

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS POSTUR TUBUH DITINJAU DARI SEGI ERGONOMI
SEBAGAI USULAN PERBAIKAN METODE KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA)*
DI BAGIAN PENGEPAKAN PADA
PT. COCA - COLA BOTTLING INDONESIA CENTRAL JAVA



OLEH :
HERU SETIAWAN
16. 207. 0436

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG

2011

**ANALISIS POSTUR TUBUH DITINJAU DARI SEGI ERGONOMI
SEBAGAI USULAN PERBAIKAN METODE KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA)
DI BAGIAN PENGEPAKAN PADA
PT. COCA - COLA BOTTLING INDONESIA CENTRAL JAVA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Guna Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana S1 Pada
Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung



**OLEH
HERU SETIAWAN
16. 207. 0436**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2011

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul " Analisis Postur Tubuh Ditinjau Dari Segi Ergonomi Sebagai Usulan Perbaikan Metode Kerja Dengan Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* Di Bagian Pengepakan Pada PT. Coca - Cola Bottling Indonesia Central Java) " disusun oleh,

Nama : Heru Setiawan
NIM : 16. 207. 0436
Program Studi : S1 Teknik Industri

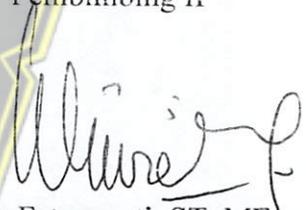
Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada

Hari : Kamis
Tanggal : 4 Agustus 2011

Pembimbing I

Pembimbing II


Akhmad Syakhroni.,ST, MEng


Wiwiek Fatmawati.,ST, MEng

Mengetahui,

An Dekan Fakultas Teknologi Industri UNISSULA

Ka. Program Studi Teknik Industri




Irwan Sukendar.,ST, MT

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul ” Analisis Postur Tubuh Ditinjau Dari Segi Ergonomi Sebagai Usulan Perbaikan Metode Kerja Dengan Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* Di Bagian Pengepakan Pada PT. Coca - Cola Bottling Indonesia Central Java) ” ini telah dipertahankan didepan penguji Sidang Tugas Akhir pada :

Hari : Jum'at
Tanggal : 22 Juli 2011

Tim Penguji

Tanda Tangan

Ir. Eli Mas'idah..MT

Ketua

Ir. Sukarno Budi Utomo..MT

Anggota I

Irwan Sukendar..ST.MT

Anggota II

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

Supardi – Suhartini (Ayah and Ibu)

Apalah arti ananda tanpa kalian. Ayah – Ibu lah yang mengajarku betapa pentingnya suatu perjuangan dan kerja keras. Memahami arti kehidupan, mengerti akan tanggung jawab dan semoga ananda bisa mewujudkan harapan Ayah – Ibu tersayang.

My Family's :

(Mb' Tatik, Mb' Warni, Kank's She-bun)

Terima kasih Mas and MbakQ tersayang....

(Erma Firtiana)

Terima kasih adeQ tersayang....

(Bowo, Astuti, Apry)

Keponakan....

My Love :

“ Yeni Rahmawati “

Terima kasih Sayank yang tersayang kau adalah penyemangat hidupku, kau telah setia mendampingiku dalam perjuangan ini dan hidupku lebih optimis karnamu duhai kekasih hatiku, semoga kasih sayang kita abadi sampe akhir hayat, amiennn....

My Best Friends

Teman – teman teKnik Industri 07

Terima kasih Sobat...karena kalian semua aku lebih berarti...

HALAMAN MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.

(QS. Al Mujadilah 11)

Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.

(QS. Al Baqarah 153)

Sesungguhnya yang bertaqwa kepada Allah SWT, itu dari hamba-hambanya hanya mereka yang berilmu pengetahuan.

(QS. Al Fathir 28)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, apabila kamu telah selesai dari suatu urusan yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya engkau berharap

(QS. Alam Nayrah 6-8).

Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka sesungguhnya ia telah berjuang fisabilillah hingga kembali

(HR. Tarmizi).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul ” **Analisis Postur Tubuh Ditinjau Dari Segi Ergonomi Sebagai Usulan Perbaikan Metode Kerja Dengan Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* Di Bagian Pengepakan Pada PT. Coca - Cola Bottling Indonesia Central Java**) ” untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh program studi Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Terima kasih atas bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah penyusun peroleh selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya laporan ini. Dzat yang melindungi jiwa raga ku.
2. Bapak Ir. H. Sukarno Budi Utomo.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung.
3. Bapak Irwan Sukendar.,ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung.
4. Bapak Akhmad Syakhroni.,ST, MEng, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penyusun selama penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Wiwiek Fatmawati.,ST, MEng, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penyusun selama penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung - Semarang yang telah membimbing dan mengajar materi selama perkuliahan.
7. PT. Coca – Cola *Bottling Central Java* Semarang, atas izinnya untuk mengadakan penelitian.

8. Ayah dan ibu tercinta yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kakak dan adiku yang selalu memberikan doa dan semangat selama ini...
10. Kekasih tercinta Yeni yang selalu mendukung, memberikan semangat juga setia menemani dalam suka duka selama ini, selalu pengertian, sabar juga dewasa dalam berpikir, makase yang tak hingga semua pengorbananmu.....
11. Teman – teman baikku yang telah dengan sabar membantu dalam menyelesaikan karya sederhana ini, terimakasih banyak preddd....
12. Rekan – rekan seperjuangan di Kampus Teknologi Industri 2007 yang telah menjadi sahabatku, tempat berbagi rasa dan pikiran yang akan menjadi kenangan terindah, teruskan perjuanganmu hingga kau capai impianmu.
13. Semua pihak yan secara langsung dan tidak langsung turut membantu dalam kelancaran penyusunan laporan ini.

Penyusun menyadari masih terdapat kekurangan, keterbatasan wawasan, pikiran dan kemampuan dalam penyusunan Laporan tugas Akhir ini, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca agar dapat menjadikan laporan Tugas Akhir ini lebih baik. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Juli 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 <i>Ergonomi</i>	7
2.1.1 Pengertian.....	7
2.1.2 Tujuan dan Pentingnya Ergonomi.....	8
2.1.2.1 Metode Ergonomi.....	9
2.1.2.2 Aplikasi Ergonomi Dalam Bekerja	9
2.1.2.3 Postur Tubuh	10
2.1.2.4 Pemindahan Material Secara Manual	14
2.1.2.5 Kerja Otot <i>Statis</i> dan <i>Dinamis</i>	15
2.1.2.6 Kelelahan.....	17

2.1.2.7	Metode Penilaian Postur Tubuh RULA	18
2.1.2.7.1	Penilaian Postur Tubuh Group A	19
2.1.2.7.2	Penilaian Postur Tubuh Group B	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1	Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian.....	31
3.2	Metode Penelitian	31
3.3	Instrumen Penelitian.....	32
3.4	Studi Pendahuluan	33
3.4.1	Studi Literatur	33
3.4.2	Studi Lapangan	33
3.5	Perumusan Masalah.....	33
3.6	Tujuan Penelitian	33
3.7	Metode Pengumpulan Data	34
3.8	Pengolahan Data	35
3.9	Analisis dan Evaluasi Pemecahan Masalah	36
3.10	Kesimpulan dan Saran.....	37
3.11	Langkah Penelitian	37
BAB IV	PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA.....	39
4.1	Gambaran perusahaan	39
4.1.1	Lokasi dan Tata Letak Pabrik	41
4.1.2	Struktur Organisasi Perusahaan	41
4.1.3	Proses Produksi.....	43
4.2	Pengumpulan Data	44
4.2.1	Kegiatan Kerja Operator	44
4.2.2	Kerja Otot Statis dan Dinamis	45
4.2.3	Penyakit Akibat Postur Kerja	46
4.3	Pengolahan Data	47
4.3.1	Postur Kerja	47
4.3.2	Penilaian Postur Kegiatan Menjangkau <i>Crate</i>	53

4.3.3	Penilaian Postur Kegiatan Mengangkat <i>Crate</i>	57
4.3.4	Penilaian Postur Kegiatan Membawa <i>Crate</i>	62
4.3.5	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 1	66
4.3.6	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 2	71
4.3.7	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 3	75
4.3.8	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 4	80
4.3.9	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 5	84
4.4	Pengolahan Data Usulan Perbaikan	89
4.4.1	Postur Kerja Usulan Perbaikan	89
4.4.2	Penilaian Postur Kegiatan Menjangkau <i>Crate</i>	96
4.4.3	Penilaian Postur Kegiatan Mengangkat <i>Crate</i>	100
4.4.4	Penilaian Postur Kegiatan Membawa <i>Crate</i>	105
4.4.5	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 1	109
4.4.6	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 2	114
4.4.7	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 3	118
4.4.8	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 4	123
4.4.9	Penilaian Postur Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 5	127
4.5	Pembahasan	132
4.5.1	Pembahasan Postur Tubuh Berdasarkan Metode RULA ..	132
4.5.2	Pembahasan Postur Kerja dan Fasilitas Saat Ini	137
4.5.3	Posisi Operator dan Komponen Peralatan Saat Ini	139
4.5.4	Lamanya Waktu Istirahat Yang Ada Saat Ini	139
4.5.5	Penentuan Postur Tubuh Yang Menimbulkan Kelelahan	140
4.5.6	Solusi Masalah	141
4.5.7	Pembahasan Usulan Perbaikan Metode RULA.....	143
4.5.8	Pembahasan Sebelum dan Sesudah Perbaikan	148
BAB V PENUTUP		152
5.1	Kesimpulan.....	152
5.2	Saran	154
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Contoh-Contoh Yang Mempengaruhi Postur Kerja.....	13
Tabel 2.2	Skor Bagian Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>)	20
Tabel 2.3	Skor Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>).....	21
Tabel 2.4	Skor Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>).....	22
Tabel 2.5	Skor Putaran Pergelangan Tangan (<i>Wrist Twist</i>).....	22
Tabel 2.6	<i>Skor Group A</i>	23
Tabel 2.7	Skor Aktivitas.....	24
Tabel 2.8	Skor Beban	24
Tabel 2.9	Skor Bagian Leher (<i>Neck</i>)	25
Tabel 2.10	Skor Bagian Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	26
Tabel 2.11	Skor Bagian Kaki (<i>Legs</i>)	27
Tabel 2.12	Skor Group B <i>Trunk Postur Score</i>	28
Tabel 2.13	Skor Aktivitas	28
Tabel 2.14	Skor Beban	29
Tabel 2.15	<i>Grand Total Score Table</i>	29
Tabel 2.16	Kategori Tindakan RULA	30
Tabel 4.1	Pembagian <i>shift</i> operator pengepakan.....	44
Tabel 4.2	Uraian kegiatan kerja operator.....	45
Tabel 4.3	Data penyakit akibat kesalahan postur kerja	46
Tabel 4.4	Skor Group A Kegiatan Menjangkau <i>Crate</i>	54
Tabel 4.5	Skor Group B Kegiatan Menjangkau <i>Crate</i>	55
Tabel 4.6	<i>Grand Total Score Group A & B</i> Kegiatan Menjangkau <i>Crate</i> ..	56
Tabel 4.7	Kategori Tindakan RULA	57
Tabel 4.8	Skor Group A Kegiatan Mengangkat <i>Crate</i>	58
Tabel 4.9	Skor Group B Kegiatan Mengangkat <i>Crate</i>	60
Tabel 4.10	<i>Grand Total Score Group A dan B</i> Proses Mengangkat <i>Crate</i> ...	61
Tabel 4.11	Kategori Tindakan RULA	61
Tabel 4.12	Skor Group A Kegiatan Membawa <i>Crate</i>	63
Tabel 4.13	Skor Group B Kegiatan Membawa <i>Crate</i>	64

Tabel 4.14	<i>Grand Total Score Group A dan B Kegiatan Membawa Crate.</i>	65
Tabel 4.15	Kategori Tindakan RULA	66
Tabel 4.16	Skor Group A Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 1	67
Tabel 4.17	Skor Group B Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 1	69
Tabel 4.18	<i>Grand Total Score Group A&B Kegiatan Menyusun Crate 1..</i>	70
Tabel 4.19	Kategori Tindakan RULA	70
Tabel 4.20	Skor Group A Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 2	72
Tabel 4.21	Skor Group B Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 2	73
Tabel 4.22	<i>Grand Total Score Group A&B Proses Menyusun Crate 2.....</i>	74
Tabel 4.23	Kategori Tindakan RULA	75
Tabel 4.24	Skor Group A Proses Menyusun <i>crate</i> 3	76
Tabel 4.25	Skor Group B Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 3	78
Tabel 4.26	<i>Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun crate 3...</i>	79
Tabel 4.27	Kategori Tindakan RULA	79
Tabel 4.28	Skor Group A Proses Menyusun <i>Crate</i> 4	81
Tabel 4.29	Skor Group B Proses Menyusun <i>Crate</i> 4	82
Tabel 4.30	<i>Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun Crate 4..</i>	83
Tabel 4.31	Kategori Tindakan RULA	84
Tabel 4.32	Skor Group A Proses Menyusun <i>Crate</i> 5	85
Tabel 4.33	Skor Group B Proses Menyusun <i>Crate</i> 5	87
Tabel 4.34	<i>Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun Crate 5.</i>	88
Tabel 4.35	Kategori Tindakan RULA	88
Tabel 4.36	Skor Group A Kegiatan Menjangkau <i>Crate</i>	97
Tabel 4.37	Skor Group B Kegiatan Menjangkau <i>Crate</i>	98
Tabel 4.38	<i>Grand Total Score Group A & B Kegiatan Menjangkau Crate.</i>	99
Tabel 4.39	Kategori Tindakan RULA	100
Tabel 4.40	Skor Group A Kegiatan Mengangkat <i>Crate</i>	101
Tabel 4.41	Skor Group B Kegiatan Mengangkat <i>Crate</i>	103
Tabel 4.42	<i>Grand Total Score Group A dan B Proses Mengangkat Crate..</i>	104
Tabel 4.43	Kategori Tindakan RULA	104
Tabel 4.44	Skor Group A Kegiatan Membawa <i>Crate</i>	106

Tabel 4.45	Skor Group B Kegiatan Membawa <i>Crate</i>	107
Tabel 4.46	<i>Grand Total Score Group A dan B Kegiatan Membawa <i>Crate</i>.</i>	108
Tabel 4.47	Kategori Tindakan RULA	109
Tabel 4.48	Skor Group A Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 1	110
Tabel 4.49	Skor Group B Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 1	112
Tabel 4.50	<i>Grand Total Score Group A&B Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 1..</i>	113
Tabel 4.51	Kategori Tindakan RULA	113
Tabel 4.52	Skor Group A Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 2	115
Tabel 4.53	Skor Group B Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 2	116
Tabel 4.54	<i>Grand Total Score Group A&B Proses Menyusun <i>Crate</i> 2.....</i>	117
Tabel 4.55	Kategori Tindakan RULA	118
Tabel 4.56	Skor Group A Proses Menyusun <i>crate</i> 3	119
Tabel 4.57	Skor Group B Kegiatan Menyusun <i>Crate</i> 3	121
Tabel 4.58	<i>Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun <i>crate</i> 3...</i>	122
Tabel 4.59	Kategori Tindakan RULA	122
Tabel 4.60	Skor Group A Proses Menyusun <i>Crate</i> 4	124
Tabel 4.61	Skor Group B Proses Menyusun <i>Crate</i> 4	125
Tabel 4.62	<i>Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun <i>Crate</i> 4..</i>	126
Tabel 4.63	Kategori Tindakan RULA	127
Tabel 4.64	Skor Group A Proses Menyusun <i>Crate</i> 5	128
Tabel 4.65	Skor Group B Proses Menyusun <i>Crate</i> 5	130
Tabel 4.66	<i>Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun <i>Crate</i> 5.</i>	131
Tabel 4.67	Kategori Tindakan RULA	131
Tabel 4.68	Perbandingan Menjangkau <i>Crate</i>	142
Tabel 4.69	Perbandingan Mengangkat <i>Crate</i>	142
Tabel 4.70	Perbandingan Membawa <i>Crate</i>	143
Tabel 4.71	Perbandingan Menyusun <i>Crate</i> 1	143
Tabel 4.72	Perbandingan Menyusun <i>Crate</i> 2	144
Tabel 4.73	Perbandingan Menyusun <i>Crate</i> 3	144
Tabel 4.74	Perbandingan Menyusun <i>Crate</i> 4	145
Tabel 4.75	Perbandingan Menyusun <i>Crate</i> 5	145

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Segitiga <i>Postural</i>	12
Gambar 2.2	Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>)	20
Gambar 2.3	Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>)	21
Gambar 2.4	Postur Tubuh Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>)	22
Gambar 2.5	Postur Tubuh Bagian Leher (<i>Neck</i>)	25
Gambar 2.6	Postur Bagian Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	26
Gambar 2.7	Posisi Kaki (<i>Legs</i>)	27
Gambar 3.1	Blok Diagram Pengolahan Data	36
Gambar 3.2	Blok Diagram Metodologi Penelitian	38
Gambar 4.1	Struktur Organisasi PT. CCBI CJ	42
Gambar 4.2	Blok Diagram Proses Pembuatan <i>Un-Carbonated Softdrink</i> ... 43	
Gambar 4.3	Operator Dengan <i>Crate</i> Pada Saat Menjangkau <i>Crate</i>	48
Gambar 4.4	Operator Pada Saat Mengangkat <i>Crate</i> Dari Atas <i>Conveyor</i> .. 48	
Gambar 4.5	Operator Pada Saat Membawa <i>Crate</i> ke <i>Pallet</i>	49
Gambar 4.6	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 1 di atas <i>Pallet</i>	50
Gambar 4.7	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 2 di atas <i>Pallet</i>	50
Gambar 4.8	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 3 di atas <i>Pallet</i>	51
Gambar 4.9	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 4 di atas <i>Pallet</i>	52
Gambar 4.10	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 5 di atas <i>Pallet</i>	52
Gambar 4.11	Operator Dengan <i>Crate</i> Pada Saat Menjangkau <i>Crate</i>	90
Gambar 4.12	Operator Pada Saat Mengangkat <i>Crate</i> Dari Atas <i>Conveyor</i> .. 90	
Gambar 4.13	Operator Pada Saat Membawa <i>Crate</i> ke <i>Pallet</i>	91
Gambar 4.14	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 1 di atas <i>Pallet</i>	92
Gambar 4.15	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 2 di atas <i>Pallet</i>	92
Gambar 4.16	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 3 di atas <i>Pallet</i>	93
Gambar 4.17	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 4 di atas <i>Pallet</i>	94
Gambar 4.18	Operator Pada Saat Menyusun <i>Crate</i> 5 di atas <i>Pallet</i>	95
Gambar 4.19	Pijakan Kaki Usulan	142

ABSTRAK

PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri *processing (proses)* memproduksi minuman ringan (*soft drink*) yang berkarbonat dan yang tidak berkarbonat. Salah satu produk yang dihasilkan adalah minuman *frestea* yang merupakan minuman tidak berkarbonat.

Penanganan material di *PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java (PT. CCBI CJ)* di *line 1* produk *frestea* masih dilakukan secara manual (*manual material handling*). Pekerjaan ini dimulai dari pengangkatan *crate* dari atas *conveyor* kemudian dipindahkan dan disusun di atas *pallet (proses palletizing)*. Operator yang bekerja pada pengepakan, mengalami keluhan *musculoskeletal* yang disebabkan sikap postur kerja yang berdiri, membungkuk dengan mengangkat beban, gerak memutar dan leher tunduk dalam bekerja. Keluhan yang sering dirasakan adalah rasa sakit dan nyeri pada otot bagian punggung, bahu, lengan, tangan dan pinggang. Jenis pekerjaan ini akan menimbulkan kelelahan dini, sehingga konsentrasi operator akan menurun dan kinerja operator juga ikut menurun. Hal ini disebabkan posisi operator yang berada diantara peralatan *conveyor* dan *pallet*, yang memiliki jarak 50 cm antara *conveyor* dengan operator dan 80 cm antara *pallet* dengan operator dilantai produksi dibagian pengepakan. Tingkat ketinggian juga berbeda dimana tinggi *pallet* 15 cm dan *crate* 26,2 cm. Penyusunan *crate* 1 memiliki tinggi 41,2 cm diatas *pallet*, penyusunan *crate* 2 memiliki tinggi 67,4 cm, *crate* 3 memiliki tinggi 93,6 cm, *crate* 4 memiliki tinggi 119,8 cm, dan penyusunan *crate* 5 memiliki tinggi 146 cm.

Kegiatan menjangkau *crate* dengan skor akhir 6 dan berada pada level resiko sedang dengan investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat, kemudian untuk kegiatan mengangkat *crate*, membawa *crate*, menyusun *crate* 1, menyusun *crate* 2, menyusun *crate* 3, menyusun *crate* 4, dan menyusun *crate* 5 dengan skor akhir adalah 7 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Waktu istirahat para operator perlu kelonggaran (*allowance*) sebelum kembali melakukan aktivitasnya. Peralatan *conveyor* yang semula berlintasan menurun dan memiliki kemiringan 55° , dilakukan perubahan lintasan *conveyor* dengan mengurangi kemiringan lintasan menjadi 70° . Adanya penambahan fasilitas untuk mengurangi ketinggian atau jarak vertikal angkatan agar tangan tidak lebih tinggi dari bahu, apalagi pada saat membawa dan menyusun *crate* yang ke 5 yaitu berupa pijakan kaki dengan panjang tangga 70 cm, lebar 65 cm dan tinggi 30 cm agar dapat mengurangi jangkauan yang terlalu tinggi pada saat penyusunan *crate*.

Kata Kunci: *Manual Material Handling, Musculoskeletal, Kelelahan Dini.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seorang pekerja pada suatu lingkungan kerja tentu menginginkan pekerjaan yang dapat dikerjakan dengan tenaga seminimal mungkin, akan tetapi memberikan hasil yang maksimal. Terkadang hal tersebut tidak dapat dicapai karena ada beberapa faktor yang menghambat seperti faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yaitu lingkungan kerja atau suasana/kondisi kerja yang tidak sehat, nyaman, aman dan faktor internal berasal dari dalam diri pekerja tersebut yaitu keterampilan usaha, konsistensi kerja, metode kerja dan postur seorang pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

Salah satu masalah ergonomi yang sering dijumpai di tempat kerja khususnya yang berhubungan dengan kekuatan dan ketahanan manusia dalam melakukan pekerjaannya yang sering disebut adalah *musculoskeletal disorder*. Masalah tersebut lazim dialami para pekerja yang melakukan gerakan yang sama dan berulang secara terus-menerus. Studi tentang *musculoskeletal disorder* pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studi menunjukkan bahwa keluhan otot skeletol yang paling banyak dialami pekerja adalah otot bagian pinggang (*low back pain*) dan bahu.

Pekerjaan dengan beban yang berat dan perancangan alat yang tidak ergonomis pada pekerja pabrik mengakibatkan pengerahan tenaga yang berlebihan dan postur yang salah seperti memutar dengan membungkuk dan membawa beban adalah merupakan resiko terjadinya keluhan *musculoskeletal* dan kelelahan dini.

Penanganan material di PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java (PT. CCBI CJ) di *line 1* produk *frestea* masih dilakukan secara manual (*manual material handling*). Pekerjaan ini dimulai dengan pengangkatan *crate* dari atas *conveyor* kemudian dipindahkan dan disusun di atas pallet (proses *palletizing*). Pengangkatan

dan pemindahan *crate* ini dimulai dari *crate* 1 sampai *crate* 5 untuk penyusunan dalam *pallet* dengan posisi lintasan *conveyor rolling* menurun dengan kemiringan 55° , posisi operator berada diantara *conveyor* dan *pallet*, memiliki jarak 50 cm antara *conveyor* dengan operator dan 80 cm antara *pallet* dengan operator. Operator bekerja dengan posisi berdiri, membungkuk dan melakukan gerakan memutar. Jenis pekerjaan ini bila dibiarkan secara terus-menerus akan menimbulkan kelelahan, sehingga konsentrasi operator akan menurun dan kinerja operator juga ikut menurun.

Aktivitas pemindahan barang secara manual yang dilakukan secara berulang-ulang dapat membahayakan kesehatan operator. Aktivitas yang dilakukan dengan posisi kerja yang membungkuk dan kaku juga membahayakan kesehatan yang merupakan penyebab terjadinya cedera punggung.

Dalam aktivitas gerakan kerja operator di bagian pengepakan PT.CCBI CJ dapat dianalisa menggunakan metode RULA yang digunakan untuk mengevaluasi postur kerja pembebanan fisik yang diterima oleh tubuh bagian atas (*upper limb*), diantaranya meliputi leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan badan bagian atas (*trunk*). Metode ini dikembangkan oleh Prof E.N. Corlett dan Dr L. Mc Atamney pada tahun 1993. Pekerjaan yang banyak membutuhkan aktivitas pada tubuh bagian atas ini (seperti pekerjaan merakit komponen elektronik, menjahit, merakit komponen manufaktur yang berukuran relatif kecil, inspeksi, dan sebagainya) akan sesuai jika dievaluasi dengan menggunakan metode ini.

Pada penelitian ini evaluasi postur tubuh yang digunakan adalah metode RULA yang merupakan suatu metode penilaian postur untuk menginvestigasi gangguan pada anggota badan bagian atas.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan yang akan dibahas dengan mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya pada bagian pengepakan di PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java (PT. CCBI CJ) adalah:

1. Bagaimana mengurangi kelelahan dini pekerja dan penyakit akibat kesalahan postur kerja atau posisi kerja para pekerja yang kurang tepat di bagian pengepakan yang harus bekerja dengan cara berdiri, membungkuk pada saat memindahkan *crate* dari *conveyor* dengan frekuensi pengulangan yang cukup tinggi, sehingga dapat menimbulkan dampak kelelahan, rasa sakit atau nyeri pada tulang belakang (*low back pain*) yang mempengaruhi pencapaian produktivitas kerja operator pada bagian pengepakan PT. CCBI CJ dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*).

1.3 Pembatasan Masalah

Agar pembahasan yang dilakukan lebih terarah dan tanpa mengurangi tujuan yang dicapai, maka perlu diadakan pembatasan ruang lingkup persoalan yaitu dengan batasan - batasan sebagai berikut :

1. Pekerja di bagian pengepakan adalah pekerja yang berbeda tetapi metode kerja yang digunakan sama.
2. Pengamatan postur tubuh pada saat bekerja dilakukan terhadap operator yang bekerja di bagian pengepakan *line 1* produk *frestea* di PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java.
3. Data penelitian diperoleh langsung dari bagian pengisian minuman ke botol pada bagian pengepakan.
4. Penilaian postur tubuh dalam metode RULA terdiri dari postur tubuh group A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, putaran pergelangan tangan,

penambahan skor aktivitas, penambahan skor beban) dan group B (leher, batang tubuh, kaki, penambahan skor aktivitas, penambahan skor beban).

5. Penilaian kegiatan yang dilakukan dalam metode RULA adalah posisi menjangkau *crate* dari atas *conveyor*, mengangkat *crate* dari atas *conveyor*, membawa *crate* ke *pallet*, membawa dan menyusun *crate* 1 sampai *crate* 5 diatas *pallet*.
6. Kondisi lingkungan dianggap baik dan memenuhi persyaratan.
7. Operator yang melakukan pekerjaan adalah pekerja normal dan dapat bekerja secara wajar.
8. Pekerja berjenis kelamin laki-laki dan telah terbiasa dengan pekerjaannya serta tinggi postur tubuh operator diasumsikan sama.
9. Kondisi mesin dan peralatan dalam kondisi yang baik.
10. Data / informasi yang digunakan adalah data / informasi yang di ijinkan untuk menjadi objek penelitian.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk :

1. Mengidentifikasi dan mengevaluasi postur tubuh dan fasilitas kerja yang ada sekarang dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*) untuk mempelajari kemungkinan hal-hal yang menyebabkan ketidaknyamanan pekerja.
2. Memberikan usulan perbaikan metode kerja dan fasilitas kerja yang ergonomis kepada para pekerja untuk mendapatkan posisi kerja yang lebih baik dengan prinsip ergonomi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melatih kemampuan dan menggunakan pengalaman pada penulis untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan, khususnya postur tubuh yang ergonomis.
2. Memberikan tambahan informasi yang dapat digunakan untuk perkembangan ilmu pengetahuan ergonomi.
3. Bahan masukan bagi perusahaan untuk dipertimbangkan sebagai solusi postur kerja yang ergonomis, sehingga membantu operator pada stasiun pengepakan bekerja dengan postur kerja yang ergonomis sebagai hasil dari penerapan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, manfaat, metode pengumpulan data serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan tentang dasar-dasar teori dan metode yang dipergunakan sebagai dasar dan alat untuk pemecahan masalah termasuk yang berhubungan dengan usulan perbaikan metode kerja.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi urutan langkah dan metode-metode yang digunakan untuk dalam menyelesaikan masalah, cara pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

Pada bab ini berisi tentang data-data atau informasi yang diperlukan dalam menganalisa permasalahan yang ada, serta pengolahan data dengan menggunakan metode yang telah ditentukan. Dan berisi tentang analisa dan pembahasan terhadap data yang telah diolah.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan yang telah dilakukan serta saran-saran yang dapat diberikan bagi pihak perusahaan maupun peneliti selanjutnya.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ergonomi

2.1.1 Pengertian

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja, sehingga dapat hidup dan bekerja dengan baik yang akhirnya akan mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan tersebut dengan efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien.

Dengan ergonomi diharapkan penggunaan objek fisik dan fasilitas dapat lebih efektif serta dapat memberi kepuasan kerja. Selain untuk memberi kepuasan kerja ergonomi juga mengamati aspek-aspek manusia dan mesin dalam suatu produksi. Ergonomi juga dapat digunakan untuk menganalisa kapasitas produksi baik dari segi manusia maupun dari segi mesin, sehingga dapat digunakan untuk mengoptimalkan kapasitas produksi dari suatu sistem produksi.

Ergonomi merupakan pertemuan berbagai disiplin ilmu seperti psikologi, antropologi, faal kerja, biologi, sosiologi, perencanaan kerja, fisika dan lain-lain. Masing-masing disiplin tersebut berfungsi sebagai pemberi informasi yang akan digunakan untuk merancang fasilitas kerja sedemikian rupa sehingga mencapai kegunaan yang optimal.

2.1.2 Tujuan dan Pentingnya Ergonomi

Tujuan ergonomi adalah untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja pada suatu perusahaan atau organisasi. Hal ini dapat tercapai apabila terjadi kesesuaian antara pekerja dengan pekerjaannya. Banyak yang menyimpulkan bahwa tenaga kerja harus dimotivasi dan kebutuhannya terpenuhi. Dengan demikian akan menurunkan jumlah tenaga kerja yang tidak masuk kerja. Namun pendekatan ergonomi mencoba mencapai kebaikan antara pekerja dan pimpinan perusahaan. Hal itu dapat dicapai dengan memperhatikan empat tujuan utama, antara lain :

1. Memaksimalkan efisiensi tenaga kerja.
2. Memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja.
3. Menganjurkan agar bekerja aman, nyaman dan bersemangat.
4. Memaksimalkan performansi kerja yang meyakinkan.

Konsekuensi situasi kerja yang tidak ergonomis atau dalam kondisi tubuh menjadi kurang optimal, tidak efisien, kualitas rendah dan seseorang bisa mengalami gangguan kesehatan seperti nyeri (*low back pain*), gangguan otot rangka dan lain-lain. Oleh karena itu, ergonomi penting karena pendekatan ergonomi adalah membuat keserasian yang baik (standar) antara manusia dengan mesin atau lingkungan.

Ergonomi juga memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, misalnya desain suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem kerangka dan otot manusia, desain stasiun kerja untuk alat peraga visual (*visual display unit station*). Hal ini untuk mengurangi ketidaknyamanan visual dan postur kerja, desain suatu perkakas kerja (*handstools*) untuk mengurangi kelelahan kerja, desain suatu peletakan instrument dan sistem pengendali agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dengan dihasilkannya suatu respon yang cepat dengan meminimumkan resiko kesalahan serta didapatkan optimasi, efisiensi kerja dan hilangnya resiko kesehatan akibat metode kerja yang kurang tepat.

Ergonomi dapat mengurangi beban kerja. Dengan evaluasi fisiologis, psikologis atau cara-cara tidak langsung, beban kerja dapat diukur dan dianjurkan modifikasi yang sesuai diantara kapasitas kerja dan beban kerja serta beban tambahan. Tujuan utamanya adalah untuk menjamin kesehatan kerja, sehingga produktivitas juga dapat ditingkatkan. Dalam evaluasi kapasitas dan isi kerja, perhatian utama perlu diberikan kepada kegiatan fisik, yaitu postur kerja, intensitas, tempo, jam kerja, waktu istirahat dan pengaruh keadaan lingkungan.

2.1.2.1 Metode Ergonomi

1. *Diagnosis*, dapat dilakukan melalui wawancara dengan pekerja, inspeksi tempat kerja, penilaian fisik pekerja, uji pencahayaan, ergonomik *cheeklist* dan pengukuran lingkungan kerja lainnya. Variasinya akan sangat luas mulai dari yang sederhana sampai kompleks.
2. *Treatment*, pemecahan masalah ergonomi akan tergantung data dasar pada saat diagnosis. Kadang sangat sederhana seperti merubah posisi meubel maupun letak pencahayaan.
3. *Follow-Up*, dengan evaluasi sangat subyektif atau obyektif, subyektif misalnya dengan menanyakan kenyamanan, bagian badan yang sakit, nyeri bahu dan siku, keletihan, sakit kepala dan lain-lain. Secara obyektif misalnya dengan parameter produk yang ditolak, absensi sakit, angka kecelakaan dan lain-lain.

2.1.2.2 Aplikasi Ergonomi Dalam Bekerja

1. Posisi duduk/bekerja dengan duduk, ada beberapa persyaratan
 - Terasa nyaman selama melaksanakan pekerjaannya.
 - Tidak menimbulkan gangguan psikologis.
 - Dapat melakukan pekerjaannya dengan baik dan memuaskan.

2. Posisi bekerja dengan berdiri

Berdiri dengan posisi yang benar dengan tulang punggung yang lurus dan bobot badan terbagi rata pada kedua kaki.

3. Proses bekerja

Ukuran yang benar akan memudahkan seseorang dalam melakukan pekerjaannya, tapi sangat disayangkan akibat postur tubuh yang berbeda, perlu pemecahan masalah terutama di negar-negara berkembang yang menggunakan peralatan import sehingga perlu disesuaikan kembali.

4. Penampilan tempat kerja

Mungkin akan menjadi baik dan lengkap bila disertai petunjuk berupa gambar-gambar yang mudah diingat, mudah dilihat setiap saat.

5. Mengangkat beban

Di negara berkembang mengangkat beban adalah pekerjaan yang lazim dan sering dilakukan tanpa dipikirkan efek sampingnya seperti kerusakan tulang punggung, kelainan bentuk otot karena pekerjaan tertentu dan sebagainya.

2.1.2.3 Postur Tubuh

Postur (Posture) adalah posisi tubuh manusia secara keseluruhan. Pada saat bekerja posisi tubuh (postur) tiap pekerja berbeda yaitu postur kerja yang merupakan posisi tubuh pada saat pekerja melakukan aktivitasnya. Tubuh adalah keseluruhan jasad manusia yang kelihatan dari ujung rambut sampai ujung kaki. Postur tubuh adalah bentuk tubuh atau sikap badan yang terlihat dari ujung rambut sampai ujung kaki.

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:

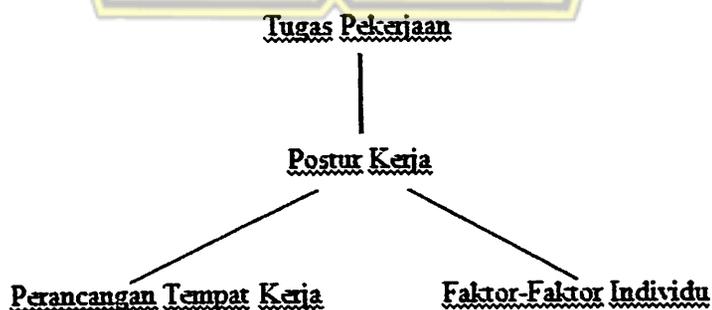
- a. Mengurangi keharusan pekerja untuk bekerja dengan postur kerja membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dalam jangka waktu yang lama. Untuk mengatasi hal ini maka stasiun kerja harus dirancang terutama sekali dengan memperhatikan fasilitas kerja seperti meja, kursi dan lain-lain yang sesuai dengan data anthropometri 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.

Postur duduk memerlukan lebih sedikit energi dari pada berdiri, karena hal ini dapat mengurangi banyaknya beban otot statis pada kaki. Seorang operator yang bekerja dalam postur sambil duduk memerlukan sedikit istirahat dan secara potensial lebih produktif. Sedangkan postur berdiri merupakan sikap siaga baik fisik maupun mental, sehingga aktifitas kerja yang dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti. Berdiri lebih melelahkan daripada duduk dan energi yang dikeluarkan lebih banyak 10-15% dibandingkan duduk.

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.

Postur yang baik merupakan kebutuhan dasar dalam merancang ruang kerja. Gambar 2.1. Segitiga postural menunjukkan sebuah kerangka kerja untuk karakteristik postur kerja yang mengutamakan aturan pada 3 variable dan untuk lebih jelasnya dapat juga kita lihat pada tabel 2.1.



Gambar 2.1 Segitiga Postural

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

Tabel 2.1 Contoh-Contoh Yang Mempengaruhi Postur Kerja

No	Faktor	Contoh
1	Karakteristik Pengguna	<ul style="list-style-type: none"> - Umur - Antropometri - Berat badan - Pergerakan sendi (arah gerakan) - Masalah kerangka otot - Pandangan - Ketangkasan
2	Tugas Pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> - Tugas penglihatan - Kebutuhan manual (kekuatan posisi) - Perputaran waktu - Periode istirahat - Langkah kerja
3	Perancangan Kerja	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensi berdiri - Dimensi permukaan kerja - Dimensi ruang kerja (kepala, kaki, betis) - Privasi - Kualitas dan tingkat (illuminasi)

2.1.2.4 Pemindahan Material Secara Manual

Pemindahan bahan secara manual apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan menimbulkan kecelakaan dalam industri. Kecelakaan industri (*industrial accident*) yang disebut sebagai “*over exertion-lifting and carrying*” yaitu kerusakan jaringan tubuh yang diakibatkan oleh beban angkat yang berlebih.

Sementara itu faktor yang berpengaruh terhadap timbulnya nyeri punggung (*back injury*) adalah arah beban yang akan diangkat dan frekuensi aktivitas pemindahan. Beberapa parameter yang harus diperhatikan dalam pemindahan material secara manual sebagai berikut :

1. Beban yang harus diangkat.
2. Perbandingan antara berat badan terhadap orangnya.
3. Jarak horisontal dari beban terhadap orangnya.
4. Ukuran beban yang akan diangkat (beban yang berdimensi, besar akan mempengaruhi jarak CG (*center of gravity*) yang lebih jauh dari tubuh dan bisa mengganggu jarak pandangannya.

Beberapa faktor yang berpengaruh dalam pemindahan material adalah sebagai berikut :

1. Berat beban yang harus diangkat dan perbandingannya terhadap berat badan operator.
2. Jarak horisontal dari beban relatif terhadap operator.
3. Ukuran beban yang harus diangkat (beban yang berukuran besar) akan memiliki pusat massa (*center of gravity*) yang letaknya jauh dari badan operator, hal tersebut juga akan menghalangi pandangan (*vision*) operator.

4. Ketinggian beban yang harus diangkat dan jarak perpindahan beban (mengangkat beban dari permukaan lantai akan relatif lebih sulit daripada mengangkat beban dari ketinggian pada permukaan pinggang).
5. Beban puntir (*twisting load*) pada badan operator selama aktivitas angkat beban.
6. Prediksi terhadap berat beban yang akan diangkat. Hal ini adalah untuk mengantisipasi beban yang lebih berat dari yang diperkirakan.
7. Berbagai macam rintangan yang menghalangi ataupun keterbatasan postur tubuh yang berada pada suatu tempat kerja.
8. Kondisi kerja yang meliputi : pencahayaan, temperatur, kebisingan dan kelicinan lantai.
9. Frekuensi angkat yaitu banyaknya aktivitas angkat.
10. Metoda angkat yang benar (tidak boleh mengangkat beban secara tiba-tiba).

2.1.2.5 Kerja Otot *Statis* dan *Dinamis*

Otot adalah organ yang terpenting dalam sistem gerak tubuh. Otot dapat bekerja secara statis (postural) dan dinamis (rythmic). Pada kerja otot dinamis, kontraksi dan relaksasi terjadi silih berganti sedangkan pada kerja otot statis otot menetap dan berkontraksi untuk suatu periode tertentu. (Arif Mansjoer FK UI, 2000)

Pada kerja otot statis, pembuluh darah tertekan oleh penambahan tekanan dalam otot akibat kontraksi sehingga mengakibatkan peredaran darah dalam otot terganggu. Otot yang bekerja statis tidak memperoleh oksigen dan glukosa dari darah dan harus menggunakan cadangan yang ada. Selain itu sisa metabolisme tidak dapat diangkut keluar akibat peredaran darah yang terganggu sehingga sisa metabolisme tersebut menumpuk dan menimbulkan rasa nyeri. Pekerjaan statis menyebabkan kehilangan energi yang tidak perlu.

Keluhan musculoskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligment dan tendon. Keluhan dan kerusakan inilah yang dinamakan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau keluhan pada sistem *musculoskeletal*. Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan, dan
2. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Keluhan otot *skeletal* pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang.

Salah satu faktor yang menyebabkan keluhan *musculoskeletal* adalah sikap kerja yang tidak alamiah. Di Indonesia, postur kerja yang tidak alami ini lebih banyak disebabkan oleh adanya ketidaksesuaian antara dimensi alat dan stasiun kerja dengan ukuran tubuh pekerja maupun tingkah laku pekerja itu sendiri.

1. Peregangan Otot Yang Berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) pada umumnya sering dikeluhkan oleh para pekerja di mana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik, dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan,

maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot *skeletal*.

2. Aktivitas Berulang

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus-menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkat dan sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus-menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

3. Sikap Kerja Tidak Alami

Sikap kerja tidak alami adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alami misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot *skeletal*. Sikap kerja alami ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan satasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.

2.1.2.6 Kelelahan

Pada dasarnya kelelahan menggambarkan tiga fenomena yaitu perasaan lelah, perubahan fisiologis tubuh dan pengurangan kemampuan melakukan kerja (Barnes, 1980). Kelelahan merupakan suatu pertanda yang bersifat sebagai pengaman yang memberitahukan tubuh bahwa kerja yang dilakukan telah melewati batas maksimal kemampuannya. Kelelahan pada dasarnya merupakan suatu keadaan yang mudah dipulihkan dengan beristirahat. Tetapi jika dibiarkan terus-menerus akan berakibat buruk dan dapat menimbulkan penyakit akibat kerja. Ada 2 (dua) jenis kelelahan yakni kelelahan otot dan kelelahan umum.

Kelelahan otot merupakan suatu penurunan kapasitas otot dalam bekerja akibat kontraksi tulang. Otot yang lelah akan menunjukkan kurangnya kekuatan, bertambahnya waktu kontraksi dan relaksasi, berkurangnya koordinasi serta otot menjadi gemetar (Suma'mur, 1990).

2.1.2.7 Metode Penilaian Postur Tubuh RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

Rula merupakan suatu metode penelitian untuk menginvestigasi gangguan pada anggota badan bagian atas. Metode ini tidak membutuhkan peralatan spesial dalam penetapan penilaian postur leher, punggung, dan lengan atas. Setiap pergerakan di beri skor yang telah ditetapkan. Rula dikembangkan sebagai suatu metode untuk mendeteksi postur kerja yang merupakan faktor resiko. Metode didesain untuk menilai para pekerja dan mengetahui beban *musculoskeletal* yang kemungkinan menimbulkan gangguan pada anggota badan atas. (Mc Atamney dan Corlett, 1993).

Metode ini menggunakan diagram dari postur tubuh dan tiga tabel skor dalam menetapkan evaluasi faktor resiko. Faktor resiko yang telah diinvestigasi dijelaskan oleh Mc Phee sebagai faktor beban eksternal yaitu :

1. Jumlah pergerakan.
2. Kerja otot static.
3. Tenaga/kekuatan.
4. Penentuan postur kerja oleh peralatan.
5. Waktu kerja tanpa istirahat.

Dalam usaha untuk penilaian 4 faktor beban eksternal (jumlah gerakan, kerja otot statis, tenaga/kekuatan dan postur), RULA dikembangkan untuk (Mc Atamney dan Corlett, 1993) :

1. Memberikan sebuah metode penyaringan suatu populasi kerja dengan cepat, yang berhubungan dengan kerja yang beresiko yang menyebabkan gangguan pada anggota badan bagian atas.
2. Mengidentifikasi usaha otot yang berhubungan dengan postur kerja, penggunaan tenaga dan kerja yang berulang-ulang yang dapat menimbulkan kelelahan otot.
3. Memberikan hasil yang dapat digabungkan dengan sebuah metode penilaian ergonomi yaitu epidemiologi, fisik, mental, lingkungan dan faktor organisasi.

Pengembangan dari RULA terdiri atas tiga tahapan yaitu :

1. Mengidentifikasi postur kerja.
2. Sistem pemberian skor.
3. Skala level tindakan yang menyediakan sebuah pedoman pada tingkat resiko yang ada dan dibutuhkan untuk mendorong penilaian yang melebihi detail berkaitan dengan analisis yang didapat.

Dalam mempermudah penilaiannya maka tubuh dibagi atas 2 segmen grup yaitu Group A dan Group B.

2.1.2.7.1 Penilaian Postur Tubuh Group A

Postur tubuh grup A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).

A. Lengan Atas (*Upper Arm*)

Penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan atas pada saat melakukan aktivitas kerja. Adapun postur lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Adapun skor penilaian untuk bagian lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada tabel 2.2. Skor bagian lengan atas (*upper arm*).

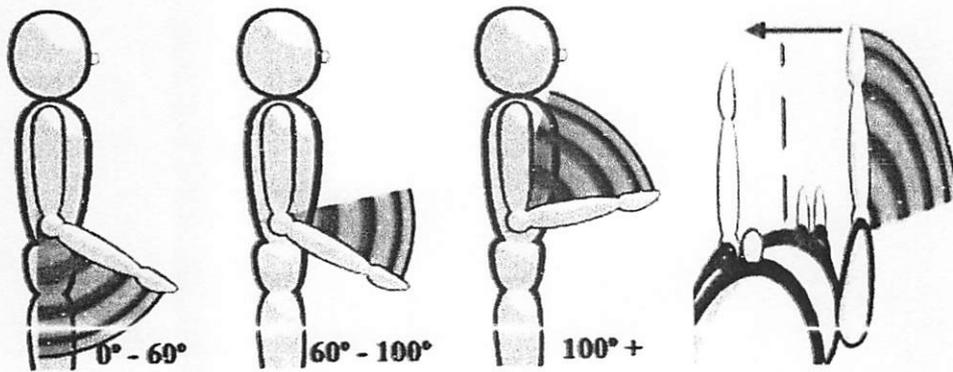
Tabel 2.2. Skor Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*).

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20° (kedepan maupun kebelakang dari tubuh)	1	+ 1 jika bahu naik
>20° (kebelakang) atau 20-45°	2	+ 1 jika lengan berputar/bergerak
45-90°	3	
>90°	4	

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RUI.A)*

B. Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan bawah pada saat melakukan aktivitas kerja. Adapun postur lengan bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada gambar 2.3. Postur tubuh bagian lengan bawah (*lower arm*).



Gambar 2.3. Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Adapun skor penilaian untuk bagian lengan bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada tabel 2.3. Skor lengan bawah (*lower arm*).

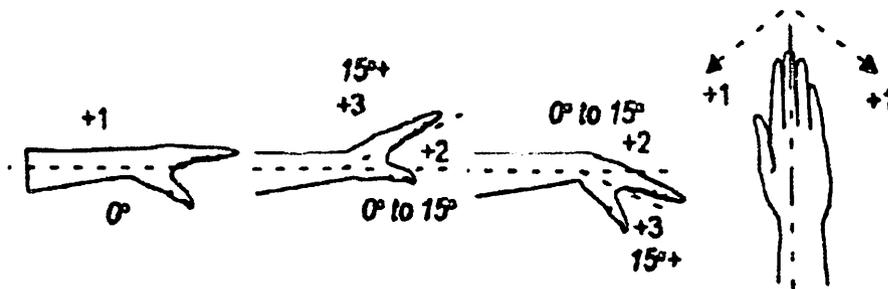
Tabel 2.3. Skor Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
$60^{\circ}-100^{\circ}$	1	+1 Jika lengan bawah bekerja melewati garis tengah atau keluar dari sisi tubuh
$0^{\circ}-60^{\circ}$ atau $100^{\circ}+$	2	

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA)

C. Pergelangan Tangan (Wrist)

Penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan pada saat melakukan aktivitas kerja. Adapun postur pergelangan tangan (*wrist*) dapat dilihat pada gambar 2.4. Postur tubuh pergelangan tangan (*wrist*).



Gambar 2.4. Postur Tubuh Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Adapun skor penilaian untuk bagian lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada tabel 2.4. Skor pergelangan tangan (*wrist*).

Tabel 2.4. Skor Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi netral	1	+ 1 jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah
0 ⁰ -15 ⁰ (keatas maupun kebawah)	2	
>15 ⁰ (keatas maupun kebawah)	3	

Sumber: Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

D. Putaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Untuk putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) pada postur yang netral diberi skor :

Tabel 2.5. Skor Putaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Skor	Keterangan
1	Posisi tengah dari putaran.
2	Pada atau dekat dari putaran.

Nilai dari ketiga postur A,B,C dimasukkan ke dalam tabel postur tubuh grup A untuk memperoleh skor seperti terlihat pada tabel 2.6. *Skor group A.*

Tabel 2.6. Skor Group A

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	4
	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	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

E. Penambahan Skor Aktivitas

Setelah diperoleh hasil skor untuk postur tubuh grup A pada tabel 2.6, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7. Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur Statik	+ 1	Satu atau lebih bagian tubuh statis/diam
Pengulangan	+ 1	Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali per menit

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

F. Penambahan Skor Beban

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh grup A pada tabel 2.7, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel 2.8. dibawah ini.

Tabel 2.8. Skor Beban

Beban	Skor	Keterangan
< 2 kg	0	-
2 kg – 10 kg	1	+ 1 jika postur statis dan dilakukan berulang-ulang
>10 kg	3	-

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

2.1.2.7.2 Penilaian Postur Tubuh Group B

Postur tubuh grup B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*).

A. Leher (*Neck*)

Penilaian terhadap leher (*neck*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi leher pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator harus melakukan kegiatan ekstensi atau fleksi dengan sudut tertentu. Adapun postur leher dapat dilihat pada gambar 2.5. Postur tubuh bagian leher (*neck*).



Gambar 2.5. Postur Tubuh Bagian Leher (*Neck*)

Adapun skor penilaian untuk leher (*neck*) dapat dilihat pada tabel 2.9. Skor bagian leher (*neck*).

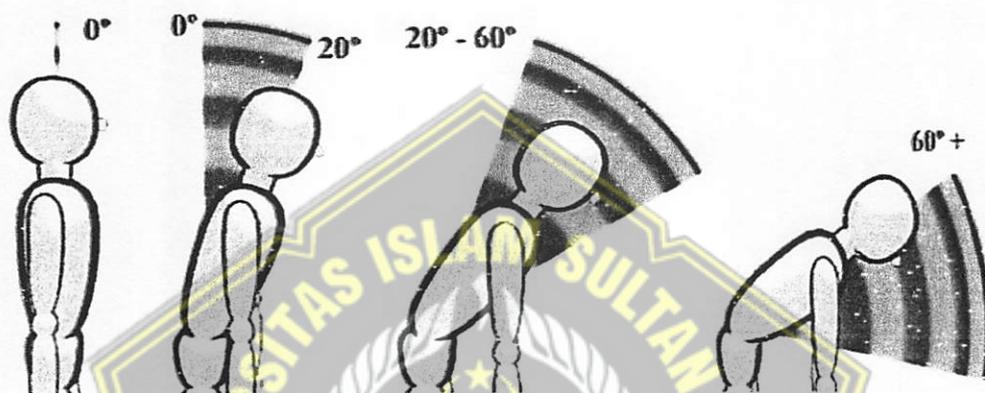
Tabel 2.9. Skor Bagian Leher (*Neck*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0 ⁰ - 10 ⁰	1	+ 1 jika leher berputar/bengkok + 1 jika batang tubuh bengkok
10 ⁰ - 20 ⁰	2	
>20 ⁰	3	
Ekstensi	4	

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

B. Batang Tubuh (*Trunk*)

Penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*), merupakan penilaian terhadap sudut yang dibentuk tulang belakang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dengan kemiringan yang sudah diklasifikasikan. Adapun klasifikasi kemiringan batang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dapat dilihat pada gambar 2.6. Postur Bagian Batang Tubuh (*Trunk*).



Gambar 2.6. Postur Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)

Adapun skor penilaian untuk bagian batang tubuh (*trunk*) dapat dilihat pada tabel 2.10. Bagian Batang Tubuh (*Trunk*).

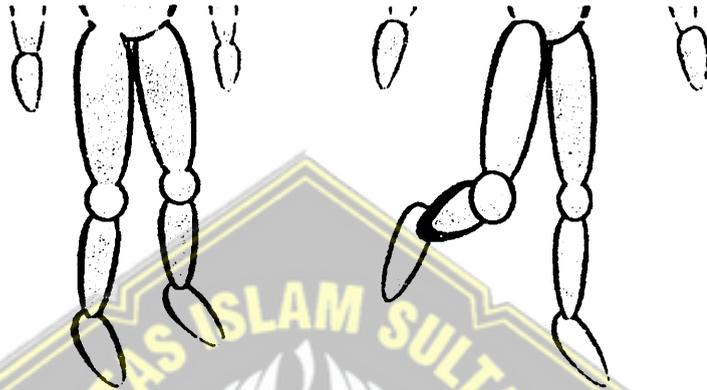
Tabel 2.10. Skor Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal (90^0)	1	+ 1 jika leher berputar/bengkok
$0^0 - 20^0$	2	+ 1 jika batang tubuh bungkuk
$20^0 - 60^0$	3	
$>60^0$	4	

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

C. Kaki (*Legs*)

Penilaian terhadap kaki (*legs*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi kaki pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator bekerja dengan posisi normal/seimbang atau bertumpu pada satu kaki lurus. Adapun gambar posisi untuk kaki (*legs*) dapat dilihat pada gambar 2.7. Posisi kaki (*legs*).



Gambar 2.7. Posisi Kaki (*Legs*)

Adapun skor penilaian untuk kaki (*legs*) dapat dilihat pada tabel 2.11. Skor bagian kaki (*legs*) dibawah ini.

Tabel 2.11. Skor Bagian Kaki (*Legs*)

Pergerakan	Skor
Posisi normal / seimbang	1
Tidak seimbang	2

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

Nilai dari skor postur kerja A, B, dan C dimasukkan ke tabel 2.12. Skor Group B *Trunk Postur Score* untuk mengetahui skornya.

Tabel 2.12. Skor Group B Trunk Postur Score

	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

D. Penambahan Skor Aktivitas

Setelah diperoleh hasil skor untuk postur tubuh grup B pada tabel 2.12, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel 2.13.

Tabel 2.13. Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur Statik	+ 1	Satu atau lebih bagian tubuh statis/diam
Pengulangan	+ 1	Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali per menit

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

E. Penambahan Skor Beban

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh grup B pada tabel 2.13, maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel 2.14 dibawah ini.

Tabel 2.14. Skor Beban

Beban	Skor	Keterangan
<2 kg	0	-
2 kg – 10 kg	1	+ 1 jika postur statis dan dilakukan berulang-ulang
>10 kg	3	-

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

Untuk memperoleh skor akhir (*grand score*), skor yang diperoleh untuk postur tubuh grup A dan grup B dikombinasikan ke tabel 2.15.

Tabel 2.15. *Grand Total Score Table*

Score Group A	Score Group 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

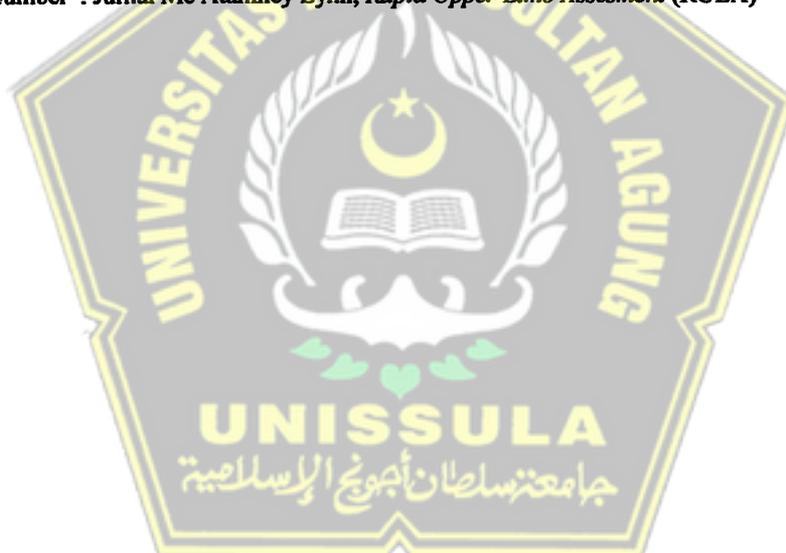
Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*

Skor dari hasil tabel 2.15 kombinasi postur kerja tersebut diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori level resiko pada tabel 2.16. Kategori Tindakan RULA.

Tabel 2.16. Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Sumber : Jurnal Mc Atamney Lynn, *Rapid Upper Limb Assesment (RULA)*



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bagian pengepakan (*packing*) *line* 1 produk *frestea* di PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri minuman. PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java berlokasi di Jl. Raya Soekarno – Hatta Km 30 Ungaran Semarang Jawa Tengah. Penelitian ini dimulai dari November 2010 sampai dengan Desember 2010.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama membuat gambaran atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif. Metode penelitian deskriptif ini digunakan untuk menjawab permasalahan penilaian postur kerja yang ada di bagian pengepakan (*packing*) *line* 1 produk *frestea* di PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java.

Metode deskriptif mempunyai beberapa kriteria umum sebagai berikut :

1. Masalah yang dirumuskan harus patut, ada nilai ilmiah serta tidak terlalu luas.
2. Tujuan penelitian harus dinyatakan dengan tegas dan tidak terlalu umum.
3. Data yang digunakan harus fakta-fakta yang terpercaya dan bukan merupakan opini.
4. Standar yang digunakan untuk membuat perbandingan harus mempunyai validitas.

5. Harus ada deskriptif yang terang tentang tempat serta waktu penelitian dilakukan.
6. Hasil penelitian harus berisi secara mendetail yang digunakan baik dalam mengumpulkan data maupun dalam menganalisa data serta studi kepustakaan yang dilakukan.

Sedangkan kriteria khusus dari metode deskriptif ialah :

1. Prinsip-prinsip ataupun data yang digunakan dinyatakan dalam nilai (*value*).
2. Fakta-fakta ataupun prinsip-prinsip yang digunakan adalah mengenai masalah status.
3. Sifat penelitian adalah *ex post facto*, karena itu tidak ada kontrol terhadap variabel, peneliti tidak mengadakan pengaturan atau manipulasi terhadap variabel. Variabel dilihat sebagaimana adanya.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian adalah alat-alat yang digunakan untuk pengumpulan data. Instrumen penelitian sangat mendukung dalam analisa dan pengambilan data di lokasi penelitian. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah :

1. Kamera Digital, yang berfungsi untuk memfoto sikap kerja dari para operator di bagian pengepakan (*packing*) line 1 Produk *frestea*.
2. *Rapid Upper Limb Assesment (RULA) Worksheet*, yang akan digunakan untuk menilai setiap pergerakan postur lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*), aktivitas, beban, leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*) dan kaki (*leg*).

3.4 Studi Pendahuluan

Studi Pendahuluan merupakan permasalahan apa yang dihadapi pihak perusahaan yang memerlukan penanganan, terutama yang berkaitan dengan gerakan-gerakan kerja yang tidak efisien dan efektif. Studi pendahuluan dilakukan dengan wawancara langsung dengan pihak perusahaan dan mengamati kondisi yang terjadi selama ini.

3.4.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk melihat teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian ini. Teori-teori yang digunakan mencakup teori-teori yang berkenaan dengan ergonomi dan postur tubuh.

3.4.2 Studi Lapangan

Studi lapangan yang dilakukan adalah pengamatan langsung di PT.Coca Cola Bottling Indonesia Central Java di bagian pengepakan pada *line 1* produk *frestea*.

3.5 Perumusan Masalah

Mengidentifikasi gerakan postur tubuh pada saat bekerja di bagian pengepakan, meminimisasi kelelahan kerja akibat kurang efisiennya gerak, ruang gerakan dan postur kerja dibagian pengepakan.

3.6 Tujuan Penelitian

Menilai postur tubuh dari sikap kerja pada saat bekerja dengan menggunakan metode RULA. Mengevaluasi postur kerja yang ada sekarang dan mempelajari kemungkinan hal-hal yang menyebabkan ketidaknyamanan pekerja dalam melakukan pekerjaannya dengan waktu yang cukup lama.

3.7 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan terdiri dari:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian terhadap objek penelitian di lapangan yaitu kondisi aktual dari rantai produksi, meliputi pengamatan langsung postur kerja operator.

Data yang diperlukan adalah :

- Data pengamatan (penilaian) postur kerja secara langsung berupa foto operator sewaktu bekerja.
- Kegiatan kerja operator.
- Data kerja statis dan dinamis.
- Penyakit akibat postur kerja

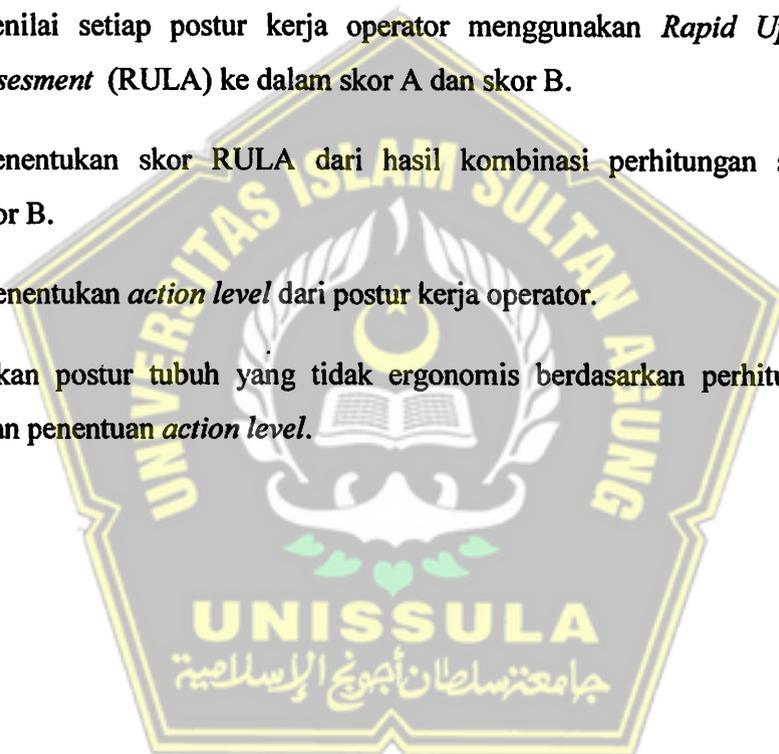
2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari literatur-literatur dan referensi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas, dan juga data yang diperoleh dari perusahaan, yaitu gambaran umum dan sejarah perusahaan, organisasi dan manajemen perusahaan.

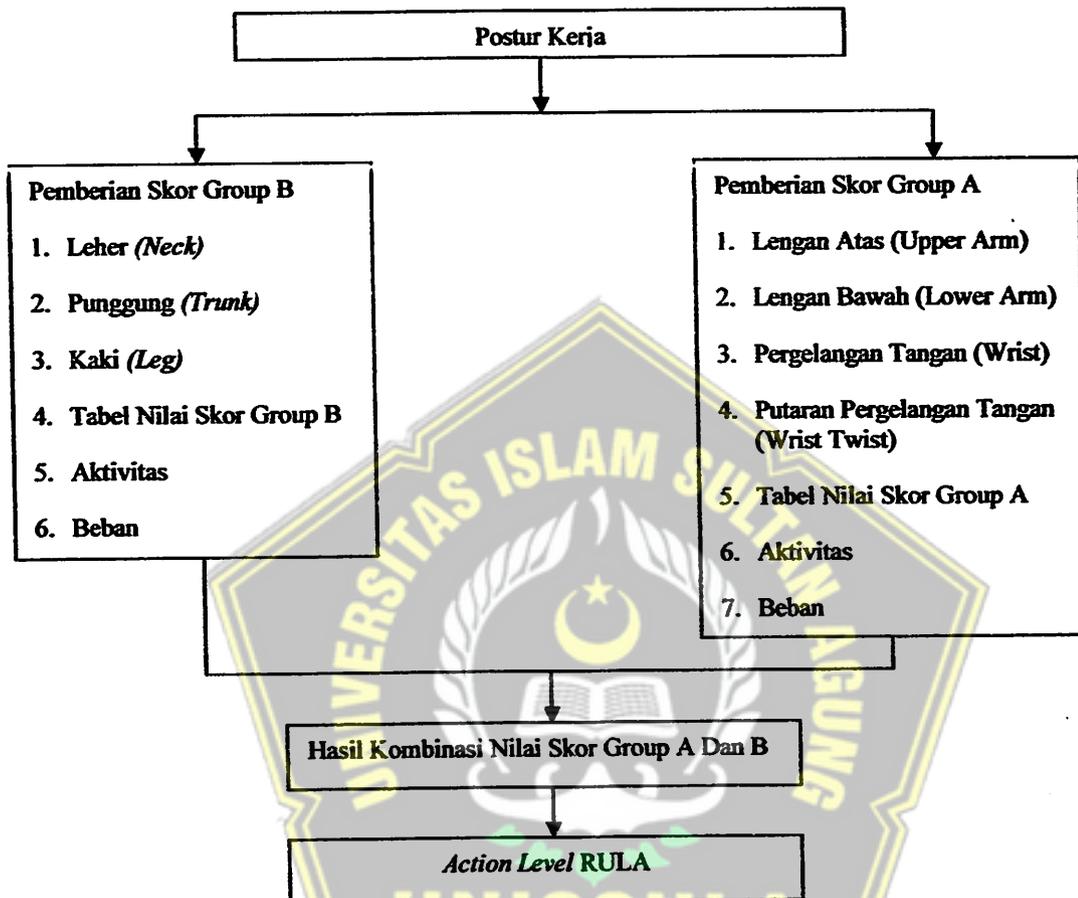
3.8 Pengolahan Data

Pengolahan data terdiri dari :

1. Menggunakan data RULA *worksheet* untuk mengukur postur tubuh dengan cara :
 - a. Membagi pengamatan tubuh operator kedalam 2 grup, yaitu A yang terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*), grup B yaitu terdiri atas leher (*neck*), kaki (*leg*) dan punggung (*trunk*), penambahan skor aktivitas dan beban.
 - b. Menilai setiap postur kerja operator menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) ke dalam skor A dan skor B.
 - c. Menentukan skor RULA dari hasil kombinasi perhitungan skor A dan skor B.
 - d. Menentukan *action level* dari postur kerja operator.
2. Menentukan postur tubuh yang tidak ergonomis berdasarkan perhitungan skor RULA dan penentuan *action level*.



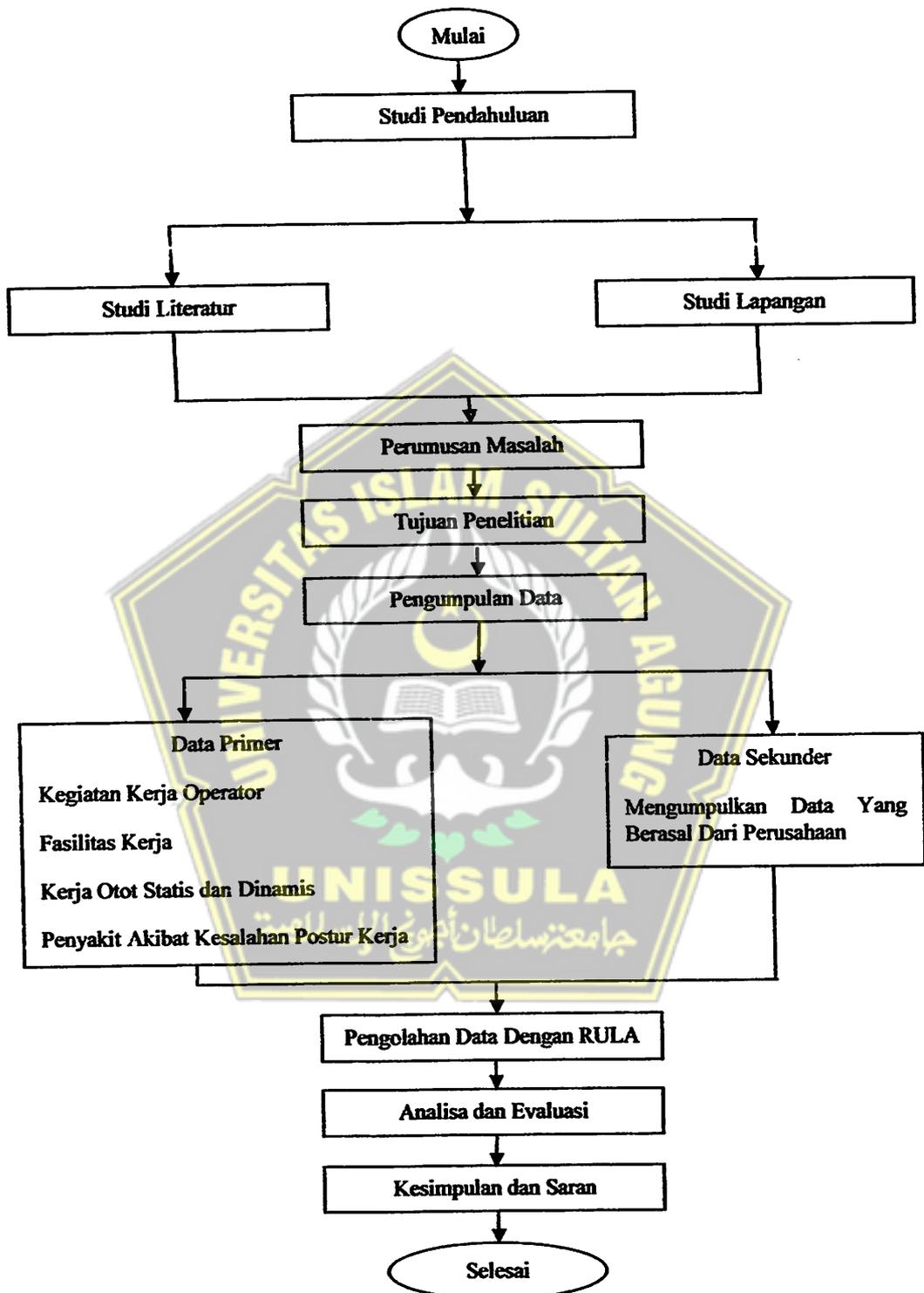
Adapun langkah-langkah pengolahan data dapat dilihat pada blok diagram pengolahan data pada gambar 3.1. Blok Diagram Pengolahan Data.



Gambar 3.1. Blok Diagram Pengolahan Data

3.9 Analisis dan Evaluasi Pemecahan Masalah

Berdasarkan penilaian RULA maka akan didapatkan berbagai level tindakan terhadap postur kerja operator. Dari level tindakan ini diidentifikasi dan dianalisis fasilitas penyebab postur kerja yang tidak alami. Hasil analisis digunakan untuk memperbaiki postur kerja di bagian pengepakan.



Gambar 3.2. Blok Diagram Metodologi Penelitian

BAB IV

PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

4.1 Gambaran Perusahaan

Dr John Styth Pamberton, seorang ahli farmasi dari Atlanta, Georgia, Amerika Serikat pada tanggal 8 Mei 1886, telah menemukan ramuan sirup untuk pertama kalinya yang kemudian diberi nama "Coca - Cola". Nama ini kemudian akan didaftarkan oleh Dr. Pamberton Frank M. Robinson kepada direktorat Hak Paten Amerika sehingga beliau memiliki sepenuhnya atas pembuatan minuman ringan "Coca - Cola". Penemuan tersebut kian hari mengalami perkembangan, beliau wafat tahun 1888. Setelah beliau kemudian penemuannya diwarisi oleh *Asa Candler* di Atlanta, Georgia, Amerika Serikat yang hingga saat ini tetap menjadi kantor pusat Coca - Cola di dunia.

Selanjutnya, pada tahun 1895 Koseph A. Biedenharn : seorang pengusaha asal Vicksburg, Missisipi, yang juga tercatat sebagai *bottler* (pengusaha pembotolan minuman) Coca - Cola pertama, menawarkan minuman Coca - Cola dalam kemasan botol. Ide penjualan Coca - Cola dalam botol disambut oleh dua pengusaha terkenal dari Tenesse. Pada tahun 1899, kedua pengusaha tersebut telah berhasil mendirikan pabrik pertama di dunia. Pabrik yang dimodali penuh oleh pengusaha tersebut membeli *concentrate* (bibit minuman) dari *The Coca - Cola Company*. Dalam proses pembuatan minuman, pabrik mengolah ramuan tersebut dengan air steril, gula dan gas CO₂ hingga menjadi minuman Coca - Cola yang kemudian dikemas dalam botol. Inilah awal dari suatu sistem dagang yang unik dalam sejarah perdagangan yang disebut *Francise System* (Sistem Waralaba), yaitu bekerja sama saling menguntungkan antara dua perusahaan, *The Coca - Cola Company* dan pabrik minuman. Modal kepemilikan dan manajemen dari kedua perusahaan ini sama sekali terpisah, namun banyak mendatangkan keuntungan. Oleh karena itu, sistem dagang ini banyak diminati oleh perusahaan – perusahaan Coca - Cola di seluruh dunia, yang meliputi hampir 200 negara dengan tingkat konsumsi sebesar 900 juta porsi minuman

setiap hari. Pada tahun 1996 sebanyak 13,7 milyar kotak / peti atau 320 milyar porsi produk Coca - Cola dikonsumsi masyarakat dunia.

Perdagangan Coca - Cola di Indonesia diawali pada tahun 1932 oleh *De Nederlands Indische Mineral Water Fabriek Jakarta* di bawah manajemen *Bernie Vonings* dari Belanda. Setelah Proklamasi Kemerdekaan Indonesia beberapa orang Indonesia pribumi sudah mulai ikut serta dalam penanaman saham sehingga perusahaan berganti nama menjadi *Indonesia Beverages Limited (IBL)* pada tahun 1971. IBL telah menjalin kerjasama dengan tiga perusahaan besar yaitu :

a. *Mitsu Toatsu Chemical Inc.*

b. *Mitsu Co Ltd.*

c. *Mikuni Coca Cola Bottling Co.*

Ketiganya kemudian membentuk perusahaan yang diberi nama PT. *Djaya Beverages Bottling Company (DBBC)*. Pada tanggal 12 Oktober 1993 sebuah perusahaan publik Australia, *Coca - Cola Amatil Limited (CCA)*, pabrik pembotolan Coca - Cola terbesar di dunia, untuk distribusi dan pemasaran produk *The Coca - Cola Company* telah mengambil alih kepemilikan DBBC berubah nama menjadi *Coca - Cola Amatil Indonesia, Jakarta*.

Perusahaan Coca - Cola di Jawa Tengah berdiri atas perintah dua orang pengusaha, yakni Portugis Hutabarat dan Mugijanto. Nama yang dipilihnya adalah PT. *Pan Java Bottling Company* dan resmi berdiri pada tanggal 1 November 1974, namun perusahaan ini baru melakukan kegiatan produksi pada tanggal 5 Desember 1976. Tanggal 5 Desember kemudian diabadikan sebagai hari jadi Coca-Cola di Jawa Tengah. Pada bulan April 1992 PT. *Pan Java Bottling Company* melakukan kerjasama *Joint Venture* dengan *Coca-Cola Amatil Limited Australia*. Sejak saat itulah PT. *Pan Java Bottling Co.* Berubah nama menjadi PT. *Coca-Cola Pan Java*. Dengan adanya tahap awal dari rencana merger yang diusulkan oleh kelompok usaha Coca-Cola maka sejak tanggal 1 Agustus 1999 terjadi perubahan badan hukum dari PT. *Coca-Cola Pan Java* menjadi PT. *Coca-Cola Amatil Indonesia Bottling*. Perusahaan ini tetap melanjutkan kegiatan dalam bidang industri pembotolan minuman ringan

dan usaha jasa distribusi agen pemasaran minuman ringan. Perubahan terakhir terjadi pada tanggal 12 Juni 2002, PT. *Coca-Cola Amatil Indonesia Bottling* berganti nama menjadi PT. *Coca-Cola Bottling Indonesia* (CCBI). Pada tanggal 1 Juli 2002 PT. CCAIB resmi berubah menjadi PT. CCBI berdasarkan persetujuan Menteri Kehakiman dan Hak Asasi Manusia (HAM) RI.

4.1.1 Lokasi dan Tata Letak Pabrik

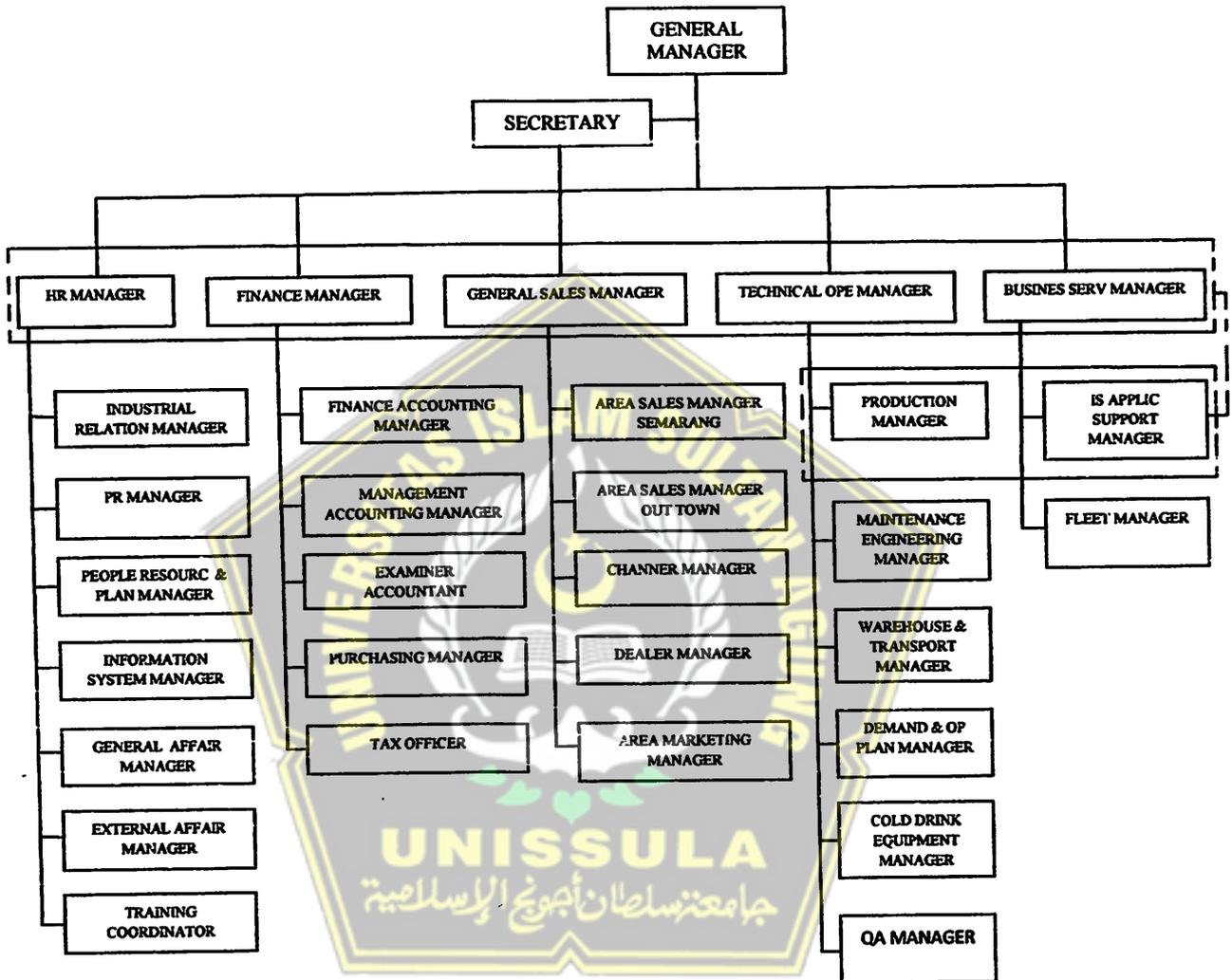
PT. CCBI unit Semarang terletak di atas tanah seluas 6 Ha di Jalan Soekarno-Hatta Km 30, Ungaran Telp (0298) 523333, fax. (0298) 522303, tepatnya di kelurahan Harjosari, Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang. Pembagian tanah seluas 6 Ha meliputi dua bagian, yaitu Bangunan Utama (*Processing*) dan bangunan Pendukung (Gedung Perkantoran).

4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi merupakan suatu hubungan yang berbentuk antara bagian yang satu dengan yang bagian yang lain, mengenai tugas, jabatan, wewenang, hak, serta tanggung jawab. Kedudukan tersebut masing-masing mempunyai kewajiban dan peranan sendiri-sendiri dalam melangsungkan kegiatan di perusahaan. Perusahaan ini dipimpin oleh seorang *General Manager* (GM) yang merupakan pemangku jabatan tertinggi PT. *Coca-Cola Bottling Indonesia Central Java*. Tugas dan wewenang GM ini langsung ditujukan kepada bawahannya dengan membentuk garis hirarki.

Pemangku jabatan dibawah GM terbagi atas *Secretary* (Sekertaris), lima kepala departemen yang memimpin sub-sub deartemen yang merupakan bagian pendukung tiap departemen. Lima departemen yang ada terdiri atas *Finace Manager* (FM), *Human Resources Manager* (HRM), *Technical Operation Manager* (TOM), *General sales Manager* (GSM) dan *Business Service Manager* (BSM).

**STRUKTUR ORGANISASI PT. COCA COLA BOTTLING INDONESIA
CENTRAL JAVA**



Keterangan

- Hubungan Garis
- Hubungan Fungsional
- └ Hubungan Staf

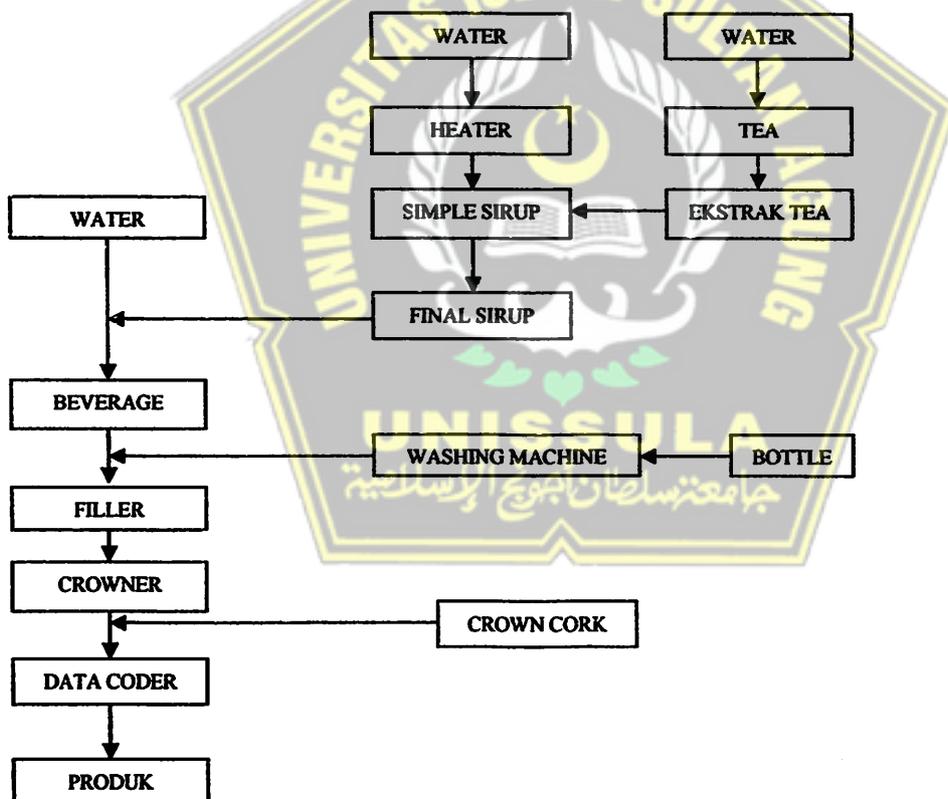
Sumber : Human Resources Departement PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java

Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java

4.1.3 Proses Produksi

Proses Produksi merupakan suatu cara, metode dan teknik untuk menciptakan atau menambah nilai dari suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber yang ada seperti tenaga kerja, mesin, dan bahan- bahan dan uang sebagai modal pelaksanaannya.

Berdasarkan cara pembuatannya, minuman yang diproduksi PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java dapat dikelompokkan atas 2 (dua) kelompok besar yaitu minuman berkarbonat (Coca-Cola, Sprite dan Fanta) dan minuman tidak berkarbonat (Frestea). Gambar berikut ini merupakan blok diagram proses pembuatan minuman non-karbonat (Frestea).



Gambar 4.2 Blok Diagram Proses Pembuatan Produk *Un-Carbonated Softdrink*

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada bagian pengepakan melalui 2 kegiatan berikut ini :

1. Pengamatan langsung di lapangan
2. Penelitian dari data perusahaan

Penelitian dilakukan khusus pada bagian pengepakan produk *frestea line 1*. Adapun proses pengepakan masih secara manual yaitu pengangkatan *crate* ke pallet. Dimana setiap 15 menit operator bergantian untuk mengangkat *crate*.

Operator yang bekerja dibagian pengepakan berjumlah 4 orang pada setiap *shift*. Dimana waktunya terbagi atas 3 *shift* seperti pada tabel pembagian *shift* operator pengepakan.

Tabel 4.1 Pembagian *shift* operator pengepakan

No	<i>Shift</i>	Jam Kerja	Jam Istirahat	Jumlah Operator
1	<i>Shift I</i>	06.00-14.00 WIB	12.00-13.00 WIB	4 Orang
2	<i>Shift II</i>	14.00-22.00 WIB	20.00-21.00 WIB	4 Orang
3	<i>Shift III</i>	22.00-06.00 WIB	04.00-05.00 WIB	4 Orang

Waktu istirahat yang diberikan oleh perusahaan adalah 1 jam setiap *shift*-nya dan hari kerjanya adalah 5 hari kerja.

4.2.1 Kegiatan Kerja Operator

Kondisi kerja operator terlihat dalam posisi operator dan komponen peralatan kerja pada saat sekarang. Posisi operator yang bekerja dengan postur berdiri dan penempatan peralatan kerja pada saat sekarang menyebabkan terjadinya kesalahan postur kerja. Adapun kesalahan postur kerja yang dilakukan operator yaitu sikap tubuh yang banyak membungkuk dan memutar pada saat mengangkat *crate*. Hal ini disebabkan posisi operator yang berada diantara peralatan *conveyor* dan *pallet*.

Kondisi tempat kerja saat ini terlihat tidak ergonomis dari segi kerja operatornya yang berdiri, memutar dan membungkuk terus dengan frekuensi yang berulang-ulang. Secara detail sikap kerja daripada operator yang diteliti berdasarkan uraian proses pengepakan dari *conveyor* ke palet terdiri dari 8 kegiatan yang secara berurutan dapat dilihat pada tabel uraian kegiatan kerja operator.

Tabel 4.2 Uraian kegiatan kerja operator

No	Kegiatan	Sikap Kerja
1	Menjangkau <i>crate</i>	Berdiri sambil menjangkau <i>crate</i>
2	Mengangkat <i>crate</i>	Berdiri sambil memegang <i>crate</i>
3	Membawa <i>crate</i>	Berdiri sambil memindahkan <i>crate</i>
4	Menyusun <i>crate</i> 1	Berdiri sambil badan berputar dan menunduk
5	Menyusun <i>crate</i> 2	Berdiri sambil badan menunduk
6	Menyusun <i>crate</i> 3	Berdiri sambil badan menunduk
7	Menyusun <i>crate</i> 4	Berdiri sambil tangan mengangkat <i>crate</i> dan badan tegak
8	Menyusun <i>crate</i> 5	Berdiri sambil tangan mengangkat <i>crate</i> dan badan tegak

4.2.2 Kerja Otot Statis dan Dinamis

1. Kerja statis atau pembebanan otot secara statis terjadi pada:
 - a. Bagian tulang kaki dalam kondisi berdiri pada satu kaki tegak yaitu satu kaki sebelah kiri sedangkan kaki sebelah kanan ditekuk statis selama bekerja mengangkat *crate*.
 - b. Pergelangan tangan (*wrist*) pada saat memegang *crate*.
2. Kerja dinamis atau pembebanan otot secara dinamis terjadi pada:
 - a. Posisi leher (*neck*) dalam keadaan tegak, tunduk dan berputar pada saat menjangkau, mengangkat, membawa, meletakkan dan menyusun *crate* ke *pallet* dalam waktu 15 menit dengan frekuensi yang tinggi.

- b. Lengan atas (*upper arm*) dan lengan bawah (*lower arm*) yang digunakan operator untuk menjangkau, mengangkat, meletakkan dan menyusun *crate* ke *pallet*.
- c. Posisi badan dalam keadaan membungkuk, tegak dan berputar dalam waktu 15 menit.

4.2.3 Penyakit Akibat Postur Kerja

Dari studi pendahuluan diperoleh informasi mengenai keluhan ketidaknyamanan, kelelahan dan rasa sakit yang dirasakan operator. Operator mengeluhkan rasa pegal dan nyeri setelah bekerja pada bagian pinggang, telapak dan pergelangan tangan. Adapun rasa sakit dan nyeri yang timbul disebabkan kesalahan postur dalam bekerja dapat dilihat pada tabel data penyakit akibat kesalahan postur kerja.

Tabel 4.3 Data penyakit akibat kesalahan postur kerja

SIKAP POSTUR KERJA	PENYAKIT YANG DITIMBULKAN
Berdiri	Nyeri pada sendi atau betis dan paha
	Nyeri pada pergelangan kaki
Membungkuk dengan mengangkat beban seberat 20 Kg(1 <i>crate</i>)	Nyeri pada tulang belakang/punggung
	Nyeri pada bahu
	Nyeri pada pinggang
	Nyeri pada otot
	Badan terasa pegal-pegal
	Tangan kebas
Gerak memutar	Nyeri pada batang tubuh
Leher tunduk	Nyeri pada leher

4.3 Pengolahan Data

Pengamatan (observasi) terhadap postur tubuh, cara kerja dan wawancara dilakukan secara langsung dengan operator bagian pengepakan, dan untuk mempermudah analisis dilakukan beberapa pengambilan foto terhadap operator pada saat melakukan pekerjaan pengangkatan *crate*.

4.3.1 Postur Kerja

Elemen kegiatan pada bagian pengepakan di PT Coca Cola Bottling Indonesia Central Java *line 1* yaitu kegiatan pengangkatan *crate* dari *conveyor* dan kegiatan penyusunan *crate* ke *pallet*. Pada tahap persiapan ini botol yang telah dimasukkan kedalam *crate*, lalu dijalankan diatas *conveyor* dengan posisi lintasan menurun dengan kemiringan 55° .

Postur kerja yang terdapat pada bagian pengepakan di *line 1* PT.Coca Cola Bottling Indonesia Central Java adalah :

1. Kegiatan menjangkau *crate* dari atas *conveyor*

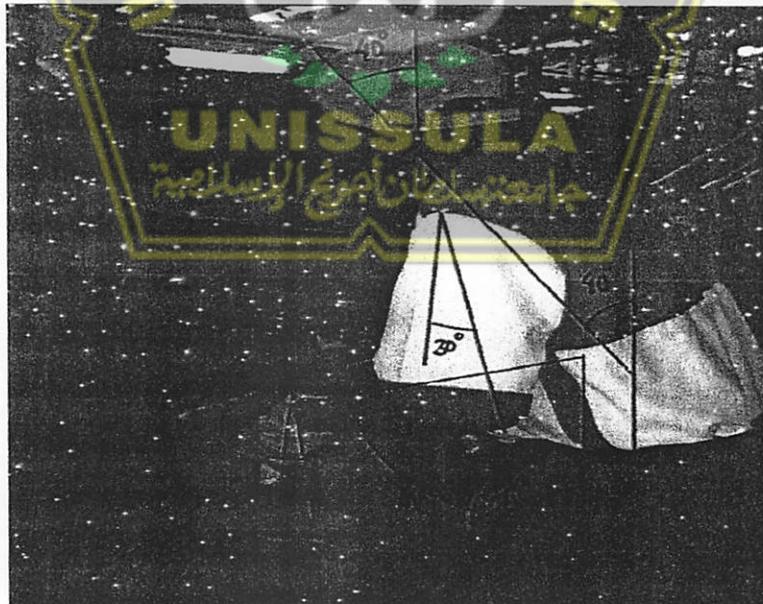
Pada tahap ini operator melakukan proses menjangkau *crate* di atas *conveyor*. Pada kegiatan menjangkau postur tubuh operator sedikit membungkuk, memutar, kedua tangan memegang *crate* dan kepala dalam keadaan tunduk dapat dilihat pada gambar 4.3. operator dengan *crate* pada saat menjangkau *crate*.



Gambar 4.3. Operator Dengan *Crate* Pada Saat Menjangkau *Crate*

2. Kegiatan mengangkat *crate* dari atas *conveyor*

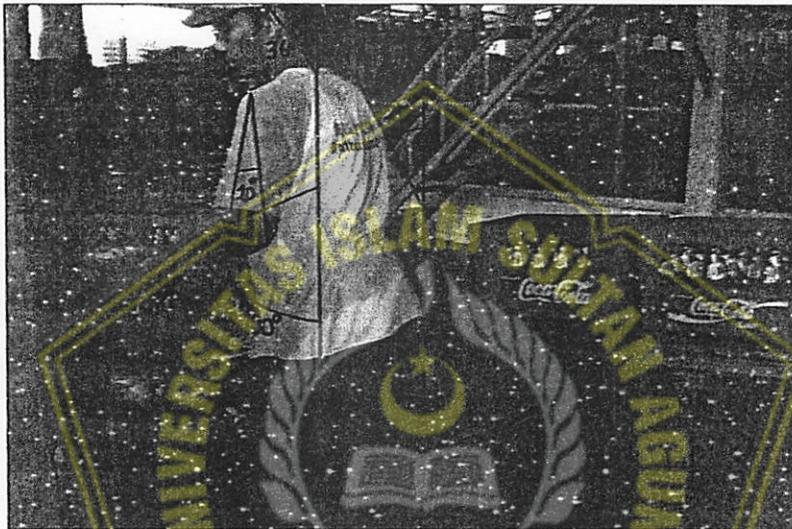
Pada tahap ini operator melakukan proses mengangkat *crate* dari atas *conveyor*. Pada kegiatan mengangkat lengan atas digunakan untuk memegang dan mengangkat *crate*, postur tubuh dan kepala operator sedikit tegak. Dapat dilihat pada gambar 4.4 operator pada saat mengangkat *crate* dari atas *conveyor*.



Gambar 4.4. Operator Pada Saat Mengangkat *Crate* Dari Atas *Conveyor*

3. Kegiatan membawa *crate* ke *pallet*

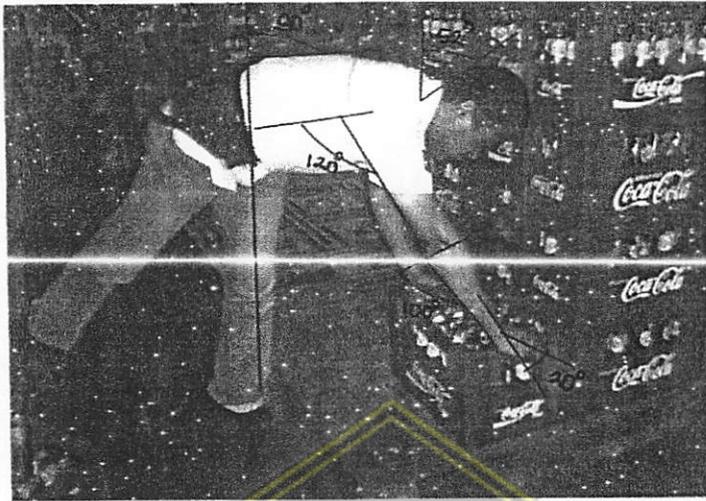
Pada tahap ini operator membawa *crate* ke *Pallet*. Pada saat membawa postur tubuh operator memutar , lengan atas digunakan untuk mengangkat juga membawa *crate* ke *pallet* dan kepala memutar juga kepala sedikit tunduk. Dapat dilihat pada gambar 4.5 operator pada saat membawa *crate* ke *pallet*.



Gambar 4.5. Operator Pada Saat Membawa *Crate* ke *Pallet*

4. Kegiatan menyusun *crate* 1 di atas *pallet*

Pada tahap ini operator melakukan kegiatan menyusun *crate* di atas *pallet*. Pada tahap ini, postur tubuh operator membungkuk, kepala sedikit tunduk dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*. Dapat dilihat pada gambar 4.6 operator pada saat menyusun *crate* 1 di atas *pallet* .



Gambar 4.6. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 1 di atas *Pallet*

5. Kegiatan Menyusun *crate* 2 di atas *pallet*

Pada tahap ini operator melakukan kegiatan menyusun *crate* di atas *pallet*. Pada tahap meletakkan dan menyusun *crate*, postur tubuh operator membungkuk, kepala sedikit tunduk dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*. Dapat dilihat pada gambar 4.7 operator pada saat menyusun *crate* 2 di atas *pallet*.



Gambar 4.7. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 2 di atas *Pallet*

6. Kegiatan menyusun *crate* 3 di atas *pallet*

Pada tahap ini operator melakukan kegiatan menyusun *crate* di atas *pallet*. Pada tahap meletakkan dan menyusun *crate*, postur tubuh operator sedikit tegak, kepala sedikit tunduk dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*. Dapat dilihat pada gambar 4.8. operator pada saat menyusun *crate* 3 di atas *pallet*.



Gambar 4.8. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 3 di atas *Pallet*

7. Kegiatan menyusun *crate* 4 di atas *pallet*

Pada tahap ini operator melakukan kegiatan menyusun *crate* 4 di atas *pallet*. Dapat dilihat pada gambar 4.9. operator pada saat menyusun *crate* 4 di atas *pallet*.



Gambar 4.9. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 4 di atas *Pallet*

Pada tahap menyusun *crate* ini, postur tubuh dan kepala operator dalam keadaan tegak dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*.

8. Kegiatan menyusun *crate* 5 di atas *pallet*

Pada tahap ini operator menyusun *crate* di atas *pallet*. Dapat dilihat pada gambar 4.10 operator pada saat menyusun *crate* 5 di atas *pallet*. Pada ini, postur tubuh operator tegak, kepala dalam keadaan tegak dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*.



Gambar 4.10. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 5 di atas *Pallet*

4.3.2 Penilaian Postur Kegiatan Menjangkau *Crate* Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>20^{\circ}$ atau $20^{\circ}-45^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang

Skor = 2

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut $60^{\circ}-100^{\circ}$ dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menjangkau *crate*.

Skor = 1

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut $>15^{\circ}$ (Ke atas maupun ke bawah) pada saat menjangkau *crate*.

Skor = 3

4. Hasil penilaian terhadap putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

Pergerakan pergelangan tangan dan telapak tangan berada di posisi tengah ketika menjangkau *crate*.

Skor = 1

Penilaian postur tubuh grup A dapat dilihat pada Tabel 4.4. Skor Group A Kegiatan Menjangkau *Crate*.

Tabel 4.4. Skor Group A Kegiatan Menjangkau *Crate*

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	4
	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	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.4 adalah = 3

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban < 2 kg dengan skor = 0

Total skor untuk grup A adalah $3 + 1 = 4$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut 10^0 - 20^0 dan leher juga kadang berputar dan bengkok.

$$\text{Skor} = 2 + 1 = 3$$

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 0 - 20^0 dan batang tubuh membungkuk.

$$\text{Skor} = 2 + 1 = 3$$

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi tidak seimbang yaitu bertumpu pada satu kaki lurus.

$$\text{Skor} = 2$$

Penilaian postur tahap proses menjangkau *crate* dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.5. Skor Group B Kegiatan Menjangkau *Crate*.

Tabel 4.5. Skor Group B Kegiatan Menjangkau *Crate*

Trunk Postur Score													
		1		2		3		4		5		6	
		Legs											
Neck	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.5 adalah = 5

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban < 2 kg dengan skor = 0

Total skor untuk grup B adalah $5 + 1 = 6$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6. Grand Total Score Group A dan B Kegiatan Menjangkau Crate

Score Group A	Score Group 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	5	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 aktivitas menjangkau *crate* berdasarkan Tabel 4.6 adalah = 6 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.7 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.7 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menjangkau *crate* dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko sedang yaitu investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat.

4.3.3 Penilaian Postur Kegiatan Mengangkat *Crate* Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>20^{\circ}$ atau $20^{\circ}-45^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang dan lengan berputar/bengkok.

$$\text{Skor} = 2 + 1 = 3$$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut $0^{\circ}-60^{\circ}$ atau $100^{\circ}+$, dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat mengangkat *crate*.

$$\text{Skor} = 2$$

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut $>15^{\circ}$ pada saat mengangkat *crate* dan putaran pergelangan tangan menjauhi sisi tengah.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.8 adalah = 5

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $5 + 1 + 3 = 9$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut $>20^{\circ}$ dan leher juga kadang berputar dan bengkok.

Skor = $3 + 1 = 4$

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 20° - 60° dan leher juga berputar serta membungkuk.

Skor = $3 + 1 = 4$

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi tidak seimbang karena lutut bertekuk.

Skor = 2

Penilaian postur tahap proses mengangkat *crate* dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.9. Skor Group B Kegiatan Mengangkat *Crate*.

Tabel 4.9. Skor Group B Kegiatan Mengangkat *Crate*

	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.9 adalah = 7

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $7 + 1 + 3 = 11$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Grand Total Score Group A dan B Proses Mengangkat Crate

Score Group A	Score Group 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 aktivitas mengangkat *crate* berdasarkan Tabel 4.10 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.11 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.11 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses mengangkat *crate* dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.3.4 Penilaian Postur Kegiatan Membawa *Crate* Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut 20° (ke depan maupun ke belakang dari tubuh), saat membawa *crate*.

Skor = 1

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 60° - 100° dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat membawa *crate*.

Skor = 1 + 1 = 2

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut 0 - 15° (Ke atas maupun ke bawah) dan pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah pada saat membawa *crate*.

Skor = 2 + 1 = 3

4. Hasil penilaian terhadap putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

Pergerakan pergelangan tangan dan telapak tangan berada pada atau dekat dari putaran.

Skor = 2

Penilaian postur tubuh grup A dapat dilihat pada Tabel 4.12. Skor Group A Kegiatan Membawa *Crate*.

Tabel 4.12. Skor Group A Kegiatan Membawa *Crate*

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	4
	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	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.12 adalah = 3

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $3 + 1 + 3 = 7$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut $>20^{\circ}$ dan leher juga kadang berputar dan bengkok.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut $0-20^{\circ}$ dan leher juga berputar serta membungkuk.

$$\text{Skor} = 2 + 1 + 1 = 4$$

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi tidak seimbang karena lutut bertekuk.

$$\text{Skor} = 2$$

Penilaian postur tahap proses membawa *crate* dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.13. Skor Group B Kegiatan Membawa *Crate*.

Tabel 4.13. Skor Group B Kegiatan Membawa *Crate*

<i>Trunk Postur Score</i>												
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.13 adalah = 7

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $7 + 1 + 3 = 11$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 *Grand Total Score Group A dan B Kegiatan Membawa Crate*

Score Group A	Score Group 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 aktivitas membawa *crate* berdasarkan Tabel 4.14 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.15 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.15 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses membawa *crate* dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.3.5 Penilaian Postur Kegiatan Menyusun *Crate* 1 Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>90^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan dan posisi lengan berputar dan bengkok.

$$\text{Skor} = 4 + 1 = 5$$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 0° - 60° atau 100° +, dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 2$$

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut $>15^{\circ}$ dan pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah pada saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.16 adalah = 7

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $7 + 1 + 3 = 11$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut $>20^{\circ}$ dan batang tubuh bengkok.

Skor = $3 + 1 = 4$

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut $>60^{\circ}$ dan batang tubuh membungkuk.

Skor = $4 + 1 = 5$

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi tidak seimbang yaitu bertumpu pada satu kaki lurus.

Skor = 2

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 1 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.17. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 1.

Tabel 4.17. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 1

	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.17 adalah = 7

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $7 + 1 + 3 = 11$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Grand Total Score Group A dan B Kegiatan Menyusun Crate 1

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun *crate* 1 berdasarkan Tabel 4.18 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.19 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.19 Kategori Tindakan RULA.

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate* 1 dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.3.6 Penilaian Postur Kegiatan Menyusun *Crate* 2 Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut 45° - 90° , dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang dan posisi lengan berputar serta bengkok.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 60° - 100° dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 1$$

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut $>15^{\circ}$ dan pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah pada saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

4. Hasil penilaian terhadap putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

Pergerakan pergelangan tangan dan telapak tangan berada pada atau dekat dari putaran.

$$\text{Skor} = 2$$

Penilaian postur tubuh grup A dapat dilihat pada Tabel 4.20. Skor Group A Kegiatan Menyusun *Crate* 2.

Tabel 4.20. Skor Group A Kegiatan Menyusun *Crate* 2

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	4
	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	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.20 adalah = 5

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $5 + 1 + 3 = 9$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut $>20^{\circ}$ dan batang tubuh bengkok.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 20° - 60° dan batang tubuh membungkuk.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi tidak seimbang yaitu bertumpu pada satu kaki lurus.

$$\text{Skor} = 2$$

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 2 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.21. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 2.

Tabel 4.21. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 2

	Trunk Postur Score											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.21 adalah = 7

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $7 + 1 + 3 = 11$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22. Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun *crate* 2

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun *crate* 2 berdasarkan Tabel 4.22 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.23 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.23 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate* 2 dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.3.7 Penilaian Postur Kegiatan Menyusun *Crate* 3 Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut 45° - 90° , dimana lengan operator bergerak ke depan dan posisi bahu naik.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 60° - 100° dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 1$$

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) netral pada saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 1$$

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.24 adalah = 3

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $3 + 1 + 3 = 7$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut $>20^{\circ}$ dan batang tubuh bengkok.

Skor = $3 + 1 = 4$

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 0° - 20° dan batang tubuh membungkuk.

Skor = $2 + 1 = 3$

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi tidak seimbang yaitu lutut bertekuk.

Skor = 2

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 3 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.25. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 3.

Tabel 4.25. Skor Group B Kegiatan Menyusun Crate 3

	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.25 adalah = 7

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $7 + 1 + 3 = 11$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.26.

4.3.8 Penilaian Postur Kegiatan Menyusun *Crate* 4 Dari Atas *Conveyor*

79

Tabel 4.26. Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun *crate* 3

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun *crate* 3 berdasarkan Tabel 4.26 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.27 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.27 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate* 3 dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.3.8 Penilaian Postur Kegiatan Menyusun *Crate* 4 Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>90^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang dan posisi bahu naik.

Skor = $4 + 1 = 5$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 0° - 60° atau 100° +, dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menyusun *crate*.

Skor = 2

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk posisi netral pada saat menyusun *crate*.

Skor = 1

4. Hasil penilaian terhadap putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

Pergerakan pergelangan tangan dan telapak tangan berada pada posisi tengah dari putaran.

Skor = 1

Penilaian postur tubuh grup A dapat dilihat pada Tabel 4.28. Skor Group A Proses Menyusun *Crate* 4.

Tabel 4.28. Skor Group A Proses Menyusun *Crate* 4

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	4
	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	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.28 adalah = 5

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $5 + 1 + 3 = 9$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut $>20^{\circ}$

Skor = 3

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 0° - 20°

Skor = 2

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi tidak seimbang yaitu bertumpu pada satu kaki lurus.

Skor = 2

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 4 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.29. Skor Group B Proses Menyusun *Crate* 4.

Tabel 4.29. Skor Group B Proses Menyusun *Crate* 4

		<i>Trunk Postur Score</i>											
		1		2		3		4		5		6	
		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>		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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.29 adalah = 4

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $4 + 1 + 3 = 8$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30. *Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun Crate 4*

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun *crate 4* berdasarkan Tabel 4.30 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.31 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.31 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate* 4 dari atas *conveyor* ke *pallet* ini memiliki level resiko tinggi dan kategori investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.3.9 Penilaian Postur Kegiatan Menyusun *Crate* 5 Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>90^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang dan posisi bahu naik.

$$\text{Skor} = 4 + 1 = 5$$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 0° - 60° atau 100° + pada saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 2$$

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut 0 - 15° pada saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 2$$

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.32 adalah = 6

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $6 + 1 + 3 = 10$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut 10° - 20°

Skor = 2

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 0 - 20°

Skor = 2

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi tidak seimbang yaitu bertumpu pada satu kaki lurus.

Skor = 2

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 5 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.33. Skor Group B Proses Menyusun *Crate* 5.

Tabel 4.33. Skor Group B Proses Menyusun *Crate* 5

	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.33 adalah = 3

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $3 + 1 + 3 = 7$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.34.

Tabel 4.34. Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun Crate 5

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun *crate* 5 berdasarkan Tabel 4.34 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.35 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.35 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate* 5 dari atas *conveyor* ke *pallet* ini memiliki level resiko tinggi dan kategori investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.4 Pengolahan Data Usulan Perbaikan

Pengamatan (observasi) usulan perbaikan terhadap postur tubuh, cara kerja dilakukan dengan simulasi dengan operator pengganti adalah orang dengan fisik yang mendekati sama, dan untuk mempermudah analisis dari usulan perbaikan dilakukan beberapa pengambilan foto terhadap operator pada saat melakukan pekerjaan pengangkatan *crate*.

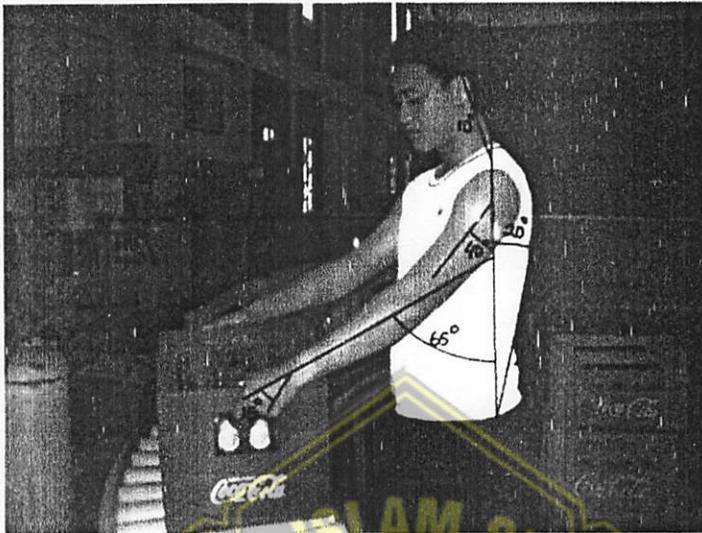
4.4.1 Postur Kerja Usulan Perbaikan

Elemen kegiatan pada simulasi usulan perbaikan bagian pengepakan di PT Coca Cola Bottling Indonesia Central Java *line 1* yaitu kegiatan pengangkatan *crate* dari *conveyor* dan kegiatan penyusunan *crate* ke *pallet*. Pada tahap persiapan ini botol yang telah dimasukkan kedalam *crate*, lalu dijalankan diatas *conveyor* dengan posisi lintasan menurun dengan kemiringan 70° .

Simulasi postur kerja usulan yang terdapat pada bagian pengepakan di line 1 PT.Coca Cola Bottling Indonesia Central Java adalah :

1. Kegiatan menjangkau *crate* dari atas *conveyor*

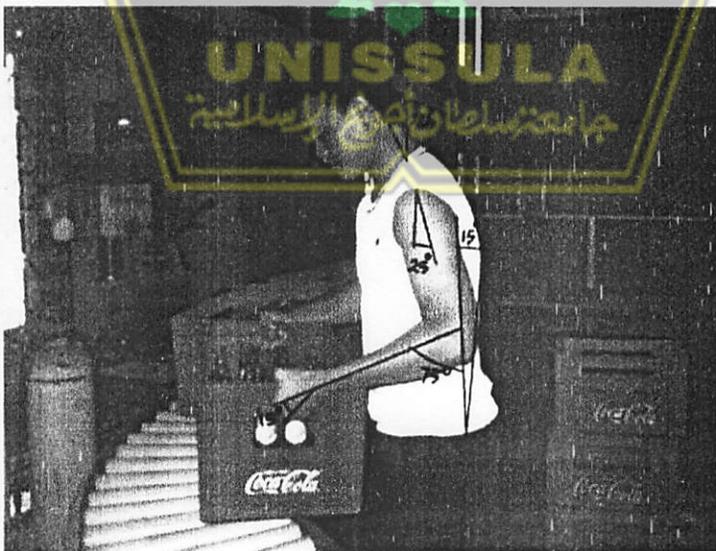
Pada tahap ini operator melakukan proses menjangkau *crate* di atas *conveyer*. Pada kegiatan menjangkau postur tubuh operator sedikit membungkuk, memutar, kedua tangan memegang *crate* dan kepala dalam keadaan tunduk dapat dilihat pada gambar 4.11. operator dengan *crate* pada saat menjangkau *crate*.



Gambar 4.11. Operator Dengan *Crate* Pada Saat Menjangkau *Crate*

2. Kegiatan mengangkat *crate* dari atas *conveyor*

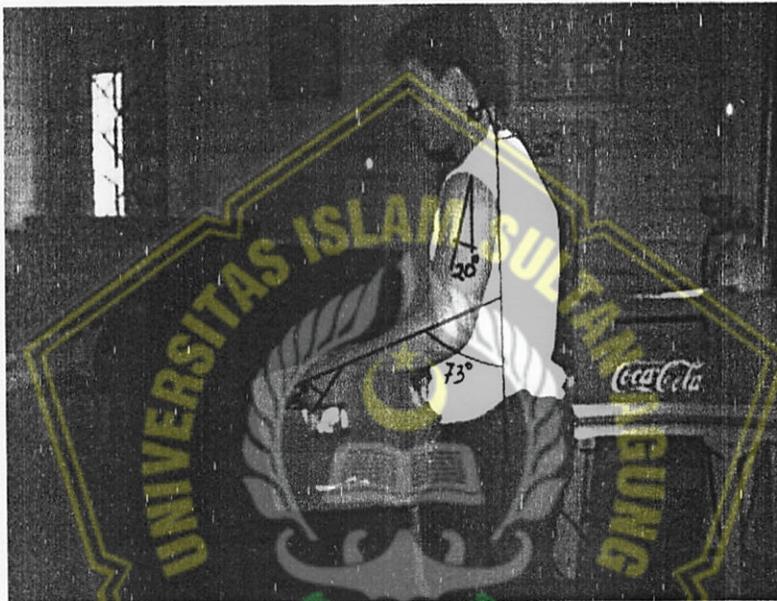
Pada tahap ini operator melakukan proses mengangkat *crate* dari atas *conveyor*. Pada kegiatan mengangkat lengan atas digunakan untuk memegang dan mengangkat *crate*, postur tubuh dan kepala operator sedikit tegak. Dapat dilihat pada gambar 4.12 operator pada saat mengangkat *crate* dari atas *conveyor*.



Gambar 4.12. Operator Pada Saat Mengangkat *Crate* Dari Atas *Conveyor*

3. Kegiatan membawa *crate* ke *pallet*

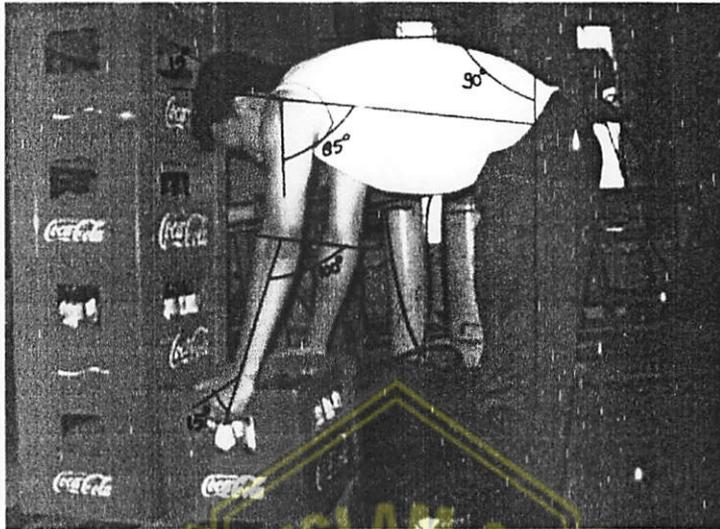
Pada tahap ini operator membawa *crate* ke *Pallet*. Pada saat membawa postur tubuh operator memutar , lengan atas digunakan untuk mengangkat juga membawa *crate* ke *pallet* dan kepala memutar juga kepala sedikit tunduk. Dapat dilihat pada gambar 4.13 operator pada saat membawa *crate* ke *pallet*.



Gambar 4.13. Operator Pada Saat Membawa *Crate* ke *Pallet*

4. Kegiatan menyusun *crate* 1 di atas *pallet*

Pada tahap ini operator melakukan kegiatan menyusun *crate* di atas *pallet*. Pada tahap ini, postur tubuh operator membungkuk, kepala sedikit tunduk dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*. Dapat dilihat pada gambar 4.14 operator pada saat menyusun *crate* 1 di atas *pallet* .



Gambar 4.14. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 1 di atas *Pallet*

5. Kegiatan Menyusun *crate* 2 di atas *pallet*

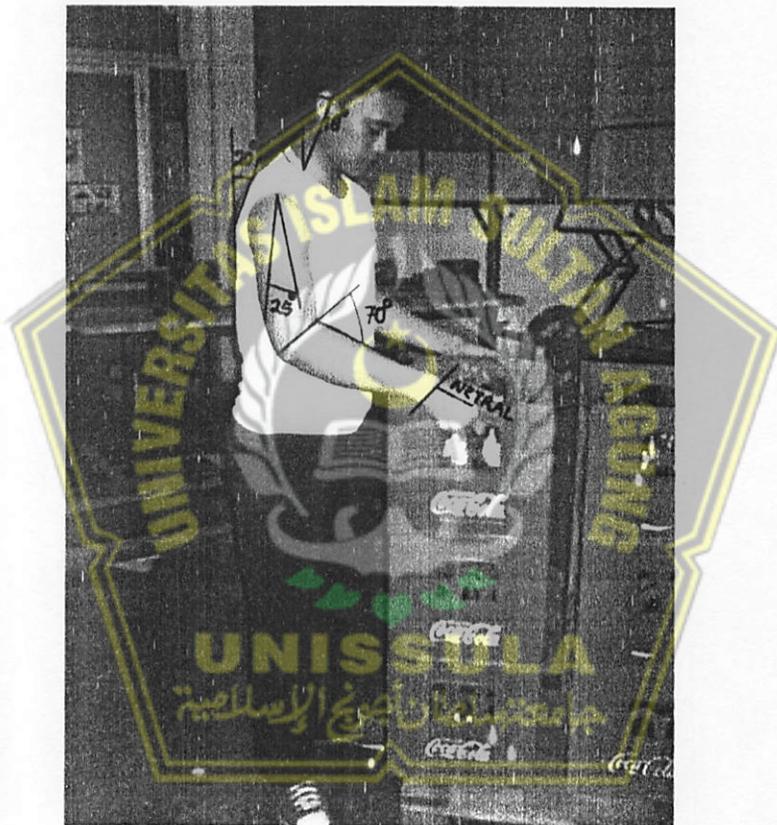
Pada tahap ini operator melakukan kegiatan menyusun *crate* di atas *pallet*. Pada tahap meletakkan dan menyusun *crate*, postur tubuh operator membungkuk, kepala sedikit tunduk dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*. Dapat dilihat pada gambar 4.15 operator pada saat menyusun *crate* 2 di atas *pallet*.



Gambar 4.15. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 2 di atas *Pallet*

6. Kegiatan menyusun *crate* 3 di atas *pallet*

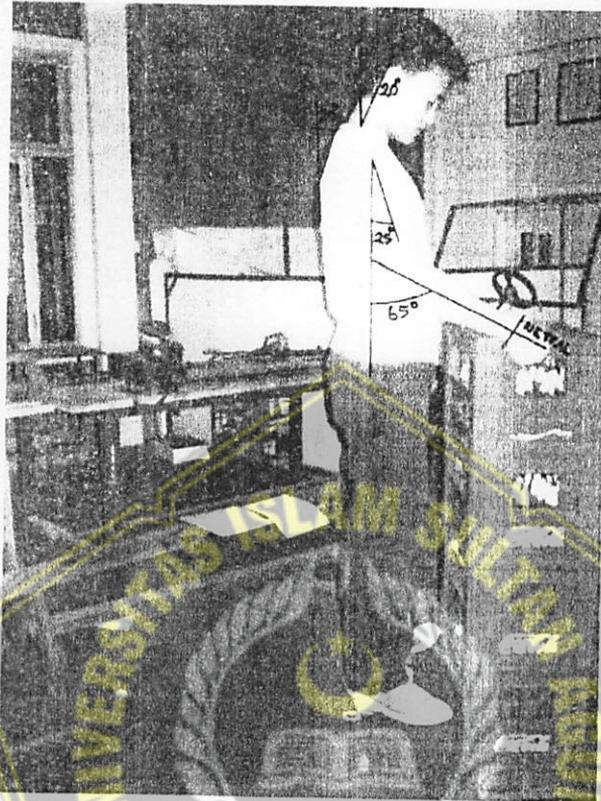
Pada tahap ini operator melakukan kegiatan menyusun *crate* di atas *pallet*. Pada tahap meletakkan dan menyusun *crate*, postur tubuh operator sedikit tegak, kepala sedikit tunduk dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*. Dapat dilihat pada gambar 4.16. operator pada saat menyusun *crate* 3 di atas *pallet*.



Gambar 4.16. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 3 di atas *Pallet*

7. Kegiatan menyusun *crate* 4 di atas *pallet*

Pada tahap ini operator melakukan kegiatan menyusun *crate* 4 di atas *pallet*. Dapat dilihat pada gambar 4.17. operator pada saat menyusun *crate* 4 di atas *pallet*.

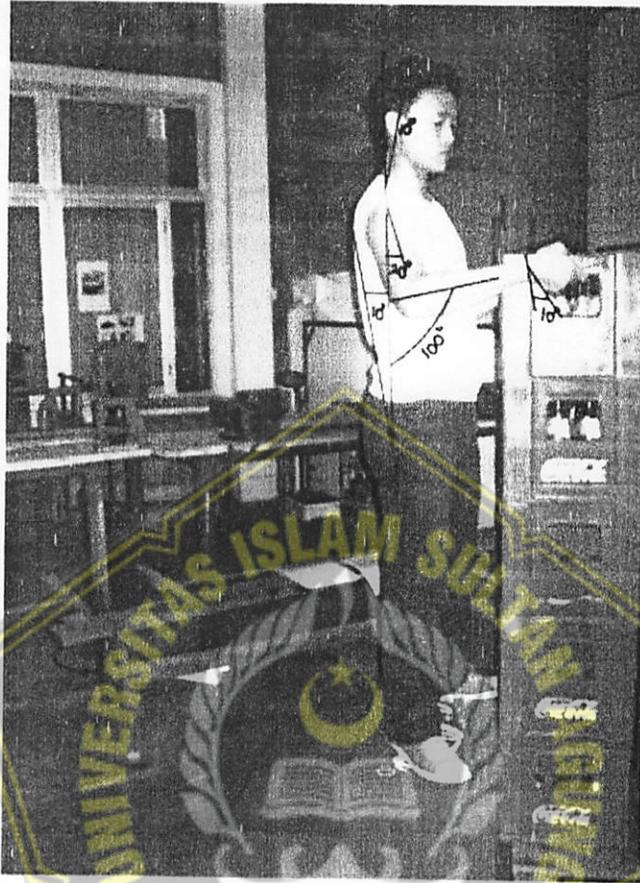


Gambar 4.17. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 4 di atas *Pallet*

Pada tahap menyusun *crate* ini, postur tubuh dan kepala operator dalam keadaan tegak dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*.

8. Kegiatan menyusun *crate* 5 di atas *pallet*

Pada tahap ini operator menyusun *crate* di atas *pallet*. Dapat dilihat pada gambar 4.18 operator pada saat menyusun *crate* 5 di atas *pallet*. Pada ini, postur tubuh operator tegak, kepala dalam keadaan tegak dan lengan tangan bawah digunakan untuk menyusun *crate*.



Gambar 4.18. Operator Pada Saat Menyusun *Crate* 5 di atas *Pallet*

UNISSULA

جامعة سلطان أجمعون الإسلامية

4.4.2 Penilaian Perbaikan Kegiatan Menjangkau *Crate* Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>20^{\circ}$ atau $20^{\circ}-45^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang.

Skor = 2

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut $60^{\circ}-100^{\circ}$ dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menjangkau *crate*.

Skor = 1

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut $0^{\circ}-15^{\circ}$ (Ke atas maupun ke bawah) pada saat menjangkau *crate*.

Skor = 2

4. Hasil penilaian terhadap putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

Pergerakan pergelangan tangan dan telapak tangan berada di posisi tengah ketika menjangkau *crate*.

Skor = 1

Penilaian postur tubuh grup A dapat dilihat pada Tabel 4.36. Skor Group A Kegiatan Menjangkau *Crate*.

Tabel 4.36. Skor Group A Kegiatan Menjangkau *Crate*

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	4
	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	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.36 adalah = 2

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban < 2 kg dengan skor = 0

Total skor untuk grup A adalah $2 + 1 = 3$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut 0° - 10° dan leher juga kadang berputar dan bengkok.

$$\text{Skor} = 1 + 1 = 2$$

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 0 - 20° dan batang tubuh membungkuk.

$$\text{Skor} = 2 + 1 = 3$$

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi seimbang yaitu bertumpu pada dua kaki lurus.

$$\text{Skor} = 1$$

Penilaian postur tahap proses menjangkau *crate* dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.37. Skor Group B Kegiatan Menjangkau *Crate*.

Tabel 4.37. Skor Group B Kegiatan Menjangkau *Crate*

Trunk Postur Score												
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
Neck	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.37 adalah = 4

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban < 2 kg dengan skor = 0

Total skor untuk grup B adalah $4 + 1 = 5$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.38

Tabel 4.38. Grand Total Score Group A dan B Kegiatan Menjangkau Crate

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menjangkau *crate* berdasarkan Tabel 4.38 adalah = 4 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.39 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.39 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menjangkau *crate* dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko kecil yaitu diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan.

4.4.3 Penilaian Perbaikan Kegiatan Mengangkat *Crate* Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>20^{\circ}$ atau $20^{\circ}-45^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang dan lengan berputar/bengkok.

Skor = 2 + 1 = 3

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut $60^{\circ}-100^{\circ}$, dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat mengangkat *crate*.

Skor = 1

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut $0^{\circ}-15^{\circ}$ pada saat mengangkat *crate*.

Skor = 2

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.40 adalah = 3

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $3 + 1 + 3 = 7$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut 10^0-20^0 pada tahap proses mengangkat *crate*.

Skor = 2

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 0^0-20^0 pada saat proses mengangkat *crate*.

Skor = 2

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi seimbang karena bertumpu pada kedua lutut.

Skor = 1

Penilaian postur tahap proses mengangkat *crate* dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.41. Skor Group B Kegiatan Mengangkat *Crate*.

Tabel 4.41. Skor Group B Kegiatan Mengangkat *Crate*

	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.41 adalah = 2

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $2 + 1 + 3 = 6$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.42.

Tabel 4.42 Grand Total Score Group A dan B Proses Mengangkat Crate

Score Group A	Score Group 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 aktivitas mengangkat *crate* berdasarkan Tabel 4.42 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.43 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.43 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses mengangkat *crate* dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.4.4 Penilaian Perbaikan Kegiatan Membawa *Crate* Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut 20° (ke depan maupun ke belakang dari tubuh), saat membawa *crate*.

Skor = 1

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 60° - 100° dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat membawa *crate*.

Skor = 1 + 1 = 2

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut 0 - 15° (Ke atas maupun ke bawah) pada saat membawa *crate*.

Skor = 2

4. Hasil penilaian terhadap putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

Pergerakan pergelangan tangan dan telapak tangan berada pada atau dekat dari putaran.

Skor = 2

Penilaian postur tubuh grup A dapat dilihat pada Tabel 4.44. Skor Group A Kegiatan Membawa *Crate*.

Tabel 4.44. Skor Group A Kegiatan Membawa *Crate*

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	4
	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	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.44 adalah = 2

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $2 + 1 + 3 = 6$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut 0° - 20° pada saat proses membawa *crate*.

Skor = 1

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 0 - 20° tahap proses membawa *crate*.

Skor = 2

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi seimbang.

Skor = 1

Penilaian postur tahap proses membawa *crate* dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.45. Skor Group B Kegiatan Membawa *Crate*.

Tabel 4.45. Skor Group B Kegiatan Membawa *Crate*

<i>Trunk Postur Score</i>														
		1		2		3		4		5		6		
		<i>Legs</i>												
<i>Neck</i>	1	2	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	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.45 adalah = 2

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $2 + 1 + 3 = 6$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.46.

Tabel 4.46 *Grand Total Score Group A dan B Kegiatan Membawa Crate*

Score Group A	Score Group 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 aktivitas membawa *crate* berdasarkan Tabel 4.46 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.47 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.47 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses membawa *crate* dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.4.5 Penilaian Perbaikan Kegiatan Menyusun *Crate* 1 Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut 45^0-90^0 , dimana lengan operator bergerak ke depan dan posisi lengan berputar dan bengkok.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 0^0-60^0 atau 100^0+ , dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 2$$

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut 0^0-15^0 dan pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah pada saat menyusun *crate*.

$$\text{Skor} = 2 + 1 = 3$$

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.48 adalah = 4

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $4 + 1 + 3 = 8$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut 10^0 - 20^0 dan batang tubuh bengkok.

Skor = 2 + 1 = 3

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut $>60^0$ dan batang tubuh membungkuk.

Skor = 4 + 1 = 5

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi seimbang yaitu bertumpu pada kedua kaki lurus.

Skor = 1

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 1 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.49. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 1.

Tabel 4.49. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 1

	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.49 adalah = 6

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $6 + 1 + 3 = 10$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.50.

Tabel 4.50 *Grand Total Score Group A dan B Kegiatan Menyusun Crate 1*

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun *crate 1* berdasarkan Tabel 4.50 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.51 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.51 Kategori Tindakan RULA.

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate 1* dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.4.6 Penilaian Perbaikan Kegiatan Menyusun *Crate 2* Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>20^{\circ}$ atau $20^{\circ}-45^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang dan posisi lengan berputar serta bengkok.

Skor = $2 + 1 = 3$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut $60^{\circ}-100^{\circ}$ dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menyusun *crate*.

Skor = 1

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut $>15^{\circ}$ pada saat menyusun *crate*.

Skor = 3

4. Hasil penilaian terhadap putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

Pergerakan pergelangan tangan dan telapak tangan berada pada atau dekat dari putaran.

Skor = 2

Penilaian postur tubuh grup A dapat dilihat pada Tabel 4.52. Skor Group A Kegiatan Menyusun *Crate 2*.

Tabel 4.52. Skor Group A Kegiatan Menyusun *Crate* 2

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	4
	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	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.52 adalah = 4

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $4 + 1 + 3 = 8$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut 10° - 20° dan batang tubuh bengkok.

$$\text{Skor} = 2 + 1 = 3$$

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 20° - 60° dan batang tubuh membungkuk.

$$\text{Skor} = 3 + 1 = 4$$

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi seimbang yaitu bertumpu pada kedua kaki lurus.

$$\text{Skor} = 1$$

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 2 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.53. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 2.

Tabel 4.53. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 2

Trunk Postur Score												
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
Neck	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.53 adalah = 5

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $5 + 1 + 3 = 9$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.54.

Tabel 4.54. Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun crate 2

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun crate 2 berdasarkan Tabel 4.54 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.55 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.55 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate* 2 dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.4.7 Penilaian Perbaikan Kegiatan Menyusun *Crate* 3 Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>20^{\circ}$ atau $20^{\circ} - 45^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan dan posisi bahu naik.

Skor = $2 + 1 = 3$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut $60^{\circ} - 100^{\circ}$ dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menyusun *crate*.

Skor = 1

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) netral pada saat menyusun *crate*.

Skor = 1

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.56 adalah = 2

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $2 + 1 + 3 = 6$

b. Postur tubuh grup B

4. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut 10° - 20° dan batang tubuh bengkok.

Skor = $2 + 1 = 3$

5. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 0° - 20° dan batang tubuh membungkuk.

Skor = $2 + 1 = 3$

6. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi seimbang.

Skor = 1

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 3 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.57. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 3.

Tabel 4.57. Skor Group B Kegiatan Menyusun *Crate* 3

	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.57 adalah = 4

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $4 + 1 + 3 = 8$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.58.

Tabel 4.58. Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun *crate* 3

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun *crate* 3 berdasarkan Tabel 4.58 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.59 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.59 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate* 3 dari atas *conveyor* ini memiliki kategori tindakan level resiko tinggi yaitu investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.4.8 Penilaian Perbaikan Kegiatan Menyusun *Crate 4* Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut $>20^{\circ}$ atau $20^{\circ}-45^{\circ}$, dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang.

Skor = 2

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut $60^{\circ}-100^{\circ}$, dimana lengan bawah melakukan pergerakan saat menyusun *crate*.

Skor = 1

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk posisi netral pada saat menyusun *crate*.

Skor = 1

4. Hasil penilaian terhadap putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

Pergerakan pergelangan tangan dan telapak tangan berada pada posisi tengah dari putaran.

Skor = 1

Penilaian postur tubuh grup A dapat dilihat pada Tabel 4.60. Skor Group A Proses Menyusun *Crate 4*.

Tabel 4.60. Skor Group A Proses Menyusun *Crate* 4

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	4
	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	5
	3	3	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	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.60 adalah = 2

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $2 + 1 + 3 = 6$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut $10^0 - 20^0$.

Skor = 2

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut $0^0 - 20^0$

Skor = 2

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi seimbang yaitu bertumpu pada kedua kaki lurus.

Skor = 1

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 4 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.61. Skor Group B Proses Menyusun *Crate* 4.

Tabel 4.61. Skor Group B Proses Menyusun *Crate* 4

Trunk Postur Score													
		1		2		3		4		5		6	
		Legs											
Neck	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	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	8	9	9	9	9	

Skor postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.61 adalah = 2

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $2 + 1 + 3 = 6$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.62.

Tabel 4.62. Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun Crate 4

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun *crate* 4 berdasarkan Tabel 4.62 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.63 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.63 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate* 4 dari atas *conveyor* ke *pallet* ini memiliki level resiko tinggi dan kategori investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.4.9 Penilaian Perbaikan Kegiatan Menyusun *Crate* 5 Dari Atas *Conveyor*

a. Postur tubuh grup A

1. Hasil penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*)

Posisi lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut 20° - 45° , dimana lengan operator bergerak ke depan maupun ke belakang dan posisi bahu naik.

Skor = $2 + 1 = 3$

2. Hasil penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*)

Posisi lengan bawah (*lower arm*) membentuk sudut 60° - 100° pada saat menyusun *crate*.

Skor = 1

3. Hasil penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*)

Posisi pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut 0 - 15° pada saat menyusun *crate*.

Skor = 2

Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 4.64 adalah = 3

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah $3 + 1 + 3 = 7$

b. Postur tubuh grup B

1. Hasil penilaian terhadap leher (*neck*)

Pergerakan posisi leher membentuk sudut 0° - 10°

Skor = 1

2. Hasil penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*)

Posisi *trunk* membentuk sudut 0 - 20°

Skor = 2

3. Hasil penilaian terhadap kaki (*legs*)

Posisi kaki yaitu berdiri dengan posisi seimbang yaitu bertumpu pada kedua kaki lurus.

Skor = 1

Penilaian postur tahap proses menyusun *crate* 5 dari atas *conveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.65. Skor Group B Proses Menyusun *Crate* 5.

Tabel 4.65. Skor Group B Proses Menyusun *Crate* 5

	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	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 postur tubuh grup B berdasarkan tabel 4.65 adalah = 2

➤ **Skor Aktivitas**

Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor = 1

➤ **Skor Beban**

Beban >10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah $2 + 1 + 3 = 6$

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.66.

Tabel 4.66. Grand Total Score Group A dan B Proses Menyusun Crate 5

Score Group A	Score Group 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 aktivitas menyusun *crate* 5 berdasarkan Tabel 4.66 adalah = 7 dan untuk kategori tindakan dapat dilihat pada Tabel 4.67 Kategori Tindakan RULA.

Tabel 4.67 Kategori Tindakan RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1 – 2	Minimum	Aman
3 – 4	Kecil	Diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu ke depan
5 – 6	Sedang	Investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang

Penilaian postur tubuh tahap proses menyusun *crate* 5 dari atas *conveyor* ke *pallet* ini memiliki level resiko tinggi dan kategori investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

4.5 Pembahasan

4.5.1 Pembahasan Postur Tubuh Berdasarkan Metode RULA

Dari hasil pengolahan data postur tubuh untuk aktivitas pemindahan *crate* dari *conveyor* ke *pallet* pada bagian pengepakan *line 1* di PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA), maka dapat dilakukan analisa:

1. Kegiatan Menjangkau *Crate*

Kegiatan menjangkau *crate* dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 25° , lengan bawah (*Lower Arm*) 85° , pergelangan tangan (*wrist*) 25° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di posisi tengah, aktivitas dinamis, tidak ada beban (*load*), leher (*neck*) 20° , batang tubuh (*trunk*) 18° dan posisi kaki tidak seimbang. Skor akhir adalah 6. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menjangkau *crate* berada pada level resiko sedang dengan investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat.

Dalam kegiatan menjangkau *crate* ini batang tubuh sedikit membungkuk dan kepala dalam keadaan tunduk. Kegiatan semacam ini dilakukan berulang sehingga menimbulkan ketidaknyamanan operator dalam pengepakan dan dapat menyebabkan kelelahan dini dalam bekerja.

2. Kegiatan Mengangkat *Crate*

Kegiatan mengangkat *crate* dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 30° , lengan bawah (*Lower Arm*) 100° , pergelangan tangan (*wrist*) 20° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di dekat putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 40° , batang tubuh (*trunk*) 40° , dan posisi kaki tidak seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas mengangkat *crate* berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Dalam kegiatan mengangkat *crate* operator bekerja dengan posisi batang tubuh yang membungkuk, hal ini apabila dilakukan secara berulang-ulang akan berdampak sangat tidak baik karena dapat menimbulkan kelelahan dini, sakit pada bagian punggung dan juga pinggang sehingga kinerja dan produktivitas para pekerja dibagian pengepakan ini akan berkurang. Hal ini akan memaksa operator mengambil waktu istirahat tambahan karena selain mengangkat *crate* dengan membungkuk juga dilanjutkan dengan melakukan gerakan memutar sambil membawa *crate* yang menambah beban kerja semakin berat.

3. Kegiatan Membawa *Crate*

Kegiatan membawa *crate* dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 20° , lengan bawah (*Lower Arm*) 100° , pergelangan tangan (*Wrist*) 10° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di dekat putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 36° , batang tubuh (*trunk*) 20° dan posisi kaki tidak seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas mengangkat *crate* berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Operator dalam kegiatan membawa *crate* ini melakukan dengan tubuh memutar, kepala memutar dan kepala sedikit tunduk. Kegiatan dengan membawa beban 20 kg yang dilanjutkan dengan gerakan memutar ini menjadikan tingkat kelelahan dini yang dialami oleh operator akan semakin cepat apalagi dilakukan dengan intensitas berulang. Gerakan dengan membawa beban dan memutar semacam ini harus diminimalkan agar bisa mengurangi cedera operator sekaligus meningkatkan kinerja maupun produktivitas pada bagian pengepakan line 1 di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Central Java.

4. Kegiatan Menyusun *Crate* 1

Kegiatan menyusun *crate* 1 dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 120° , lengan bawah (*Lower Arm*) 100° , pergelangan tangan (*wrist*) 20° ,

putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di dekat putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 52° , batang tubuh (*trunk*) 90° dan posisi kaki tidak seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menyusun *crate* 1 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Aktivitas menyusun *crate* 1 dilakukan oleh operator dengan postur tubuh membungkuk, kepala sedikit tunduk. Keadaan postur tubuh seperti ini disebabkan karena penyusunan *crate* 1 memiliki tinggi 41,2 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan tinggi *crate* adalah 26,2 cm. Hal ini menyebabkan postur tubuh operator membungkuk dan kaki tidak berdiri dengan normal. Kondisi penyusunan *crate* yang pertama ini menyulitkan operator karena para pekerja harus lebih membungkuk dengan tambahan beban yang dilakukan secara berulang.

5. Kegiatan Menyusun *Crate* 2

Kegiatan menyusun *crate* 2 dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 90° , lengan bawah (*Lower Arm*) 95° , pergelangan tangan (*wrist*) 20° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di dekat putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 56° , batang tubuh (*trunk*) 60° dan posisi kaki tidak seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menyusun *crate* 2 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Dalam aktivitas menyusun *crate* 2 dilakukan oleh operator dengan postur tubuh membungkuk, kepala tunduk. Keadaan postur tubuh seperti ini disebabkan karena penyusunan *crate* 2 memiliki tinggi 67,4 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan ditambah dengan tinggi 1 *crate*. Hal ini menyebabkan postur tubuh operator membungkuk dan kaki tidak berdiri dengan normal. Kondisi

penyusunan *crate* ini melelahkan karena para pekerja tetap harus dengan postur yang membungkuk dengan tambahan beban.

6. Kegiatan Menyusun *Crate* 3

Kegiatan menyusun *crate* 3 dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 75° , lengan bawah (*Lower Arm*) 95° , pergelangan tangan (*wrist*) netral, putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di posisi tengah putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 40° , batang tubuh (*trunk*) 20° dan posisi kaki tidak seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menyusun *crate* 3 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Kegiatan menyusun *crate* 3 dilakukan oleh operator dengan postur tubuh sedikit tegak, kepala tunduk. Keadaan postur tubuh seperti ini disebabkan karena penyusunan *crate* 3 memiliki tinggi 93,6 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan ditambah dengan tinggi 2 *crate*. Hal ini menyebabkan postur tubuh operator tidak terlalu membungkuk dan kaki tidak berdiri dengan normal. Kondisi penyusunan *crate* 3 ini tidak menggunakan postur yang sangat membungkuk seperti penyusunan *crate* pertama maupun kedua.

7. Kegiatan menyusun *Crate* 4

Kegiatan menyusun *crate* 4 dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 120° , lengan bawah (*Lower Arm*) 110° , pergelangan tangan (*wrist*) netral, putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di posisi tengah putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 40° , batang tubuh (*trunk*) 20° dan posisi kaki tidak seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menyusun *crate* 4 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Kegiatan menyusun *crate* 4 dilakukan oleh operator dengan postur tubuh sedikit tegak, kepala sedikit tunduk. Keadaan postur tubuh seperti ini disebabkan karena penyusunan *crate* 4 memiliki tinggi 119,8 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan ditambah dengan tinggi 3 *crate*. Hal ini menyebabkan postur tubuh operator sedikit tegak dan kaki tidak berdiri dengan normal. Kondisi ini dapat menyebabkan kelelahan maupun nyeri pada otot, bahu, pinggang maupun tulang belakang dengan beban *crate* yang disusun.

8. Kegiatan menyusun *Crate* 5

Kegiatan menyusun *crate* 5 dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 120° , lengan bawah (*Lower Arm*) 110° , pergelangan tangan (*wrist*) 10° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di posisi tengah putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 20° , batang tubuh (*trunk*) 20° dan posisi kaki tidak seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menyusun *crate* 5 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Dalam Kegiatan menyusun *crate* 5 dilakukan oleh operator dengan postur tubuh tegak, kepala dalam keadaan tegak. Keadaan postur tubuh seperti ini disebabkan karena penyusunan *crate* 5 memiliki tinggi 146 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan ditambah dengan tinggi 4 *crate*. Hal ini menyebabkan postur tubuh operator tegak, tangan ataupun bahu naik dan kaki tidak berdiri dengan normal. Kondisi ini dapat menyebabkan kelelahan maupun nyeri pada otot, bahu, pinggang maupun tulang belakang dengan beban *crate* yang disusun lebih tinggi dari bahu operator. Postur tubuh yang demikian harus diperbaiki sekarang juga karena level resikonya tinggi dan apabila dibiarkan berkelanjutan akan mengakibatkan penyakit pada operator yang lebih parah.

Metode kerja yang kurang baik seperti ini juga sangat mempengaruhi tingkat kelelahan dan produktivitas para operator pada pengepakan. Para

operator akibatnya akan mengambil waktu istirahat tambahan pada jam kerja yang seharusnya telah ditentukan. Kondisi kerja ini merugikan kedua belah pihak, baik karyawan maupun perusahaan itu sendiri karena dalam satu sisi perusahaan harus menjaga produktivitasnya sedangkan karyawan tidak dapat memenuhi dengan kendala metode kerja yang kurang baik yaitu adanya kelelahan dini yang terjadi pada waktu bekerja.

4.5.2 Pembahasan Postur Kerja dan Fasilitas Saat Ini

Posisi fasilitas kerja yang ada saat ini menyebabkan postur kerja operator harus berdiri dan membungkuk terus menerus ketika bekerja membawa maupun mengangkat *crate* ke *pallet*. Kondisi kerja yang belum ergonomis mengakibatkan pekerja mudah lelah dan seringkali muncul rasa nyeri pada otot bagian pinggang (*low back pain*=LBP). Hal ini berakibat juga pada produktivitas kerja atau target kerja yang harus dicapai.

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan terhadap operator, terdapat beberapa mengalami keluhan *musculoskeletal*. Keluhan yang sering dirasakan adalah keluhan pada otot bagian punggung, bahu, lengan, tangan dan pinggang.

Kegiatan operator bagian pengepakan pada *line 1* adalah pengangkatan *crate* dari atas *conveyor*. Berdasarkan penilaian dengan menggunakan RULA diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang pada saat operator bekerja karena level resiko yang didapat tinggi.

Dengan postur yang sekarang ini lambat laun akan mengakibatkan menurunnya konsentrasi operator dalam bekerja, juga dapat mengakibatkan adanya rasa sakit atau nyeri yang terjadi pada bagian kaki, tulang belakang, lengan atas dan bawah, pinggang, punggung, leher dan bahu sehingga kinerja operator menurun dan performansi serta kualitas operator dalam bekerja menjadi rendah hal ini dapat dilihat dari jumlah pengangkatan *crate* ke *pallet* yang semakin menurun.

Dari penelitian pada saat sekarang dapat dianalisis postur kerja yang salah pada operator pengepakan yang disebabkan dari faktor peralatan, manusia, metode dan lingkungan, yakni :

1. Peralatan

Peralatan *conveyor rolling* yang digunakan untuk alat transportasi botol dan *crate* dengan posisi lintasan menurun dengan kemiringan 55° . Sehingga memaksa operator untuk menjangkaunya dengan jangkauan maksimum dan postur tubuh membungkuk.

2. Manusia

Kesulitan operator dalam bekerja akibat dari tempat kerja yang tidak sesuai dimana posisi operator berada diantara *conveyor* dan *pallet* sehingga menjadikan postur tubuh operator banyak melakukan gerakan memutar. Kelelahan yang timbul akibat kerja disebabkan karena bekerja dengan posisi yang salah, berdiri dalam waktu yang lama, gerakan tubuh yang banyak memutar, postur tubuh yang membungkuk dan lengan atas dan bawah yang digunakan untuk menjangkau, mengangkat dan menyusun *crate* di atas *pallet*.

3. Metode

Prosedur kerja yang digunakan pada bagian pengepakan sudah sesuai standar , hanya saja posisi kerja operator yang tidak ergonomis, sehingga prosedur kerja tidak terealisasi dengan baik.

4. Lingkungan

Lingkungan kerja yang tidak terlalu nyaman seperti suhu ruangan yang terlalu panas dan kebisingan membuat operator cepat merasa lelah.

4.5.3 Posisi Operator dan Komponen Peralatan Saat Ini

Posisi operator yang bekerja dengan postur berdiri dan penempatan peralatan kerja pada saat sekarang menyebabkan terjadinya kesalahan postur tubuh. Adapun kesalahan postur tubuh yang dilakukan operator yaitu sikap tubuh yang banyak membungkuk dan memutar. Hal ini disebabkan posisi operator yang berada diantara peralatan *conveyor* dan *pallet*, yang memiliki jarak 50 cm antara *conveyor* dengan operator dan 80 cm antara *pallet* dengan operator dilantai produksi dibagian pengepakan. Tingkat ketinggian jangkauan juga berbeda dimana tinggi *pallet* 15 cm dan *crate* 26,2 cm.

Pekerjaan yang dilakukan operator tingkat ketinggiannya berbeda yaitu :

1. Penyusunan *crate* 1 memiliki tinggi 41,2 cm diatas *pallet* dimana dalam hal ini postur tubuh operator membungkuk dan kaki tidak berdiri dengan normal.
2. Penyusunan *crate* 2 memiliki tinggi 67,4 cm diatas *pallet* dimana dalam hal ini postur tubuh operator membungkuk dan kaki tidak berdiri dengan normal.
3. Penyusunan *crate* 3 memiliki tinggi 93,6 cm diatas *pallet* dimana dalam hal ini postur tubuh operator sedikit membungkuk dan kaki tidak berdiri dengan normal.
4. Penyusunan *crate* 4 memiliki tinggi 119,8 cm diatas *pallet* dimana dalam hal ini postur tubuh operator sedikit tegak dan kaki tidak berdiri dengan normal.
5. Penyusunan *crate* 5 memiliki tinggi 146 cm diatas *pallet* dimana dalam hal ini postur tubuh operator tegak dan kaki tidak berdiri dengan normal.

4.5.4 Lamanya Waktu Istirahat Yang Ada Saat Ini

Waktu kerja yang diberlakukan saat ini delapan jam kerja mulai pukul 06.00-14.00 WIB. Jam istirahat dimulai pukul 12.00-13.00 WIB. Pada kenyataannya selama penelitian yang dilakukan operator sering mengambil waktu istirahat tambahan yang tidak tentu lamanya karena cukup melelahkan pada saat pengangkatan *crate* sehingga para operator perlu kelonggaran (*allowance*) sebelum kembali melakukan

aktivitasnya. Untuk itu perlu memaksimalkan waktu kerja agar dapat mengurangi kelelahan pada postur kerja.

4.5.5 Penentuan Postur Tubuh Yang Dapat Menimbulkan Kelelahan

Penentuan postur tubuh yang dapat menimbulkan kelelahan dapat dilihat dari frekuensi kerja operator berdasarkan kerja otot statis dan dinamis.

1. Kerja otot statis atau pembebanan otot secara statis

Operator bekerja dengan posisi berdiri sehingga kerja otot statis terjadi pada bagian kaki dan tulang punggung sangat dominan terjadi. Posisi kerja berdiri memiliki kerugian jika posisi berdiri dilakukan salah. Dari data pengamatan kerja yang diperoleh bahwa kerja otot statis operator pengepakan pada saat ini terjadi pada tulang punggung dan bagian kaki khususnya.

Kerja otot statis pada tulang belakang dalam kondisi agak membungkuk statis terjadi selama bekerja dalam 1 *shift*. Kerja otot statis pada tulang belakang dapat menyebabkan melemahnya otot-otot perut, melekungnya punggung yang tidak baik bagi organ-organ dalam, khususnya organ pencernaan, jika posisi atau postur kerja dilakukan secara membungkuk dalam waktu yang lama. Otot-otot tulang belakang yang berkontraksi statis tidak mendapat glukosa dan oksigen dari darah dan harus menggunakan cadangan-cadangan yang ada. Sisa-sisa metabolisme tidak dapat diangkut keluar, melainkan tertimbun. Karena inilah, otot-otot yang berkontraksi statis menderita rasa nyeri dan otot menjadi lelah.

2. Kerja otot dinamis atau pembebanan otot secara dinamis

Kerja otot dinamis yang terjadi pada kondisi leher normal dan tegak saat operator menjangkau, mengangkat, membawa dan menyusun *crate* dari atas *conveyor* ke *pallet*. Kerja otot dinamis tidak memiliki efek yang buruk bagi operator, karena selama kerja otot dinamis berlangsung maka otot akan

bekerja secara bergantian, sesuai dengan irama mengencang atau mengendor (mengerut) hal ini berdampak pada aliran darah. Otot yang berkontraksi dinamis memperoleh banyak oksigen dan glukosa pada saat mengencang dan selanjutnya sisa-sisa hasil pembakaran metabolisme saat mengendor. Otot dinamis dengan irama yang tepat dapat berkelanjutan tanpa kelelahan otot.

4.5.6 Solusi Masalah

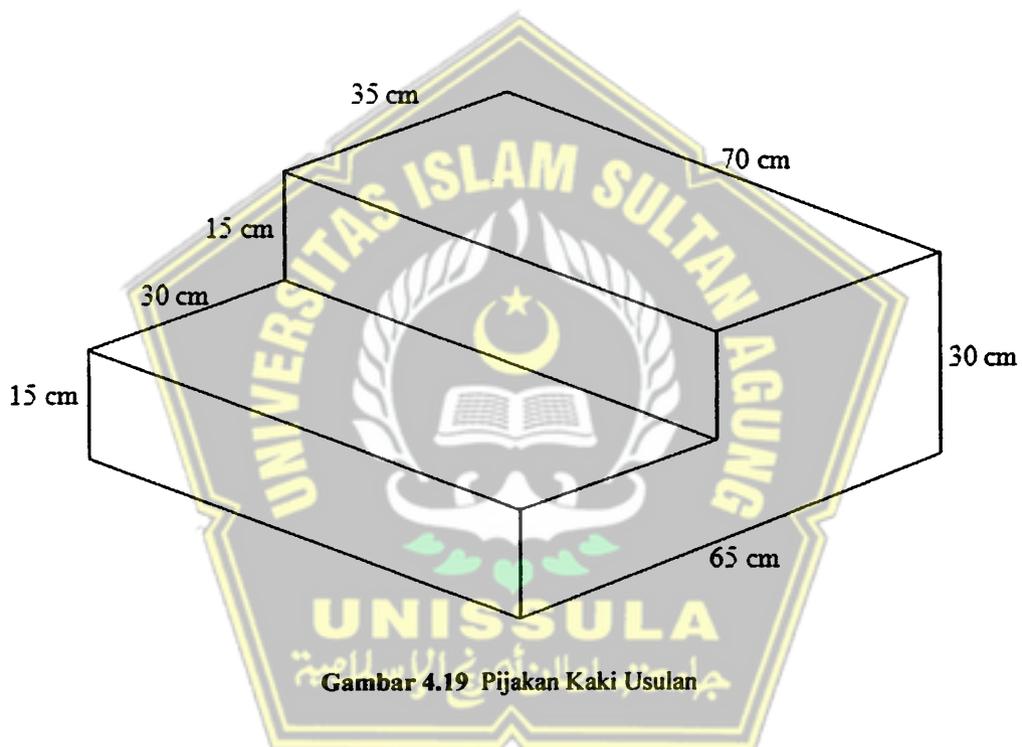
Postur kerja operator *packing* dengan postur kerja berdiri, membungkuk dan gerakan memutar untuk saat ini kurang baik, karena dengan sikap kerja seperti ini dapat mengakibatkan adanya bagian tubuh yang sakit khususnya pada kaki, pinggang, punggung dan leher.

Dalam mengatasi masalah yang ditemui pada operator *packing* PT. Coca-Cola dengan postur kerja berdiri, membungkuk dan gerakan memutar dapat diperoleh beberapa alternatif pemecahan masalah untuk meminimalkan kelelahan dini dan meningkatkan efektifitas kerja operator dengan cara sebagai berikut:

1. Peralatan *conveyor* yang semula berlintasan menurun dan memiliki kemiringan 55° , sebaiknya dilakukan perubahan lintasan *conveyor* dengan mengurangi kemiringan lintasan menjadi 70° . Hal ini dilakukan agar operator terhindar dari postur tubuh dengan sikap membungkuk dan jangkauan maksimal.
2. Operator menghindari bekerja dengan siku atau tangan diatas ketinggian kepala, jangkauan yang berulang, perputaran lengan, tekanan yang lama pada tangan dan pergelangan tangan
3. Sebaiknya kaki operator berdiri tegak secara normal/seimbang. Kaki jangan bertumpu pada satu kaki lurus. Hal ini dilakukan untuk menghindari kelelahan pada betis dan paha kaki.
4. Postur kerja dengan sikap memutar sebaiknya diminimalkan. Hal ini dapat dilakukan dengan merubah posisi operator dengan *conveyor* dan *pallet* dengan cara posisi operator berada disamping *conveyor* dan letak *pallet* berada tepat

didepan operator. Hal ini dilakukan agar operator dapat meminimalkan gerakan memutar.

5. Penambahan fasilitas untuk mengurangi ketinggian atau jarak vertikal angkatan agar tangan tidak lebih tinggi dari bahu, apalagi pada saat membawa dan menyusun *crate* yang ke 5 yaitu berupa pijakan kaki dengan panjang tangga 70 cm, lebar 65 cm dan tinggi 30 cm agar dapat mengurangi jangkauan yang terlalu tinggi pada saat penyusunan *crate*.



Gambar 4.19 Pijakan Kaki Usulan

4.5.7 Pembahasan Usulan Perbaikan Berdasarkan Metode RULA

Dari hasil pengolahan data postur tubuh untuk aktivitas simulasi pemindahan *crate* dari *conveyor* ke *pallet* pada bagian pengepakan *line 1* di PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA), maka dapat dilakukan analisa:

1. Kegiatan Menjangkau *Crate*

Kegiatan menjangkau *crate* dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 40° , lengan bawah (*Lower Arm*) 65° , pergelangan tangan (*wrist*) 15° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di posisi tengah, aktivitas dinamis, tidak ada beban (*load*), leher (*neck*) 10° , batang tubuh (*trunk*) 20° dan posisi kaki seimbang. Skor akhir adalah 4. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menjangkau *crate* berada pada level resiko kecil dengan diperlukan investigasi lanjutan dalam beberapa waktu kedepan.

Dalam kegiatan menjangkau *crate* ini batang tubuh sedikit membungkuk dan kepala dalam keadaan tunduk. Kegiatan usulan perbaikan yang dilakukan menunjukkan adanya penurunan nilai skor akhir dari 6 menjadi 4 setelah perbaikan sehingga ketidaknyamanan operator dalam pengepakan dapat berkurang.

2. Kegiatan Mengangkat *Crate*

Kegiatan mengangkat *crate* dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 25° , lengan bawah (*Lower Arm*) 75° , pergelangan tangan (*wrist*) 15° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di dekat putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 20° , batang tubuh (*trunk*) 15° , dan posisi kaki seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas mengangkat *crate* berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Dalam kegiatan simulasi mengangkat *crate* terjadi penurunan jumlah total skor grup A dan grup B setelah adanya perbaikan yaitu dari total skor

grup A sebelum perbaikan adalah 9 menjadi 7 setelah adanya perbaikan, sedangkan untuk grup B dari 11 menjadi 6. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penurunan nilai total skor dengan dilakukannya tindakan perbaikan.

3. Kegiatan Membawa *Crate*

Kegiatan membawa *crate* dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 20° , lengan bawah (*Lower Arm*) 73° , pergelangan tangan (*Wrist*) 15° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di dekat putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 10° , batang tubuh (*trunk*) 20° dan posisi kaki seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas mengangkat *crate* berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Operator dalam kegiatan membawa *crate* setelah perbaikan ini gerakan tubuh memutar berkurang. Hal ini dapat dilihat dari total skor grup A yang semula 7 menjadi 6, sedangkan total skor grup B dari 11 menurun menjadi 6 setelah adanya perbaikan. Kegiatan dengan membawa beban 20 kg yang dilanjutkan dengan gerakan memutar yang dapat diminimalkan setelah perbaikan ini menjadikan tingkat kelelahan dini yang dialami oleh operator akan berkurang. Gerakan dengan membawa beban dengan memutar yang minimal ini akan dapat mengurangi cedera maupun kelelahan dini yang terjadi pada operator pengepakan sekaligus meningkatkan kinerja maupun produktifitasnya.

4. Kegiatan Menyusun *Crate* 1

Kegiatan menyusun *crate* 1 dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 85° , lengan bawah (*Lower Arm*) 100° , pergelangan tangan (*wrist*) 15° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) menjauhi sisi tengah putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 15° , batang tubuh (*trunk*) 90° dan posisi kaki seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka

level resiko dari aktivitas menyusun *crate* 1 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Aktivitas menyusun *crate* 1 setelah dilakukan simulasi oleh operator dengan postur tubuh membungkuk, kepala sedikit tunduk. Keadaan postur tubuh seperti ini disebabkan karena penyusunan *crate* 1 memiliki tinggi 41,2 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan tinggi *crate* adalah 26,2 cm. Gerakan memutar minimal karena *pallet* berada didepan operator. Total skor untuk grup A sebelum perbaikan adalah 11 dan menjadi 8 setelah perbaikan, kemudian total skor grup B dari 11 menjadi 10.

5. Kegiatan Menyusun *Crate* 2

Kegiatan menyusun *crate* 2 dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 40° , lengan bawah (*Lower Arm*) 95° , pergelangan tangan (*wrist*) 25° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di dekat putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 18° , batang tubuh (*trunk*) 30° dan posisi kaki seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menyusun *crate* 2 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Dalam aktivitas menyusun *crate* 2 dilakukan oleh operator dengan postur tubuh membungkuk, kepala sedikit tunduk. Penyusunan *crate* 2 memiliki tinggi 67,4 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan ditambah dengan tinggi 1 *crate*. Total skor grup A yang semula adalah 9 menurun menjadi 8 sedangkan total skor grup B dari 11 menjadi 9 setelah perbaikan.

6. Kegiatan Menyusun *Crate* 3

Kegiatan menyusun *crate* 3 dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 25° , lengan bawah (*Lower Arm*) 70° , pergelangan tangan (*wrist*) netral, putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di posisi tengah putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 18° , batang tubuh (*trunk*) 20° dan posisi kaki seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka

level resiko dari aktivitas menyusun *crate* 3 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Kegiatan menyusun *crate* 3 dilakukan oleh operator dengan postur tubuh sedikit tegak, kepala tunduk. Penyusunan *crate* 3 memiliki tinggi 93,6 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan ditambah dengan tinggi 2 *crate*. Hal ini menyebabkan postur tubuh operator tidak terlalu membungkuk. Total skor grup A dari 7 menjadi 6 dan total skor grup B dari 11 menurun menjadi 8 setelah dilakukan simulasi perbaikan.

7. Kegiatan menyusun *Crate* 4

Kegiatan menyusun *crate* 4 dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 25° , lengan bawah (*Lower Arm*) 65° , pergelangan tangan (*wrist*) netral, putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di posisi tengah putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 20° , batang tubuh (*trunk*) 20° dan posisi kaki seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menyusun *crate* 4 berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Kegiatan menyusun *crate* 4 dilakukan oleh operator dengan postur tubuh sedikit tegak, kepala sedikit tunduk. Penyusunan *crate* 4 memiliki tinggi 119,8 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan ditambah dengan tinggi 3 *crate*. Dengan adanya pijakan kaki maka posisi kaki menjadi seimbang, bahu tidak naik, lengan atas maupun bawah gerakan naik menjadi minimal sehingga cedera operator berkurang. Total skor terjadi penurunan yaitu untuk grup A dari 9 menjadi 6, sedangkan total skor grup B dari 8 menjadi 6. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kerja setelah adanya usulan perbaikan dapat mengurangi kelelahan dini operator pengepakan.

8. Kegiatan menyusun *Crate 5*

Kegiatan menyusun *crate 5* dengan postur tubuh lengan atas (*Upper Arm*) 20° , lengan bawah (*Lower Arm*) 100° , pergelangan tangan (*wrist*) 10° , putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) berada di posisi tengah putaran, aktivitas dinamis, beban (*load*) 20 kg, leher (*neck*) 10° , batang tubuh (*trunk*) 10° dan posisi kaki seimbang. Skor akhir adalah 7. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari aktivitas menyusun *crate 5* berada pada level resiko tinggi dan diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang.

Dalam Kegiatan menyusun *crate 5* dilakukan oleh operator dengan postur tubuh sedikit tegak, kepala dalam keadaan sedikit tegak. Penyusunan *crate 5* memiliki tinggi 146 cm dimana tinggi *pallet* 15 cm dan ditambah dengan tinggi 4 *crate*. Dengan adanya pijakan kaki menyebabkan postur tubuh operator lebih normal, tangan ataupun bahu tidak naik dan kaki dapat berdiri dengan normal. Kondisi ini dapat mengurangi kelelahan maupun nyeri pada otot, bahu, pinggang maupun tulang belakang karena beban *crate* yang disusun tingginya dibawah bahu operator. Postur tubuh yang demikian lebih baik dibandingkan sebelum dilakukan tindakan perbaikan.

Metode kerja seperti ini dapat mengurangi tingkat kelelahan dan produktivitas para operator pada pengepakan dapat meningkat. Para operator akibatnya bekerja dengan lebih baik. Total skor grup A menurun, dari 10 menjadi 7, sedangkan total skor grup B adalah 7 dan menurun menjadi 6 setelah perbaikan.

4.5.8 Pembahasan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

1. Kegiatan menjangkau *crate*

Tabel 4.68 Perbandingan menjangkau *crate*

NO	KATEGORI	SEBELUM PERBAIKAN	SESUDAH PERBAIKAN
1	TOTAL SKOR GRUP A	4	3
2	TOTAL SKOR GRUP B	6	5
3	GRAND TOTAL SCORE	6	4
4	LEVEL RESIKO	Sedang	Kecil

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai total skor grup A sebelum perbaikan sebesar 4 dan menjadi 3 sesudah perbaikan, nilai total skor grup B dari 6 sebelum perbaikan menjadi 5 sesudah perbaikan, sedangkan grand total score sebelum perbaikan sebesar 6 menjadi 4 sesudah perbaikan. Kategori level resiko sebelum perbaikan sedang dan sesudah perbaikan adalah kecil.

2. Kegiatan mengangkat *crate*

Tabel 4.69 Perbandingan mengangkat *crate*

NO	KATEGORI	SEBELUM PERBAIKAN	SESUDAH PERBAIKAN
1	TOTAL SKOR GRUP A	9	7
2	TOTAL SKOR GRUP B	11	6
3	GRAND TOTAL SCORE	7	7
4	LEVEL RESIKO	Tinggi	Tinggi

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai total skor grup A sebelum perbaikan sebesar 9 dan menjadi 7 sesudah perbaikan, nilai total skor grup B dari 11 sebelum perbaikan menjadi 6 sesudah perbaikan, sedangkan grand total score sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 7. Kategori level resiko sebelum dan sesudah perbaikan adalah tinggi.

3. Kegiatan membawa *crate*

Tabel 4.70 Perbandingan membawa *crate*

NO	KATEGORI	SEBELUM PERBAIKAN	SESUDAH PERBAIKAN
1	TOTAL SKOR GRUP A	7	6
2	TOTAL SKOR GRUP B	11	6
3	GRAND TOTAL SCORE	7	7
4	LEVEL RESIKO	Tinggi	Tinggi

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai total skor grup A sebelum perbaikan sebesar 7 dan menjadi 6 sesudah perbaikan, nilai total skor grup B dari 11 sebelum perbaikan menjadi 6 sesudah perbaikan, sedangkan grand total score sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 7. Kategori level resiko sebelum dan sesudah perbaikan adalah tinggi.

4. Kegiatan menyusun *crate* 1

Tabel 4.71 Perbandingan menyusun *crate* 1

NO	KATEGORI	SEBELUM PERBAIKAN	SESUDAH PERBAIKAN
1	TOTAL SKOR GRUP A	11	8
2	TOTAL SKOR GRUP B	11	10
3	GRAND TOTAL SCORE	7	7
4	LEVEL RESIKO	Tinggi	Tinggi

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai total skor grup A sebelum perbaikan sebesar 11 dan menjadi 8 sesudah perbaikan, nilai total skor grup B dari 11 sebelum perbaikan menjadi 10 sesudah perbaikan, sedangkan grand total score sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 7. Kategori level resiko sebelum dan sesudah perbaikan adalah tinggi.

5. Kegiatan menyusun *crate 2*

Tabel 4.72 Perbandingan menyusun *crate 2*

NO	KATEGORI	SEBELUM PERBAIKAN	SESUDAH PERBAIKAN
1	TOTAL SKOR GRUP A	9	8
2	TOTAL SKOR GRUP B	11	9
3	GRAND TOTAL SCORE	7	7
4	LEVEL RESIKO	Tinggi	Tinggi

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai total skor grup A sebelum perbaikan sebesar 9 dan menjadi 8 sesudah perbaikan, nilai total skor grup B dari 11 sebelum perbaikan menjadi 9 sesudah perbaikan, sedangkan grand total score sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 7. Kategori level resiko sebelum dan sesudah perbaikan adalah tinggi.

6. Kegiatan menyusun *crate 3*

Tabel 4.73 Perbandingan menyusun *crate 3*

NO	KATEGORI	SEBELUM PERBAIKAN	SESUDAH PERBAIKAN
1	TOTAL SKOR GRUP A	7	6
2	TOTAL SKOR GRUP B	11	8
3	GRAND TOTAL SCORE	7	7
4	LEVEL RESIKO	Tinggi	Tinggi

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai total skor grup A sebelum perbaikan sebesar 7 dan menjadi 6 sesudah perbaikan, nilai total skor grup B dari 11 sebelum perbaikan menjadi 8 sesudah perbaikan, sedangkan grand total score sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 7. Kategori level resiko sebelum dan sesudah perbaikan adalah tinggi.

7. Kegiatan menyusun *crate* 4

Tabel 4.74 Perbandingan menyusun *crate* 4

NO	KATEGORI	SEBELUM PERBAIKAN	SESUDAH PERBAIKAN
1	TOTAL SKOR GRUP A	9	6
2	TOTAL SKOR GRUP B	8	6
3	GRAND TOTAL SCORE	7	7
4	LEVEL RESIKO	Tinggi	Tinggi

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai total skor grup A sebelum perbaikan sebesar 9 dan menjadi 6 sesudah perbaikan, nilai total skor grup B dari 8 sebelum perbaikan menjadi 6 sesudah perbaikan, sedangkan grand total score sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 7. Kategori level resiko sebelum dan sesudah perbaikan adalah tinggi.

8. Kegiatan menyusun *crate* 5

Tabel 4.75 Perbandingan menyusun *crate* 5

NO	KATEGORI	SEBELUM PERBAIKAN	SESUDAH PERBAIKAN
1	TOTAL SKOR GRUP A	10	7
2	TOTAL SKOR GRUP B	7	6
3	GRAND TOTAL SCORE	7	7
4	LEVEL RESIKO	Tinggi	Tinggi

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai total skor grup A sebelum perbaikan sebesar 10 dan menjadi 7 sesudah perbaikan, nilai total skor grup B dari 7 sebelum perbaikan menjadi 6 sesudah perbaikan, sedangkan grand total score sebelum dan sesudah perbaikan sebesar 7. Kategori level resiko sebelum dan sesudah perbaikan adalah tinggi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan pada penelitian ini dengan metode RULA dapat disimpulkan bahwa postur kerja para pekerja di bagian pengepakan pada saat menjangkau *crate* total skor grup A sebesar 4 dan total skor grup B adalah 6, grand total skor 6, sedangkan level resikonya sedang sehingga diperlukan tindakan investigasi untuk dilakukan perbaikan dalam waktu dekat kemudian untuk kegiatan mengangkat *crate* total skor grup A sebesar 9, total skor grup B adalah 11, grand total skor 7, sedangkan level resikonya tinggi sehingga diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang, kegiatan membawa *crate* total skor grup A sebesar 7, total skor grup B adalah 11, grand total skor 7, sedangkan level resikonya tinggi sehingga diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang, kegiatan menyusun *crate* 1 total skor grup A sebesar 11, total skor grup B adalah 11, grand total skor 7, sedangkan level resikonya tinggi sehingga diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang, kegiatan menyusun *crate* 2 total skor grup A sebesar 9, total skor grup B adalah 11, grand total skor 7, level resikonya tinggi sehingga diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang, kegiatan menyusun *crate* 3 total skor grup A sebesar 7, total skor grup B adalah 11, grand total skor 7, sedangkan level resikonya tinggi sehingga diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang, kegiatan menyusun *crate* 4 total skor grup A sebesar 9, total skor grup B adalah 8, grand total skor 7, sedangkan level resikonya tinggi sehingga diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang, dan kegiatan menyusun *crate* 5 total skor grup A sebesar 10, total skor grup B adalah 7, grand total skor 7, sedangkan level resikonya tinggi sehingga diperlukan investigasi untuk dilakukan tindakan perbaikan sekarang,

2. Untuk membantu para operator pengepakan perlu adanya fasilitas tambahan pijakan kaki guna mempermudah operator dalam menyusun *crate*, khususnya pada *crate* yang kelima dan merubah posisi operator berada disamping *conveyor* dan letak *pallet* berada tepat didepan operator. Hal ini dilakukan agar operator dapat meminimalkan gerakan memutar. Dalam hasil usulan perbaikan dapat disimpulkan bahwa postur kerja para pekerja di bagian pengepakan pada saat menjangkau *crate* terjadi penurunan nilai total skor grup A dari 4 menjadi 3, total skor grup B dari 6 menjadi 5, nilai grand total skor dari 6 sebelum perbaikan menjadi 4 sesudah adanya usulan perbaikan, dan level resiko sedang menjadi kecil. Sedangkan untuk kegiatan mengangkat *crate* terjadi penurunan nilai total skor grup A dari 9 menjadi 7, total skor grup B dari 11 menjadi 6, nilai grand total skor tidak ada perubahan yaitu 7, dan level resikonya tetap tinggi. Kegiatan membawa *crate* terjadi penurunan nilai total skor grup A dari 7 menjadi 6, total skor grup B dari 11 menjadi 6, nilai grand total skor tidak ada perubahan yaitu 7, dan level resikonya tetap tinggi. Kegiatan menyusun *crate* 1 terjadi penurunan nilai total skor grup A dari 11 menjadi 8, total skor grup B dari 11 menjadi 10, nilai grand total skor tidak ada perubahan yaitu 7, dan level resikonya tetap tinggi. Kegiatan menyusun *crate* 2 terjadi penurunan nilai total skor grup A dari 9 menjadi 8, total skor grup B dari 11 menjadi 9, nilai grand total skor tidak ada perubahan yaitu 7, dan level resikonya tetap tinggi. Kegiatan menyusun *crate* 3 terjadi penurunan nilai total skor grup A dari 7 menjadi 6, total skor grup B dari 11 menjadi 8, nilai grand total skor tidak ada perubahan yaitu 7, dan level resikonya tetap tinggi. Kegiatan menyusun *crate* 4 terjadi penurunan nilai total skor grup A dari 9 menjadi 6, total skor grup B dari 8 menjadi 6, nilai grand total skor tidak ada perubahan yaitu 7, dan level resikonya tetap tinggi dan kegiatan menyusun *crate* 5 terjadi penurunan nilai total skor grup A dari 10 menjadi 7, total skor grup B dari 7 menjadi 6, nilai grand total skor tidak ada perubahan yaitu 7, dan level resikonya sebelum dan sesudah adanya usulan perbaikan tetap tinggi.

3. Posisi operator yang berada diantara peralatan *conveyor* dan *pallet* dilantai produksi dilakukan perubahan yaitu dengan cara posisi operator berada disamping *conveyor* dan letak *pallet* berada tepat didepan operator guna mengurangi gerakan memutar. Sedangkan metode kerja yang dilakukan adalah dengan sikap tegap kemudian posisi tubuh sedikit membungkuk untuk menjangkau *crate* di atas *conveyor* dilanjutkan dengan gerakan mengangkat dan membawa *crate* disertai gerakan memutar 90° untuk menyusun *crate* di *pallet*, dan begitu juga untuk kegiatan penyusunan *crate* selanjutnya. Dalam penyusunan *crate* yang keempat dan kelima setelah gerakan menjangkau, mengangkat dan membawa dilanjutkan penyusunan *crate* dengan alat bantu pijakan kaki agar dapat mengurangi gerakan bahu keatas sehingga penyakit, kelelahan dini, LBP maupun keluhan otot *skeletal* dapat berkurang.

5.2 Saran

Berdasarkan pengamatan dari hasil analisa, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Central Java sebagai bahan panduan untuk melakukan perbaikan postur tubuh pada saat bekerja sehingga mengurangi level resiko pada operator.
2. Mengadakan *training* (pembelajaran) kepada operator untuk melakukan proses kerja dengan postur yang benar dan pembagian kerja operator yang proposional yaitu bekerja dengan bersama-sama sehingga beban kerja di pengepakan lebih ringan, kemudian dilakukan rolling kerja agar dapat mengurangi kelelahan dini, LBP maupun penyakit lainnya.
3. Dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk menentukan kelonggaran (*allowance*) pada pekerja guna mengurangi tingkat kelelahan dan juga tentang postur kerja dengan menggunakan metode REBA (*Rapid Entery Body Assessment*), OWAS (*Ovako Working Postures Analysis System*) dan QEC (*Quick Exposure Check*).

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, Syafaruddin, *Manajemen Sumber Daya Manusia Strategi Keunggulan Kompetitif*, Edisi Pertama; Penerbit BPFE; Yogyakarta; 2001
- Fatmawati, Wiwiek, *Diktat Kuliah Perancangan Tata Letak Pabrik*, FTI Unissula; Semarang; 2004
- Kuspendi, Aris, *Analisa Posisi Kerja Dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Studi Kasus Di PT. Intidaya Rajawali Mulya Tangerang*, Tugas Akhir; Fakultas Teknologi Industri; Unissula; Semarang; 2010
- Lueder, R, *Proceedings of the Ergonomics Summer Workshop*, UC Berkeley Center for Occupational & Environmental Health Continuing Education Program, San Francisco, August 8-9, 1996; <http://www.humanics-es.com/ergonomics.htm>; Dibuka tanggal 4-31 Desember 2010
- Lukfiyati, Ikkafatmah, *Upaya Pengurangan Waste Pada Proses Produksi Frestea 220 ML Dengan Metode Lean Six Sigma Studi Kasus Pada PT. Coca Cola Bottling Central Java*. Tugas Akhir; Fakultas Teknologi Industri; Unissula; Semarang; 2009
- Mansjoer, Arif.,dkk, *Kapita Selekta Kedokteran*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; Edisi III Jilid 2; Media Aesculapius; Jakarta; 2000
- Mas'idah, Eli, *Diktat Kuliah Analisis dan Perancangan Kerja II*, FTI Unissula; Semarang; 2004
- McAtamney, Lynn, and Corlett, E Nigel, *Rapid Upper Limb Assessment (RULA) : A Survey Method For The Investigation Of Work-Related Upper Limb Disorders*, Applied Ergonomics, 24(2) 91-99; © Professor Alan Hedge, Cornell University, Februari, 2001; <http://www.elsevier.com/locate/apergo>; Didownload pada tanggal 12 September 2010
- Nurmianto, Eko, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Cetakan Ke – 23; Gramedia; Jakarta; 2000

- Osmond, *Rapid Upper Limb Assessment, Ergonomic Office Solutions*,
www.ergonomic.co.uk/RULA/ergo, Dibuka tanggal 12-25 September 2010
- Santoso, Gempur, *Analisis Ergonomis Kelayakan Pabrik*, Edisi Pertama; Penerbit Prestasi Pustaka; Surabaya; 2006
- Sidharta, Priguna, *Neurologi Klinis Dalam Praktek Umum*, Penerbit Dian Rakyat; Jakarta; 1999
- Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Penerbit CV Alfabeta; Bandung; 2004
- Suma'mur, *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*, Yayasan Swabhama Karya; Jakarta; 1982
- Tarwaka, Solichul, *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, Penerbit UNIBA Press; Surakarta. ; 2004
- Wignjosoebroto, Sritomo, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Edisi I; Penerbit PT.Guna Widya; Surabaya; 2008
- Wignjosoebroto, Sritomo, *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*, Penerbit PT.Guna Widya; Jakarta; 1992



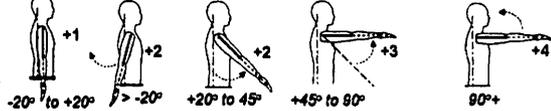
LAMPIRAN



Complete this worksheet following the step-by-step procedure below. Keep a copy in the employee's personnel folder for future reference.

A. Arm & Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position

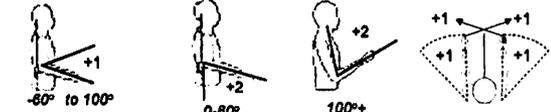


Step 1a: Adjust...

If shoulder is raised: +1;
If upper arm is abducted: +1;
If arm is supported or person is leaning: -1

Final Upper Arm Score =

Step 2: Locate Lower Arm Position

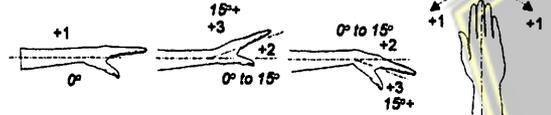


Step 2a: Adjust...

If arm is working across midline of the body: +1;
If arm out to side of body: +1

Final Lower Arm Score =

Step 3: Locate Wrist Position



Step 3a: Adjust...

If wrist is bent from the midline: +1

Final Wrist Score =

Step 4: Wrist Twist

If wrist is twisted mainly in mid-range = 1;
If twist at or near end of twisting range = 2

Wrist Twist Score =

Step 5: Look-up Posture Score in Table A

Use values from steps 1, 2, 3 & 4 to locate Posture Score in Table A

Posture Score A =

Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held for longer than 1 minute) or;
If action repeatedly occurs 4 times per minute or more: +1

Muscle Use Score =

Step 7: Add Force/load Score

If load less than 2 kg (intermittent): +0;
If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

Force/load Score =

Step 8: Find Row in Table C

The completed score from the Arm/Wrist analysis is used to find the row on Table C

Final Wrist & Arm Score =

SCORES

Table A

Upper Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist Twst	Force Load						
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	4	4	4
2	1	3	3	3	3	4	4	4	4
	2	3	3	3	3	4	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	5	5	5
3	1	3	4	4	4	4	5	5	5
	2	3	4	4	4	4	5	5	5
	3	3	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	4	4	5	5	5
5	1	5	5	5	5	6	6	6	6
	2	5	5	5	5	6	6	6	6
	3	5	5	5	5	6	6	6	6
6	1	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	7	7	7	7	7	7	7	7
	3	7	7	7	7	7	7	7	7

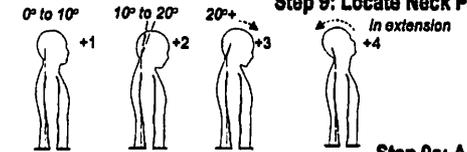
Table C

	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	5
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

Final Score =

B. Neck, Trunk & Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position

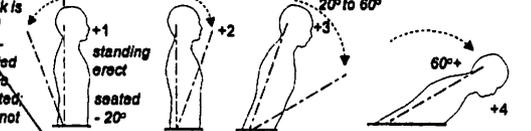


Step 9a: Adjust...

If neck is twisted: +1; If neck is side-bending: +1

Final Neck Score =

Step 10: Locate Trunk Position



Step 10a: Adjust...

If trunk is twisted: +1; If trunk is side-bending: +1

Final Trunk Score =

Step 11: Legs

If legs & feet supported and balanced: +1;
If not: +2

Final Leg Score =

Trunk Posture Score

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

Table B

Step 12: Look-up Posture Score in Table B

Use values from steps 9, 9, 8 & 10 to locate Posture Score in Table B

Posture B Score =

Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static or;
If action 4/minute or more: +1

Muscle Use Score =

Step 14: Add Force/load Score

If load less than 2 kg (intermittent): +0;
If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

Force/load Score =

Step 15: Find Column in Table C

The completed score from the Neck/Trunk & Leg analysis is used to find the column on Chart C

Final Neck, Trunk & Leg Score =

Subject: _____

Date: / /

Company: _____

Department: _____

Scorer: _____

FINAL SCORE: 1 or 2 = Acceptable; 3 or 4 Investigate further; 5 or 6 Investigate further and change soon; 7 Investigate and change immediately

LAMPIRAN

1. Perhitungan kegiatan membawa *crate* sebelum perbaikan dengan menggunakan software RULA

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Category	Process	Result
WRIST and ARM Process	Upper Arm Position	1
	Lower Arm Position	2
	Wrist Position	3
	Wrist Twist	2
	Posture Score A	3
	Muscle Use Score	1
	Force / Load Score	3
NECK, TRUNK and LEG Process	Neck Position	4
	Trunk Position	4
	Leg Position	2
	Posture Score B	7
	Muscle Use Score	1
Force / Load Score	3	
FINAL WRIST and ARM SCORE :	Process	7
FINAL SCORE (Using Table C) :	Final Process	7
Investigate and Change Immediately		
FINAL NECK, TRUNK, LEG SCORE :	Process	11

2. Perhitungan kegiatan membawa *crate* sesudah perbaikan dengan menggunakan software RULA

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Category	Process	Result
WRIST and ARM Process	Upper Arm Position	1
	Lower Arm Position	2
	Wrist Position	2
	Wrist Twist	2
	Posture Score A	2
	Muscle Use Score	1
	Force / Load Score	3
NECK, TRUNK and LEG Process	Neck Position	1
	Trunk Position	2
	Leg Position	1
	Posture Score B	2
	Muscle Use Score	1
Force / Load Score	3	
FINAL WRIST and ARM SCORE :	Process	6
FINAL SCORE (Using Table C) :	Final Process	6
Investigate and Change Immediately		
FINAL NECK, TRUNK, LEG SCORE :	Process	6

3. Perhitungan kegiatan menyusun *crate* 2 sebelum perbaikan dengan menggunakan software RULA

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

WRIST and ARM Process		NECK, TRUNK and LEG Process	
Upper Arm Position ✓ Process 1 Result: 4		Neck Position ✓ Process 1 Result: 4	
Lower Arm Position ✓ Process 2 Result: 1		Trunk Position ✓ Process 2 Result: 4	
Wrist Position ✓ Process 3 Result: 4		Limb Position ✓ Process 3 Result: 2	
Wrist Twist ✓ Process 4 Result: 2		Posture Score B ✓ Process B Result: 7	
Posture Score A ✓ Process A Result: 5		Muscle Use Score ✓ Process Result: 1	
Muscle Use Score ✓ Process Result: 1		Force / Load Score ✓ Process Result: 3	
Force / Load Score ✓ Process Result: 3			
FINAL WRIST and ARM SCORE : ✓ Process 9		FINAL NECK, TRUNK, LEG SCORE : ✓ Process 11	
FINAL SCORE Process FINAL SCORE (Using Table C) : ✓ Final Process 7 Investigate and Change Immediately			

4. Perhitungan kegiatan menyusun *crate* 2 sesudah perbaikan dengan menggunakan software RULA

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

WRIST and ARM Process		NECK, TRUNK and LEG Process	
Upper Arm Position ✓ Process 1 Result: 3		Neck Position ✓ Process 1 Result: 3	
Lower Arm Position ✓ Process 2 Result: 1		Trunk Position ✓ Process 2 Result: 4	
Wrist Position ✓ Process 3 Result: 3		Limb Position ✓ Process 3 Result: 1	
Wrist Twist ✓ Process 4 Result: 2		Posture Score B ✓ Process B Result: 5	
Posture Score A ✓ Process A Result: 4		Muscle Use Score ✓ Process Result: 1	
Muscle Use Score ✓ Process Result: 1		Force / Load Score ✓ Process Result: 3	
Force / Load Score ✓ Process Result: 3			
FINAL WRIST and ARM SCORE : ✓ Process 9		FINAL NECK, TRUNK, LEG SCORE : ✓ Process 9	
FINAL SCORE Process FINAL SCORE (Using Table C) : ✓ Final Process 7 Investigate and Change Immediately			

5. Perhitungan kegiatan menyusun *crate* 4 sebelum perbaikan dengan menggunakan software RULA

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

WRIST and ARM Process		NECK, TRUNK and LEG Process	
Upper Arm Position ✓ Process 1 Result: 5		Neck Position ✓ Process 1 Result: 3	
Lower Arm Position ✓ Process 2 Result: 2		Trunk Position ✓ Process 2 Result: 2	
Wrist Position ✓ Process 3 Result: 1		Leg Position ✓ Process 3 Result: 2	
Wrist Twist ✓ Process 4 Result: 1		Posture Score B ✓ Process B Result: 4	
Posture Score A ✓ Process A Result: 5		Muscle Use Score ✓ Process Result: 1	
Muscle Use Score ✓ Process Result: 1		Force / Load Score ✓ Process Result: 3	
Force / Load Score ✓ Process Result: 3			
FINAL WRIST and ARM SCORE : ✓ Process 9		FINAL NECK, TRUNK, LEG SCORE : ✓ Process 6	
FINAL SCORE Process FINAL SCORE (Using Table C) : ✓ Final Process 7 Investigate and Change Immediately			

6. Perhitungan kegiatan menyusun *crate* 4 sesudah perbaikan dengan menggunakan software RULA

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

WRIST and ARM Process		NECK, TRUNK and LEG Process	
Upper Arm Position ✓ Process 1 Result: 2		Neck Position ✓ Process 1 Result: 2	
Lower Arm Position ✓ Process 2 Result: 1		Trunk Position ✓ Process 2 Result: 2	
Wrist Position ✓ Process 3 Result: 1		Leg Position ✓ Process 3 Result: 1	
Wrist Twist ✓ Process 4 Result: 1		Posture Score B ✓ Process B Result: 2	
Posture Score A ✓ Process A Result: 2		Muscle Use Score ✓ Process Result: 1	
Muscle Use Score ✓ Process Result: 1		Force / Load Score ✓ Process Result: 3	
Force / Load Score ✓ Process Result: 3			
FINAL WRIST and ARM SCORE : ✓ Process 6		FINAL NECK, TRUNK, LEG SCORE : ✓ Process 6	
FINAL SCORE Process FINAL SCORE (Using Table C) : ✓ Final Process 7 Investigate and Change Immediately			