jenis *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs)**

Ada beberapa jenis *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) seperti berikut ini :

##### **1. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)**

Gangguan tekanan/pemampatan pada syaraf tengah, salah satu dari tiga syaraf yang menyuplai tangan dengan kemampuan sensorik dan motorik.

##### **2. *Hand-ArmVibration Syndrome* (HAVS)**

Gangguan pada pembuluh darah dan saraf pada jari yang disebabkan oleh getaran alat atau bagian/permukaan benda yang bergetar dan menyebar langsung ke tangan. Dikenal juga sebagai getaran yang menyebabkan white finger, traumatic vasospatic diseases atau fenomena Raynaud'skedua.

### 3. *Low Back Pain Syndrome (LBP)*

Bentuk umum dari sebagian besar kondisi patologis yang mempengaruhi tulang, tendon, syaraf, ligamen, intervertebral disc dari lumbar spine (tulang belakang).

### 4. *Peripheral Nerve Entrapment Syndromes*

Pemampatan atau penjepitan saraf pada tangan atau kaki (saraf sensorik, motorik dan autonomik).

### 5. *Peripheral Neuropathy*

Gejala permulaan yang tersembunyi dan membahayakan dari dysesthesias dan ketidakmampuan dalam menerima sensasi.

### 6. *Tendinitis dan Tenosynovitis*

Tendinitis merupakan peradangan pada tendon, adanya struktur ikatan yang melekat pada masing-masing bagian ujung dari otot ketulang. Tenosynovitis merupakan peradangan tendon yang juga melibatkan synovium (perlindungan tendon dan pelumasnya).

#### **4.7.6. Faktor Risiko pada Pekerjaan Terkait MSDs**

Menurut Heran Le-Roy dalam Rahmadiyah (2007), Pekerjaan fisik yang dilakukan di tempat kerja berhubungan dengan kapasitas otot pada tubuh pekerja. Faktor fisik yang termasuk di dalamnya adalah :

#### 1. Faktor Fisik (Physical Factor)

Faktor ini bila dijalankan terdiri dari suhu, kebisingan, bahan kimia, radiasi, gangguan penglihatan, postur kerja, gangguan sendi (gerakan dan perpindahan berulang), getaran mesin dan alat (alat angkut, permukaan lantai).

#### 2. Faktor Psikososial (Psychosocial Factor)

Faktor ini terdiri dari karakteristik waktu kerja yang seperti shift kerja, peraturan kerja, gaji yang tidak adil, rangkap kerja, stress kerja, konsekuensi kesalahan kerja, istirahat yang pendek dan terganggu saat kerja.

#### **4.7.7. Penanganan Resiko Kerja Terkait MSDs**

Dalam Meliana (2009) dijelaskan bahwa usaha terbaik dalam mencegah terjadinya kecelakaan kerja terutama pada bagian muskuloskeletal adalah mengurangi dan menghilangkan pekerjaan yang beresiko terhadap keselamatan kerja. Ini adalah prinsip dasar dalam usaha peningkatan keselamatan dan keamanan kerja. Dibawah ini beberapa hal tindakan untuk mengurangi resiko gangguan muskuloskeletal pada pekerjaan MMH :

##### 1. Perancangan ulang pekerjaan

- a. Mekanisasi. Penggunaan sistem mekanis untuk menghilangkan pekerjaan yang berulang. Jadi dengan penggunaan peralatan mekanis mampu menampung pekerjaan yang banyak menjadi sedikit pekerjaan.
- b. Rotasi pekerjaan. Pekerja tidak hanya melakukan satu pekerjaan,

namun beberapa pekerjaan dapat dilakukan oleh pekerja tersebut. Tujuan dari langkah ini adalah pemulihan ketegangan otot melalui beban kerja yang berbeda-beda.

- c. Perbanyak dan pengayaan kerja. Sebuah pekerjaan sebisa mungkin tidak dilakukan dengan monoton, melainkan dilakukan dengan beberapa variasi. Tujuan dari langkah ini adalah menghindari beban berlebih pada satu bagian otot dan tulang pada anggota tubuh.
- d. Kelompok kerja. Pekerjaan yang dilakukan beberapa orang mampu membagi beban kerja pada otot secara merata. Hal ini disebabkan anggota kelompok bebas melakukan pekerjaan yang dilakukan.

## 2. Perancangan tempat kerja

Prinsip yang dilaksanakan adalah perancangan kerja memperhatikan kemampuan dan keterbatasan pekerja. Tempat kerja menyesuaikan dengan bentuk dan ukuran pekerja agar aktivitas MMH dilakukan dengan leluasa. Kondisi lingkungan seperti cahaya, suara, lantai, dan lain-lain juga perlu perhatian untuk menciptakan kondisi kerja yang nyaman.

## 3. Perancangan peralatan dan perlengkapan

Perancangan peralatan dan perlengkapan yang layak mampu mengurangi penggunaan tenaga yang berlebihan dalam menyelesaikan pekerjaan. Menyediakan pekerja dengan alat bantu dapat mengurangi sikap kerja yang salah, sehingga menurunkan ketegangan otot.

#### 4. Pelatihan Kerja

Program ini perlu dilakukan terhadap pekerjaan, karena pekerja melakukan pekerjaan sebagai kebiasaan. Pekerja harus mengetahui mengenai pekerjaan yang berbahaya dan perlu mengetahui bagaimana melakukan pekerjaan yang aman. Untuk melakukan suatu kegiatan kerja dengan aman, maka dalam melaksanakan pelatihan kerja perlu memahami pedomannya.

##### 4.7.8. Postur kerja

Postur atau sikap kerja merupakan suatu tindakan yang diambil pekerja dalam melakukan pekerjaan (Nurmianto, 2004).

Terdapat 8 klasifikasi sikap dalam bekerja :

##### 1. Sikap Kerja Duduk

Menjalankan pekerjaan dengan sikap kerja duduk menimbulkan masalah muskuloskeletal terutama masalah punggung karena terdapat tekanan pada tulang belakang (Salvendy, 2012). Menurut Nurmianto (2004), keuntungan bekerja dengan sikap kerja duduk adalah mengurangi beban statis pada kaki dan berkurangnya pemakaian energi.

##### 2. Sikap Kerja Berdiri

Sikap kerja berdiri merupakan sikap siaga baik sikap fisik maupun mental, sehingga aktivitas kerja dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti namun berbagai masalah bekerja dengan sikap kerja berdiri dapat

menyebabkan kelelahan, nyeri dan terjadi fraktur pada otot tulang belakang (Santoso, 2013).

### 3. Sikap Kerja Duduk Berdiri

Sikap kerja duduk berdiri merupakan kombinasi kedua sikap kerja untuk mengurangi kelelahan otot karena sikap paksa dalam satu posisi kerja. Posisi duduk berdiri merupakan posisi yang lebih baik dibandingkan posisi duduk atau posisi berdiri saja. Penerapan sikap kerja duduk-berdiri memberikan keuntungan di sektor industri dimana tekanan pada tulang belakang dan pinggang 30 % lebih rendah dibandingkan dengan posisi duduk maupun berdiri saja terus-menerus (Tarwaka, 2010).

### 4. Sikap Kerja Membungkuk

Salah satu sikap kerja yang tidak nyaman untuk diterapkan dalam pekerjaan adalah membungkuk. Posisi ini tidak menjaga kestabilan tubuh ketika bekerja. Pekerja mengalami keluhan rasa nyeri pada bagian punggung bagian bawah (low back pain) bila dikukan secara berulang dan periode yang cukup lama.

### 5. Pengangkatan Beban

Kegiatan ini menjadi penyebab terbesar terjadinya kecelakaan kerja pada bagian punggung. Pengangkatan beban yang melebihi kadar dari kekuatan manusia menyebabkan penggunaan tenaga yang lebih besar pula atau over exertion.

Adapun pengangkatan beban akan berpengaruh pada tulang belakang bagian lumbar. Penekanan pada daerah ini mempunyai batas tertentu

untuk menahan tekanan. Invertebratal disk pada L5/S1 lebih banyak menahan tekanan daripada tulang belakang. Bila pengangkatan yang dilakukan melebihi kemampuan tubuh manusia, maka akan terjadi disk herniation akibat lapisan pembungkus pada invertebratal disk pada bagian L5/S1 pecah.

#### 6. Membawa Beban

Terdapat perbedaan dalam menentukan beban normal yang dibawa oleh manusia. Hal ini dipengaruhi oleh frekuensi dari pekerjaan yang dilakukan. Faktor yang paling berpengaruh dari kegiatan membawa beban adalah jarak. Jarak yang ditempuh semakin jauh akan menurunkan batasan beban yang dibawa.

#### 7. Kegiatan Mendorong Beban

Hal yang penting menyangkut kegiatan mendorong beban adalah tangan pendorong. Tinggi pegangan antara siku dan bahu selama mendorong beban dianjurkan dalam kegiatan ini. Hal ini dimaksudkan untuk menghasilkan tenaga maksimal untuk mendorong beban berat dan menghindari kecelakaan kerja bagian tangan dan bahu.

#### 8. Menarik Beban

Kegiatan ini biasanya tidak dianjurkan sebagai metode pemindahan beban, karena beban sulit untuk dikendalikan dengan anggota tubuh. Beban dengan mudah akan tergelincir keluar dan melukai pekerjaanya. Kesulitan yang lain adalah perbedaan jalur yang dilintasi. Menarik beban

hanya dilakukan pada jarak pendek dan bila jarak yang ditempuh lebih jauh biasanya beban didorong ke depan.

Pertimbangan-pertimbangan ergonomi yang berkaitan dengan postur kerja dapat membantu mendapatkan postur kerja yang nyaman bagi pekerja, baik itu postur kerja berdiri, duduk, angkat maupun angkut. Beberapa jenis pekerjaan akan memerlukan postur kerja tertentu yang terkadang tidak menyenangkan. Kondisi kerja seperti ini memaksa pekerja selalu berada pada postur kerja yang tidak alami dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Hal ini akan mengakibatkan pekerja cepat lelah, adanya keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh. Untuk menghindari postur kerja yang demikian, pertimbangan-pertimbangan ergonomis antara lain menyarankan hal-hal sebagai berikut :

- A. Mengurangi keharusan pekerja untuk bekerja dengan postur kerja membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dalam jangka waktu yang lama. Untuk mengatasi hal ini maka stasiun kerja harus dirancang terutama sekali dengan memperhatikan fasilitas kerja seperti meja, kursi dan lain-lain yang sesuai dengan data antropometri agar pekerja dapat menjaga postur kerjanya tetap tegak dan normal. Ketentuan ini terutama sekali ditekankan bilamana pekerjaan harus dilaksanakan dengan postur berdiri.
- B. Pekerja tidak seharusnya menggunakan jarak jangkauan maksimum. Pengaturan postur kerja dalam hal ini dilakukan dalam jarak jangkauan

normal (konsep/prinsip ekonomi gerakan). Disamping itu pengaturan ini bisa memberikan postur kerja yang nyaman. Untuk hal-hal tertentu pekerja harus mampu dan cukup leluasa mengatur tubuhnya agar memperoleh postur kerja yang lebih leluasa dalam bergerak.

- C. Pekerja tidak seharusnya duduk atau berdiri pada saat bekerja untuk waktu yang lama, dengan kepala, leher, dada atau kaki berada dalam postur kerja miring.
- D. Operator tidak seharusnya dipaksa bekerja dalam frekwensi atau periode waktu yang lama dengan tangan atau lengan berada dalam posisi diatas level siku yang normal.

Beberapa masalah berkenaan dengan postur kerja yang sering terjadi sebagai berikut :

1. Hindari kepala dan leher yang mendongak
2. Hindari tungkai yang menaik
3. Hindari tungkai kaki pada posisi terangkat
4. Hindari postur memutar atau asimetris
5. Sediakan sandaran bangku yang cukup di setiap bangku

Kerja seseorang dihasilkan dari tugas pekerjaan, rancangan tempat kerja dan karakteristik individu seperti ukuran dan bentuk tubuh. Pertimbangan untuk semua komponen dibutuhkan analisis postur dan perancangan tempat.

#### 4.7.9. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

Menurut Lueder dalam Triyanto (2012), menjelaskan bahwa RULA merupakan metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestasikan dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Peralatan ini tidak melakukan piranti khusus dalam memberikan pengukuran postur leher, punggung dan tubuh bagian atas sejalan dengan fungsi otot dan beban eksternal yang ditopang oleh tubuh. Dalam Susihono (2009), RULA diperuntukkan dan dipakai pada bidang ergonomi dengan bidang cakupan yang luas. Teknologi ergonomi mengevaluasi postur atau sikap, kekuatan dan aktivitas otot yang menimbulkan cedera akibat aktivitas berulang (*repetitive straininjuries*). Ergonomi diterapkan untuk mengevaluasi hasil pendekatan yang berupa skor resiko antara satu sampai tujuh, skor tertinggi menandakan level yang mengakibatkan resiko yang besar atau berbahaya untuk dilakukan dalam bekerja. Hal ini bukan berarti bahwa skor terendah akan menjamin pekerjaan yang diteliti bebas dari ergonomi hazard. Oleh sebab itu metode RULA dikembangkan untuk mendeteksi postur kerja (anggota tubuh bagian atas) yang beresiko dan dilakukan perbaikan sesegera mungkin.

Metode ini menggunakan diagram body postures dan empat tabel penilaian yang disediakan untuk mengevaluasi postur kerja yang berbahaya dalam siklus pekerjaan tersebut. Melalui metode ini akan didapatkan nilai batasan maksimum dan berbagai postur pekerja, nilai batasan tersebut berkisar antara nilai 1 – 7.

Pengolahan data postur kerja dalam Triyanto (2012) dengan metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) dengan melalui 3 tahap, yaitu :

### 1. Tahap 1

Pengembangan metode untuk pencatatan postur kerja. Untuk menghasilkan suatu metode yang cepat digunakan, tubuh dibagi menjadi dua bagian, yaitu grup A dan grup B. Grup A meliputi lengan atas dan lengan bawah serta pergelangan tangan. Sementara grup B meliputi leher, punggung dan kaki. Kisaran lengan atas diukur dan diskor dengan dasar penemuan dari studi yang dilakukan oleh Tichauer, Caffin, Herbert et al, Hagbeg, Schuld dan Harms- Ringdahl dan Shuldt. Skor-skor tersebut adalah:

- a. 1 untuk  $20^{\circ}$  extension hingga  $20^{\circ}$  flexion
- b. 2 untuk extension lebih dari  $20^{\circ}$  atau  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  flexion
- c. 3 untuk  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$  flexion
- d. 4 untuk  $90^{\circ}$  flexion atau lebih

Keterangan:

- 1) +1 jika pundak/bahu ditinggikan
- 2) +1 jika lengan atas abduced
- 3) -1 jika operator bersandar atau bobot lengan ditopang

Rentang untuk lengan bawah dikembangkan dari penelitian Granjean dan Tichauer. Skor tersebut adalah:

- a. 1 untuk  $60^{\circ}$  -  $100^{\circ}$  flexion

- b. 2 untuk kurang dari 60° atau lebih dari 100° flexion

Keterangan: skor +1 jika lengan bekerja melintasi garis tengah badan atau keluar dari sisi.

Panduan untuk pergelangan tangan dikembangkan dari penelitian Health and Safety Executive, digunakan untuk menghasilkan skor postur sebagai berikut:

- a. 1 untuk berada pada posisi netral
- b. 2 untuk 0 -15° flexion maupun extension
- c. 3 untuk 15° atau lebih flexion maupun extension

Keterangan: skor +1 jika pergelangan tangan berada pada deviasi radial maupun ulna.

Putaran pergerakan tangan (pronation dan supination) yang dikeluarkan oleh Health and Safety Executive pada postur netral berdasar pada Tichauer. Skor tersebut adalah:

- a. +1 jika pergelangan tangan berada pada rentang menengah putaran.
- b. +2 jika pergelangan tangan pada atau hampir berada pada akhir rentang putaran.

Kelompok B, rentang postur untuk leher didasarkan pada studi yang dilakukan oleh Chaffin dan Kilbom et al. Skor dan kisaran tersebut adalah:

- a. 1 untuk 0 -10° flexion

- b. 2 untuk 10 -20° flexion
- c. 3 untuk 20° atau lebih flexion
- d. 4 jika dalam extention

Keterangan, skor +1 jika leher diputar atau posisi miring, dibengkokkan ke kanan atau kiri.

Kisaran untuk punggung dikembangkan oleh Druy, Grandjean dan Grandjean et al:

- a. +1 ketika duduk dan ditopang dengan baik dengan sudut pada tubuh 90° atau lebih
- b. +2 untuk 0 -20° flexion
- c. +3 untuk 20° -60° flexion
- d. +4 untuk 60° atau lebih flexion

Punggung diputar atau dibengkokkan, Keterangan:

- 1) +1 jika tubuh diputar
- 2) +1 jika tubuh miring kesamping

Kisaran untuk kaki dengan skor postur kaki ditetapkan sebagai berikut:

- a. +1 jika kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata.
- b. +1 jika berdiri dimana bobot tubuh tersebar merata pada kaki dimana terdapat ruang untuk berubah posisi.
- c. +2 jika kaki tidak tertopang atau bobot tubuh tidak tersebar merata

## 2. Tahap 2

Perkembangan sistem untuk pengelompokan skor postur bagian tubuh Dengan cara menentukan skor untuk masing-masing postur A dan B. Kemudian skor tersebut dimasukkan dalam tabel A untuk memperoleh skor A dan tabel B untuk memperoleh skor B.

**Tabel 4.1. Skor Postur Grup A**

Table A		Wrist Score							
Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	4	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

**Tabel 4.2. Skor Postur Grup B**

Leher	Punggung											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	3	4	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Skor untuk penggunaan otot: +1 jika postur statis (dipertahankan dalam waktu 1 menit) atau penggunaan postur tersebut berulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Penggunaan tenaga (beban) dikembangkan berdasarkan penelitian Putz-Anderson dan Stevenson dan Baaida, yaitu sebagai berikut:

- a. 0 jika pembebanan sesekali atau tenaga kurang dari 2 kg dan ditahan.
- b. +1 jika beban sesekali 2-10 kg
- c. +2 jika beban 2-10 kg bersifat berulang
- d. +2 jika beban sesekali namun lebih dari 10 kg
- e. +3 jika beban atau tenaga lebih dari 10 kg dialami secara berulang
- f. +4 jika pembebanan sebarang apapun besarnya dialami dengan sentakan cepat.

Skor penggunaan otot dan skor tenaga pada kelompok tubuh bagian A dan B diukur dan dicatat dalam kotak-kotak yang tersedia kemudian ditambahkan dengan skor yang berasal dari tabel A dan B, yaitu sebagai berikut:

- a. Skor A + skor penggunaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok A = skor C
- b. Skor B + skor penggunaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok B = skor D.

### 3. Tahap 3

Pengembangan Grand Score dan Daftar Tindakan Penentuan grand score untuk memperoleh nilai action level dan tindakan yang harus dilakukan.

**Tabel 4.3. Grand Score**

Table C	Neck, Trunk, Leg Score							
	1	2	3	4	5	6	7+	
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Setelah diperoleh grand score, yang bernilai 1 sampai 7 menunjukkan level tindakan (action level) sebagai berikut:

1) Action level 1

Suatu skor 1 atau 2 menunjukkan bahwa postur ini bisa diterima jika tidak dipertahankan atau tidak berulang dalam periode yang lama.

2) Action level 2

Skor 3 atau 4 menunjukkan bahwa diperlukan pemeriksaan lanjutan dan juga diperlukan perubahan-perubahan.

3) Action level 3

Skor 5 atau 6 menunjukkan bahwa pemeriksaan dan perubahan perlu segera dilakukan.

4) Action level 4

Skor 7 menunjukkan bahwa kondisi ini berbahaya maka pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga).

#### 4.7.9. Analisis Penilaian RULA

Metode RULA dirancang untuk kemudahan tanpa memerlukan alat yang sulit digunakan. Menggunakan *table action level* RULA, *evaluator* akan menetapkan skor untuk masing-masing daerah tubuh berikut: lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, batang, dan kaki.

Langkah-langkah dalam melaksanakan analisa postur kerja menggunakan metode RULA, adalah sebagai berikut :

- a. Pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau Foto
- b. Observasi dan pilih postur yang akan dianalisis
- c. *Scoring and recording the posture* (lihat *table scoring*)
- d. *Action level* (lihat *table action level*)
- e. Analisa postur
- f. Saran perbaikan

#### 4.8. Pengolahan Data

##### 4.8.1. Pengolahan Data RULA

Pengolahan data RULA (*Rapid User Limb Assesment*) didapatkan dari perhitungan yang didapatkan dengan cara menghitung sudut – sudut postur tubuh yang dilakukan oleh operator dalam melakukan kegiatannya. Sudut – sudut ini didapatkan dari data foto ataupun video yang sudah diambil.

#### 4.8.1.1. Penilaian postur kerja pada posisi berdiri



**Gambar 4.1. Proses pengangkatan es balok posisi berdiri**

##### 1. Postur Tubuh Grup A

###### a. Postur Pergelangan Tangan

Pergelangan tangan memiliki sudut  $>15^\circ$ , diberi skor = 2

###### b. Postur Lengan Atas (segmen upper arm)

Lengan atas membentuk sudut  $40^\circ - 90^\circ$ , diberi skor = 3

###### c. Postur Lengan Bawah (segmen lower arm)

Lengan bawah membentuk sudut  $30^\circ$ , maka diberi skor = 2

###### d. Putaran pergelangan tangan (segmen wrist twist)

Pergelangan tangan berada pada garis tengah, maka diberi skor = 1

**Tabel 4.4. Skor Grup A untuk postur Berdiri**

Upper arm	Lower arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist twist		Wrist twist		Wrist twist		Wrist twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	5
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	6
	3	3	4	4	5	5	5	6	7
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor grup A berdasarkan Tabel 4.4. adalah = 3

1. Skor Aktifitas

Aktifitas menahan berat tubuh, sehingga skor = 1

2. Skor Beban

Beban yang ada pada proses pengakatan es balok adalah 60 kg, maka skor yang didapatkan adalah = 3

3. Total Skor grup A adalah  $3 + 1 + 3 = 7$

## 2. Postur Tubuh Grup B

### a. Postur Tubuh Bagian Leher

Leher Membentuk Sudut  $0^\circ - 20^\circ$ , maka diberi skor = 2

### b. Postur Tubuh Bagian Batang Tubuh (Punggung)

Punggung dalam pekerjaan terlihat miring maka skor menjadi 2

### c. Postur tubuh bagian kaki

Kaki seimbang karena dalam keadaan berdiri, sehingga diberi skor = 1

**Tabel 4.5. Skor Grup B untuk postur Berdiri**

Neck	Truck											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs
	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Skor Grup B berdasarkan Tabel 4.5. adalah = 2

### 1. Skor Aktifitas

Aktifitas menahan berat tubuh, sehingga skor yang didapatkan = 1

### 2. Skor Beban

Beban yang ada pada proses adalah  $> 10$  kg, maka skor yang

didapatkan adalah = 3

3. Total Skor Untuk Grup B adalah  $3 + 1 = 4$

Setelah didapatkan skor grup A dan grup B, maka diperlukan skor akhir dari kedua skor grup tersebut. Skor akhir ini dapat ditentukan menggunakan tabel untuk menghitung skor akhir, berikut ini adalah skor akhir dari grup A dan Grup B :

**Tabel 4.6. Skor Grup C untuk postur Berdiri**

Skor A	Skor B						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Skor akhir untuk aktifitas proses pengangkatan es balok di PT. Sumber Tirta Agung dengan postur berdiri berdasarkan tabel 4.6. adalah = 6. Berdasarkan skor tersebut maka kegiatan atau pekerjaan yang dijalani berada pada level resiko maka masuk dalam level kategori sedang dan perlu segera dilakukan perubahan untuk postur kerja yang dilakukan.

#### 4.8.1.2. Penilaian postur kerja pada posisi membungkuk



**Gambar 4.2. Proses pengangkatan es balok posisi membungkuk**

##### **1. Postur Tubuh Grup A**

###### **a. Postur Pergelangan Tangan**

Pergelangan tangan memiliki sudut  $<15^\circ$ , diberi skor = 1

###### **b. Postur Lengan Atas (segmen upper arm)**

Lengan atas membentuk sudut  $100^\circ$ , diberi skor = 4

###### **c. Postur Lengan Bawah (segmen lower arm)**

Lengan bawah membentuk sudut  $30^\circ$ , maka diberi skor = 2

###### **d. Putaran pergelangan tangan (segmen wrist twist)**

Pergelangan tangan berada pada garis tengah, maka diberi skor = 1

**Tabel 4.7. Skor Grup A untuk postur membungkuk**

Upper arm	Lower arm	Wrist							
		1	2		3		4		
		Wrist twist	Wrist twist		Wrist twist		Wrist twist		
	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	5
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	6
	3	3	4	4	5	5	5	6	7
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor grup A berdasarkan Tabel 4.7. adalah = 3

1. Skor Aktifitas

Aktifitas menahan berat tubuh, sehingga skor = 1

2. Skor Beban

Beban yang ada pada proses pengakatan es balok adalah 60 kg, maka skor yang didapatkan adalah = 3

3. Total Skor grup A adalah  $3 + 1 + 3 = 7$

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode RULA maka dapat disimpulkan bahwa penilaian postur kerja yang memiliki resiko tertinggi adalah postur kerja berdiri memiliki skor 6 yang mana masuk level resiko sedang, dan perlu segera dilakukan perubahan untuk postur kerja yang dilakukan.
2. Pada postur kerja di PT. Sumber Tirta Agung terdapat banyak postur kerja yang tidak layak digunakan. Terlihat pada penelitian yang dilakukan, dari sampel terlihat bahwa postur kerja pekerja sangat tidak nyaman untuk dilakukan dan tidak ergonomis. Untuk mengatasi hal itu dapat dilakukan perubahan postur kerja pada seperti usulan postur kerja.

#### 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan kepada pihak PT. Sumber Tirta Agung adalah :

1. Perbaiki metode kerja untuk mengurangi kelelahan dan meningkatkan produktifitas. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :
  - a. Untuk mengurangi rasa sakit pada punggung, pinggang, dan paha

seharusnya pekerja mengubah posisi postur tubuhnya secara berkala.

Dan tidak melakukan postur tubuh yang membuat sakit itu lagi.

- b. Para pekerja harus meningkatkan tingkat kedisiplinan agar pekerjaan yang dilakukan dapat selesai tepat waktu.
  - c. Alat – alat atau perkakas yang berfungsi sebagai alat bantu sebaiknya disimpan dan dirapikan, agar saat membutuhkan tidak perlu lagi mencari.
  - d. Para pekerja seharusnya menjaga kesehatannya sendiri selain tidak melakukan postur tubuh yang memungkinkan membuat rasa sakit. Karena kesehatan diri sendiri juga diperlukan.
  - e. Dan bila ada pekerja yang tidak hadir atau telat masuk sebaiknya pekerjaan segera dilakuka karena waktu yang ada sangat terbatas.
2. Pihak PT. Sumber Tirta Agung seharusnya memperhatikan tentang postur kerja aktifitas dalam pengangkatan es balok yang dilakukan oleh masing – masing pekerjanya agar tidak terjadi cedera untuk waktu mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Temp/144-303-1-SM-1.pdf
2. file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Temp/Tugas%20Akhir-2.pdf
3. <https://media.neliti.com/media/publications/226314-analisis-postur-tubuh-pekerja-menggunaka-babb3c8f.pdf>
4. file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Temp/BAB%20II-1.pdf
5. <http://e-journal.uajy.ac.id/6300/3/TI206208.pdf>
6. <http://repository.bakrie.ac.id/1174/2/01.%20BAB%20I-III.pdf>

**PT. SUMBER TIRTA AGUNG**

**Jln. Pulau Menjangan No. 7 KIM II (Kawasan Industri Medan)**

**MEDAN-INDONESIA**

**Tlp : (62-61)6871899**

**Fax : (62-61)6871898**

---

**SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dicky Handy, SE.

Jabatan : Manajer

Alamat : Jln. Pulau Menjangan No. 7 KIM II (Kawasan Industri Medan)

Dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswi Universitas Medan Area, berikut ini :

NO	NAMA	NPM
1	LASMARIA SITUMORANG	178150049
2	DEVY RAULI SIMORANGKIR	178150105

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan kerja praktek di PT. Sumber Tirta Agung. Kerja praktek tersebut telah dilaksanakan selama 2 bulan, yaitu mulai tanggal 24 September 2020 s/d 30 November 2020.

Selama KP di PT. **S**umber Tirta Agung, yang bersangkutan telah melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya dengan baik.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 10 Desember 2020

PT. SUMBER TIRTA AGUNG  
MEDAN

**DI CKY HANDY, SE.**

**Manager**