



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI
PADA AKTIVITAS *MANUAL HANDLING*
DI PT CEVA LOGISTIK INDONESIA
SITE MICHELIN PONDOK UNGU
BEKASI TAHUN 2012**

SKRIPSI

**ANISA TASYA PRIASTIKA
0806458012**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
JUNI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS TINGKAT RISIKO ERGONOMI
PADA AKTIVITAS *MANUAL HANDLING*
DI PT CEVA LOGISTIK INDONESIA
SITE MICHELIN PONDOK UNGU
BEKASI TAHUN 2012**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat**

**ANISA TASYA PRIASTIKA
0806458012**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
JUNI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Anisa Tasya Priastika

NPM : 0806458012

Tanda Tangan :



Tanggal : 16 Juni 2012

HALAMAN PENGESAHAN

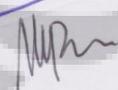
Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Anisa Tasya Priastika
NPM : 0806458012
Program Studi : S1 Reguler Kesehatan Masyarakat
Judul Skripsi : Analisis Tingkat Risiko Ergonomi pada Aktivitas
Manual Handling di PT. CEVA Logistik Indonesia
Site Michelin Pondok Ungu Bekasi Tahun 2012

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Hendra, S.KM., MKKK ()

Penguji : dr. Chandra Satria M.App.Sc ()

Penguji : Muhammad Rizki, S.T. ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 16 Juni 2012

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas nikmat dan anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Tingkat Risiko Ergonomi pada Aktivitas *Manual Handling* di PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu Bekasi Tahun 2012”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Selama penyusunan dan pengambilan data untuk skripsi ini, saya mendapatkan pengetahuan dan ilmu baru mengenai kegiatan logistik, khususnya yang dilaksanakan oleh CEVA Michelin. Selain itu, saya juga bertemu dan berkenalan dengan teman-teman baru yang baik, ramah, dan menyenangkan yang senantiasa selalu membantu saya dalam penyusunan skripsi ini.

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Allah SWT**, karena atas kuasa-Nya saya mendapatkan tempat magang dan dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Bapak Hendra** selaku pembimbing skripsi atau akademik, terima kasih atas bimbingan, arahan, dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini.
3. **Bapak Rizki** selaku pembimbing lapangan dan penguji, terima kasih atas bimbingan, arahan, dan masukkan selama penyusunan skripsi ini.
4. **Bapak Chandra** selaku penguji, terima kasih atas kesediaan dan waktunya serta ilmu-ilmunya untuk penyempurnaan skripsi ini.
5. **Om Farid** dan **Om Aris** yang sudah bersedia membantu saya dalam mewujudkan kegiatan magang dan dapat berujung pada penyusunan skripsi.
6. **Rekan-rekan CEVA Michelin** yang telah mengisi hari-hari turlap saya saat mengumpulkan data untuk skripsi ini dengan tawa, ketenangan, dan dukungan setiap saya datang ke *site*. **Pak Aji** yang sudah memberikan izin agar saya dapat mengumpulkan data di CEVA Michelin. Salam cubit buat Syakila. **Pak Reinhard** dan **Pak Antar** yang sangat membantu saya dalam penyusunan skripsi. Terima kasih atas ilmunya mengenai hal-hal yang berada di CEVA Michelin yang sangat saya butuhkan untuk materi skripsi ini. **Mas Ridho**, **Mas Adul**, **Mas Nanang**, **Mas Ramses**, **Mas Asep**, dan **Mas Dedi** yang

memberikan kelancaran pada skripsi saya. Terima kasih untuk jawaban dari setiap pertanyaan saya, karena logistik adalah dunia baru bagi saya sehingga saya masih harus banyak belajar. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk *site* ini.

7. **Bunda, Ayah, dan Ade** yang selalu mendukung baik disaat senang maupun saat memasuki masa jenuh dan lelah. Terima kasih Bunda atas bekal makanannya setiap saya mengunjungi *site*, terima kasih Ayah atas kesediaan waktunya mengantar ataupun menjemput, dan terima kasih Ade atas kesabarannya disetiap saya pulang malam.
8. **Kakak Destriana Gradini**, atas bantuannya dan menjadi tempat diskusi serta curahan hati sejak awal magang sampai penyusunan skripsi ini.
9. Sekumpulan orang-orang (tidak) waras yang sangat saya sayangi, sahabat seperjuangan ketika penyusunan skripsi, **Abnormals: Monic, Agil, Ririn, Dian, Gepe, Kezia, Listy, Roiyan, Arif, Ridho, Habib, dan Udi**. Terima kasih atas semangat dan doanya. Sukses untuk kita semua. *Love you all*.
10. **Keluarga besar Liga Tari Mahasiswa Universitas Indonesia Krida Budaya (LTMUIKB), khususnya Liga Tari 2008** yang juga sebagian besar juga sedang menyusun skripsi. Terima kasih atas doanya yang selalu diselipkan disetiap awal dan akhir latihan, serta Balai Mahasiswa Salemba sebagai rumah kedua yang cukup nyaman untuk melepas lelah dan bosan.
11. Satpam skripsi: **Hari Prasetyo**. Terima kasih atas omelan dan semangatnya. It means a lot! Hahahahaa. Sukses buat lo, bro ;)
12. Tim hore: **Fitrah's sisterhood**. *Different blood, one heart!* :P
13. **Rekan-rekan FKM UI 2008** yang selalu saling memberi semangat. Bangkit!
14. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan secara detil yang telah banyak membantu saya dalam penyusunan skripsi ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat saya butuhkan demi kesempurnaan tulisan saya berikutnya. Mohon maaf apabila banyak ditemukan kekurangan di dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat serta dapat menambah pengetahuan bagi pribadi, pembaca, perusahaan, universitas, maupun pihak lainnya.

Jakarta, Mei 2012
Anisa Tasya Priastika

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisa Tasya Priastika
NPM : 0806458012
Program Studi : S1 Reguler Kesehatan Masyarakat
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Tingkat Risiko Ergonomi pada Aktivitas *Manual Handling* di PT CEVA Logistik Indonesia Site Michelin Pondok Ungu Bekasi Tahun 2012

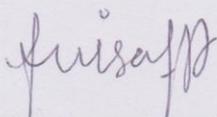
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 16 Juni 2012

Yang menyatakan



(Anisa Tasya Priastika)

vi

ABSTRAK

Nama : Anisa Tasya Priastika
Program Studi : S1 Reguler Kesehatan Masyarakat
Judul : Analisis Tingkat Risiko Ergonomi pada Aktivitas *Manual Handling* di PT CEVA Logistik Indonesia Site Michelin Pondok Ungu Bekasi Tahun 2012

Penelitian dilakukan pada proses kerja di salah satu *site* milik PT. CEVA Logistik Indonesia yang menangani kegiatan logistik ban, yaitu *Site Michelin*. Tujuan dari penelitian yaitu untuk menjelaskan tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling*. Penelitian menggunakan desain penelitian *cross sectional* dengan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk menilai tingkat risiko ergonomi terkait postur janggal, beban kerja, frekuensi, dan durasi pekerjaan. Terdapat empat proses kerja terkait aktivitas *manual handling*, yaitu proses *unloading*, proses *put away stack*, proses *loading*, dan proses *converting*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar tahapan memiliki tingkat risiko ergonomi tinggi berdasarkan skor REBA akhir yang berkisar antara 5—13, sehingga dibutuhkan upaya perbaikan secepatnya dengan meminimisasi aktivitas *manual handling*, salah satunya dapat melalui penggunaan *forklift tyre handler*.

Kata Kunci:

Ergonomi, REBA, *manual handling*, logistik, pergudangan, ban

ABSTRACT

Name : Anisa Tasya Priastika
Study Program : Bachelor Degree of Public Health
Title : The Ergonomics Risk Analysis on Manual Handling Activity
at PT CEVA Logistics Indonesia Site Michelin Pondok Ungu
Bekasi in 2012

The research was conducted on work processes at one site owned by PT. CEVA Logistics Indonesia which handles the logistics activities of tire, the Michelin site. The purpose of the research is to describe the level of ergonomic risk in manual handling activities. The research uses cross sectional study design with the method of REBA (Rapid Entire Body Assessment) to assess the risk of ergonomics-related awkward postures, workload, frequency, and duration of tasks. There are four work processes related to manual handling activities, process of unloading, process of put away stack, process of loading, and process of converting. The results showed that most of the tasks have a high level of ergonomic risk based on the final REBA score ranging from 5—13, so that changes are needed immediately to minimize the manual handling activities, for example by using forklift tyre handler.

Kata Kunci:

Ergonomics, REBA, manual handling, logistics, warehousing, tire

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pertanyaan Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.4.1 Tujuan Umum	6
1.4.2 Tujuan Khusus	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat bagi perusahaan	6
1.5.2 Manfaat bagi institusi pendidikan	6
1.5.3 Manfaat bagi mahasiswa	7
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Ergonomi	8
2.1.1 Definisi Ergonomi	8
2.1.2 Ruang Lingkup Ergonomi	9
2.1.3 Tujuan Ergonomi	9
2.1.4 Prinsip Ergonomi	10
2.2 <i>Manual Handling</i>	12
2.3 Industri Logistik	12
2.3.1 Logistik	12
2.3.2 Tujuan Logistik	13
2.3.3 Pergudangan (<i>Warehousing</i>)	14
2.3.4 Penanganan Material (<i>Material Handling</i>)	15
2.4 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	16
2.4.1 Definisi <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	16
2.4.2 Faktor Risiko Ergonomi Terkait <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	17
2.5 Metode Penilaian Ergonomi	18
2.5.1 <i>Ovako Working posture Analysis System</i> (OWAS)	18

2.5.2	<i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i>	19
2.5.3	<i>Rapid Entire Body Assessment (REBA)</i>	20
2.5.4	<i>Manual Handling Assessment Chart (MAC)</i>	20
2.5.5	<i>Nordic Body Map</i>	21
2.5.6	<i>Quick Exposure Checklist (QEC)</i>	22
2.6	Alasan Menggunakan REBA	22
2.7	Prosedur Pengaplikasian Metode REBA	23
BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN DEFINISI OPERASIONAL		29
3.1	Kerangka Teori	29
3.2	Kerangka Konsep	30
3.3	Definisi Operasional	31
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN		35
4.1	Desain Penelitian	35
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian	35
4.3	Objek Penelitian	35
4.4	Pengumpulan Data	35
4.4.1	Data Primer	35
4.4.2	Data Sekunder	36
4.5	Analisis Data	36
4.6	Keterbatasan Penelitian	36
BAB 5 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN		37
5.1	Sejarah Singkat Perusahaan	37
5.1.1	EGL	37
5.1.2	TNT	38
5.2	Misi, Visi, Nilai, dan Logo Perusahaan	38
5.2.1	Misi Perusahaan	38
5.2.2	Visi Perusahaan	39
5.2.3	Nilai Perusahaan	39
5.2.4	Logo Perusahaan	41
5.3	Struktur Organisasi PT CEVA Logistik Indonesia	41
5.4	Departemen HSSE PT CEVA Logistik Indonesia	42
5.5	<i>Site</i> Pondok Ungu	43
5.6	<i>Site</i> Michelin	44
BAB 6 HASIL PENELITIAN		46
6.1	Gambaran Umum Proses Kerja CEVA Michelin	46
6.2	Analisis Aktivitas <i>Manual Handling</i>	53
6.2.1	Proses <i>Unloading</i>	53
6.2.2	Proses <i>Put Away Stack</i>	68
6.2.3	Proses <i>Loading</i>	77
6.2.4	Proses <i>Converting</i>	91

BAB 7 PEMBAHASAN	99
7.1 Hasil Pengukuran Tingkat Risiko Ergonomi Berdasarkan Metode REBA	99
7.1.1 Perbandingan Tingkat Risiko Ergonomi per Tahapan Pekerjaan	103
7.1.2 Perbandingan Tingkat Risiko Ergonomi per Bagian Tubuh	105
7.2 Pembahasan Hasil Penelitian Aktivitas <i>Manual Handling</i>	108
7.2.1 Proses <i>Unloading</i>	108
7.2.1.1 Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di dalam Peti Kemas Truk	110
7.2.1.2 Tahapan Mengambil Ban yang Telah Dibongkar	111
7.2.1.3 Tahapan Mengoper Ban	111
7.2.1.4 Tahapan Memasukkan Ban ke Palet	112
7.2.2 Proses <i>Put Away Stack</i>	113
7.2.2.1 Tahapan Mengoper Ban Menuju Lokasi <i>Stack</i>	114
7.2.2.2 Tahapan Menumpuk Ban di Lokasi <i>Stack</i>	115
7.2.3 Proses <i>Loading</i>	117
7.2.3.1 Tahapan Mengeluarkan Ban dari Palet	118
7.2.3.2 Tahapan Mengoper Ban Menuju Pinggir Pintu Peti Kemas Truk	119
7.2.3.3 Tahapan Memasukkan Ban ke dalam Peti Kemas Truk	119
7.2.3.4 Tahapan Menumpuk Ban di dalam Peti Kemas Truk	120
7.2.4 Proses <i>Converting</i>	122
7.2.4.1 Tahapan Mengambil Ban dari Lokasi <i>Stack</i>	123
7.2.4.2 Tahapan Mengoper Ban Menuju Palet	123
7.2.4.3 Tahapan Memasukkan Ban ke Palet	124
BAB 8 KESIMPULAN DAN SARAN	126
8.1 Kesimpulan	126
8.2 Saran	127
8.2.1 Pengendalian <i>Engineering</i>	127
8.2.2 Pengendalian Administratif	132
8.2.3 Pelatihan (<i>Training</i>)	132
DAFTAR PUSTAKA	134
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Interaksi Dasar dan Evaluasi pada Suatu Sistem Kerja	10
Tabel 2.2	Faktor Risiko Terkait MSDs	17
Tabel 2.3	Kategori Aksi (<i>Action Category</i>) OWAS	19
Tabel 2.4	Tabel A	24
Tabel 2.5	Tabel B	26
Tabel 2.6	Tabel C	27
Tabel 3.1	Definisi Operasional	31
Tabel 5.1	Klasifikasi Jenis Ban	44
Tabel 6.1	Hasil Penilaian Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Atas di dalam Kontainer Truk oleh TKBM	56
Tabel 6.2	Hasil Penilaian Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Tengah di dalam Kontainer Truk oleh TKBM	58
Tabel 6.3	Hasil Penilaian Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Bawah di dalam Kontainer Truk oleh TKBM	60
Tabel 6.4	Hasil Penilaian Tahapan Mengambil Ban yang Telah Dibongkar oleh TKBM	62
Tabel 6.5	Hasil Penilaian Tahapan Mengoper Ban dari dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM	64
Tabel 6.6	Hasil Penilaian Tahapan Menerima Operan Ban di Luar Peti Kemas Truk oleh TKBM	65
Tabel 6.7	Hasil Penilaian Tahapan Memasukkan Ban ke Palet oleh TKBM	67
Tabel 6.8	Hasil Penilaian Tahapan Mengoper Ban Menuju Lokasi <i>Stack</i>	70
Tabel 6.9	Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Bawah di Lokasi <i>Stack</i>	72
Tabel 6.10	Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Tengah di Lokasi <i>Stack</i>	74
Tabel 6.11	Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Atas di Lokasi <i>Stack</i>	76
Tabel 6.12	Hasil Penilaian Tahapan Mengeluarkan Ban dari Palet oleh TKBM	80
Tabel 6.13	Hasil Penilaian Tahapan Mengoper Ban Menuju Pinggir Pintu Peti Kemas Truk oleh TKBM	82
Tabel 6.14	Hasil Penilaian Tahapan Memasukkan Ban ke dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM	84
Tabel 6.15	Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Bawah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM	86
Tabel 6.16	Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Tengah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM	88
Tabel 6.17	Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Atas di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM	91
Tabel 6.18	Hasil Penilaian Tahapan Mengambil Ban dari Lokasi <i>Stack</i>	94
Tabel 6.19	Hasil Penilaian Tahapan Mengoper Ban Menuju Palet	96
Tabel 6.20	Hasil Penilaian Tahapan Memasukkan Ban ke Palet	98

Tabel 7.1	Resume Skor REBA dan Tingkat Risiko Ergonomi pada Aktivitas <i>Manual Handling</i> di CEVA Michelin	100
Tabel 7.2	Tingkat Risiko Ergonomi pada Aktivitas <i>Manual Handling</i>	103
Tabel 7.3	Skor REBA per Bagian Tubuh	105



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik Tingkat Kejadian dan Jumlah Cedera dan Penyakit Akibat Gangguan Muskuloskeletal pada Beberapa Pekerjaan di Tahun 2007	4
Gambar 2.1	Klasifikasi Tingkat Risiko pada MAC	21
Gambar 2.2	<i>Nordic Body Map</i>	22
Gambar 2.3	Penilaian Postur Leher	23
Gambar 2.4	Penilaian Postur Punggung	24
Gambar 2.5	Penilaian Postur Kaki	24
Gambar 2.6	Skor A	25
Gambar 2.7	Penilaian Postur Lengan Atas	25
Gambar 2.8	Penilaian Postur Lengan Bawah	26
Gambar 2.9	Penilaian Postur Pergelangan Tangan	26
Gambar 2.10	Skor B	27
Gambar 2.11	Skor REBA Akhir	28
Gambar 3.1	Kerangka Teori	29
Gambar 3.2	Kerangka Konsep	30
Gambar 5.1	Logo EGL (<i>Eagle Global Logistics</i>)	38
Gambar 5.2	Logo TNT	38
Gambar 5.3	Logo CEVA <i>Logistics</i>	41
Gambar 5.4	Struktur Organisasi Departemen HSSE CEVA	43
Gambar 5.5	Struktur Organisasi <i>Site</i> Pondok Ungu	44
Gambar 5.6	Struktur Organisasi <i>Site</i> Michelin	45
Gambar 6.1	Area <i>Staging</i> Sebelum Memasuki Proses <i>Loading</i>	46
Gambar 6.2	<i>Storage</i>	47
Gambar 6.3	Proses <i>Picking</i>	48
Gambar 6.4	<i>Stack</i> Tumpuk	49
Gambar 6.5	<i>Stack</i> Susun	50
Gambar 6.6	Tahapan Mengambil Palet yang Telah Selesai Digunakan pada Proses <i>Housekeeping</i> Palet	50
Gambar 6.7	Tahapan Menumpuk Palet pada Proses <i>Housekeeping</i> Palet	51
Gambar 6.8	<i>Flowchart</i> Proses Kerja CEVA Michelin	52
Gambar 6.9	Tahapan pada Proses <i>Unloading</i>	53
Gambar 6.10	Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Atas di dalam Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	54
Gambar 6.11	Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Tengah di dalam Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	56
Gambar 6.12	Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Bawah di dalam Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	58
Gambar 6.13	Tahapan Mengambil Ban yang Telah Dibongkar dengan Busur Derajat oleh TKBM	60
Gambar 6.14	Tahapan Mengoper Ban dari dalam Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	62
Gambar 6.15	Tahapan Menerima Operan Ban di Luar Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	64

Gambar 6.16	Tahapan Memasukkan Ban ke Palet dengan Busur Derajat oleh TKBM	66
Gambar 6.17	Tahapan pada Proses <i>Put Away Stack</i>	69
Gambar 6.18	Tahapan Mengoper Ban Menuju Lokasi <i>Stack</i> dengan Busur Derajat	69
Gambar 6.19	Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Bawah di Lokasi <i>Stack</i> dengan Busur Derajat	71
Gambar 6.20	Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Tengah di Lokasi <i>Stack</i> dengan Busur Derajat	73
Gambar 6.21	Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Atas di Lokasi <i>Stack</i> dengan Busur Derajat	75
Gambar 6.22	Tahapan pada Proses <i>Loading</i>	77
Gambar 6.23	Tahapan Mengeluarkan Ban dari Palet dengan Busur Derajat oleh TKBM	78
Gambar 6.24	Tahapan Mengoper Ban Menuju Pinggir Pintu Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	80
Gambar 6.25	Tahapan Memasukkan Ban ke dalam Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	82
Gambar 6.26	Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Bawah di dalam Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	85
Gambar 6.27	Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Tengah di dalam Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	87
Gambar 6.28	Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Atas di dalam Peti Kemas Truk dengan Busur Derajat oleh TKBM	89
Gambar 6.29	Tahapan pada Proses <i>Converting</i>	92
Gambar 6.30	Tahapan Mengambil Ban dari Lokasi <i>Stack</i> dengan Busur Derajat	92
Gambar 6.31	Tahapan Mengoper Ban Menuju Palet dengan Busur Derajat	94
Gambar 6.32	Tahapan Memasukkan Ban ke Palet dengan Busur Derajat	97
Gambar 7.1	Grafik Tingkat Risiko Ergonomi per Tahapan Pekerjaan	104
Gambar 7.2	Grafik Perbandingan Skor REBA per Bagian Tubuh pada Aktivitas <i>Manual Handling</i>	107
Gambar 8.1	<i>Forklift Tyre Handler</i>	128
Gambar 8.2	<i>Hand Pallet</i>	128
Gambar 8.3	<i>Wing Body Truck</i>	129
Gambar 8.4	Tangga Portabel untuk 2 Pekerja	129
Gambar 8.5	Papan Landai Portabel untuk <i>Dock Gudang</i>	130
Gambar 8.6	<i>Collapsible Stacking Tire Storage Warehouse Rack</i>	130
Gambar 8.7	<i>Hand Hydraulic Truck Table</i>	131
Gambar 8.8	<i>Conveyor Portabel</i>	131

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Struktur Organisasi PT. CEVA Logistik Indonesia
- Lampiran 2 Postur Tubuh yang Baik Saat Mengangkat Beban
- Lampiran 3 REBA *Employment Assessment Worksheet*



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan tidak terlepas dari kegiatan logistik dalam menjalankan proses bisnisnya. Logistik adalah beberapa proses yang dilakukan untuk memastikan bahwa material yang akan digunakan telah tersedia. Tentunya material tersebut telah tersedia dengan kualitas dan kuantitas sesuai dengan standar yang telah ditentukan (AP, 2008). Logistik suatu industri dapat ditangani langsung oleh perusahaan terkait. Namun, saat ini banyak perusahaan menggunakan jasa perusahaan lain untuk menangani bidang logistiknya. Perusahaan pengguna jasa logistik ini biasanya merupakan perusahaan dengan proses industri yang besar.

Aktivitas logistik tidak hanya seputar pergudangan, dalam dunia logistik dikenal istilah rantai pasokan (*supply chain*). *Supply chain* adalah mata rantai penerimaan, pengeluaran, dan distribusi material. Tujuan utama dari *supply chain* ini adalah untuk memastikan proses penerimaan, pengeluaran, dan distribusi material berlangsung sesuai dengan aturan yang sudah ditetapkan (AP, 2008). Terkait dengan kegiatan tersebut, tentu perlu didukung dengan adanya transportasi yang akan menunjang kegiatan *supply chain* dapat berjalan. Transportasi juga merupakan bagian dari perusahaan penyedia jasa logistik.

Industri logistik semakin berkembang dari waktu ke waktu. Perusahaan penyedia jasa logistik semakin menjamur di dunia, tidak terkecuali di Indonesia, mulai dari pelaku usaha logistik lokal sampai dengan perusahaan logistik dunia yang mendirikan anak perusahaan di Indonesia. Menurut “Indonesia *Shipping Times*”, diakui atau tidak, perkembangan Industri Logistik dunia, yang di dalamnya ada kegiatan *supply chain* bahan baku mentah (*raw material*) dari tahun ke tahun terus berkembang dengan berbagai sarana dan strategi semakin canggih, dengan penggunaan sarana transportasi hingga penggunaan teknologi canggih. Bukan itu saja, perkembangan perusahaan (terutama) yang bergerak di jasa *supply*

chain hingga saat ini pun terus bertambah yang tersebar di berbagai belahan dunia (Anam, 2011). *Vice President Transportation and Logistic Practice Frost & Sullivan Asia Pacific*, Gopal R., memperkirakan bahwa pendapatan industri logistik akan tumbuh 14,2% hingga Rp 1,408 triliun, setara US\$ 153,54 miliar tahun ini dari realisasi tahun lalu Rp 1,233 triliun, setara US\$ 134,46 miliar. Pertumbuhan bisnis logistik dipicu tingginya konsumsi domestik yang diperkirakan terjadi tahun 2012 ini (Syafina 2012). Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat hingga triwulan III 2011 produksi industri manufaktur skala besar dan sedang tumbuh 5,6% dari periode sama tahun 2010. Produksi naik, tingkat kesibukan pengiriman barang juga semakin padat (Hidayat, Novena, & Rika 2011).

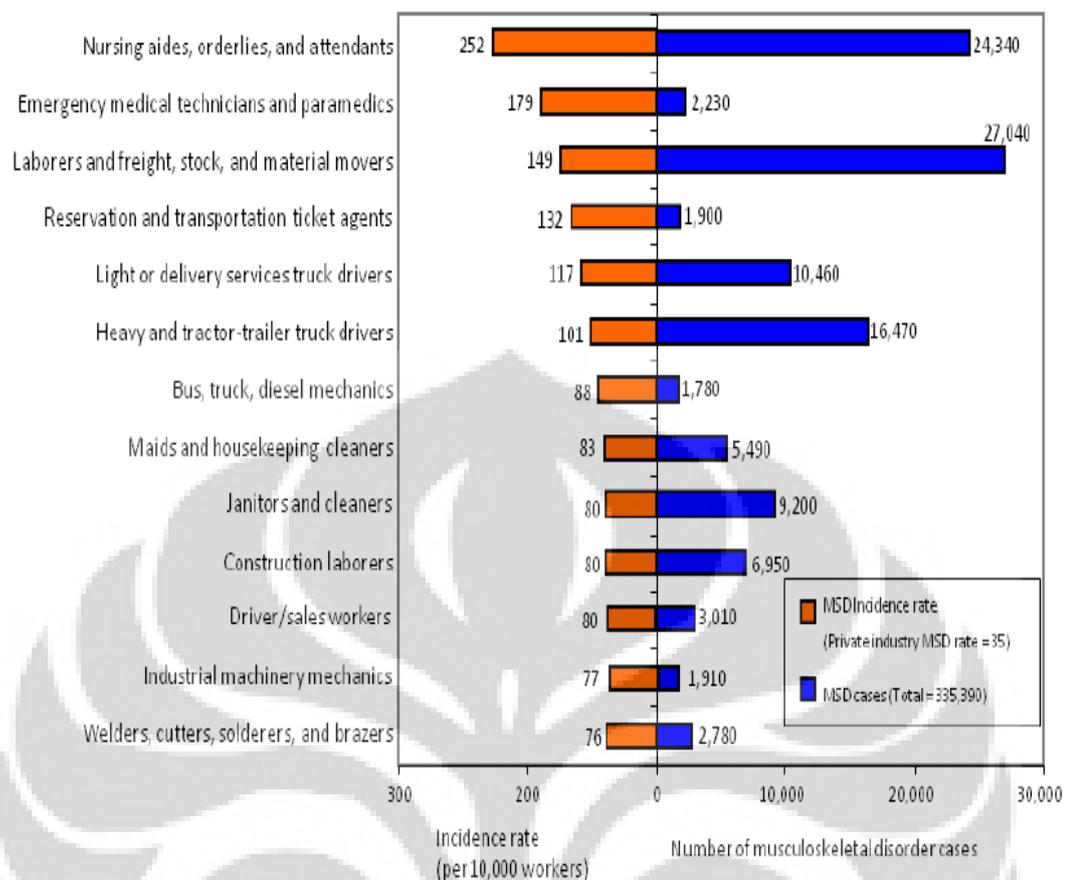
Dunia logistik memiliki keterkaitan yang erat dengan pergudangan (*warehousing*). Kegiatan yang dilakukan di gudang tidak terlepas dari penanganan produk pelanggan secara manual (*manual handling*). Melalui otomatisasi dan mekanisasi mengenai transportasi dan produksi, pekerjaan secara manual memang sudah semakin berkurang. Namun, pekerjaan secara manual masih diperlukan dengan beberapa alasan, yaitu fleksibilitas dan kreativitas manusia yang cukup tinggi, serta keterbatasan efektivitas dari mekanisasi dan otomatisasi (Ehrhardt, Gebhardt, & Herper 1994). Di samping itu, perusahaan mengoptimalkan biaya produksi dengan memanfaatkan tenaga manusia karena penggunaan peralatan canggih tentu membutuhkan biaya yang cukup tinggi. Terkadang ada kondisi atau proses kerja tertentu yang menuntut pekerjaan dilakukan secara manual. Namun, apabila tuntutan pekerjaan dengan penanganan yang dilakukan secara manual melebihi kapasitas fisik pekerjanya, hal ini tentu akan menimbulkan masalah, baik kesakitan maupun kecelakaan yang dapat merugikan pekerja dan juga perusahaan.

Permasalahan terkait aktivitas *manual handling* merupakan masalah terkait ergonomi. Ergonomi adalah multidisiplin ilmu yang merupakan bagian dari keilmuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Ergonomi merupakan ilmu mengenai teknologi terkait desain kerja berdasarkan ilmu biologi manusia: anatomi, fisiologi, dan psikologi (Singleton, 1972). Risiko yang dapat ditimbulkan akibat aktivitas *manual handling* pada dasarnya terkait dengan cedera otot. Cedera ini dikenal sebagai gangguan pada sistem muskuloskeletal atau *Musculoskeletal*

Disorders (MSDs). Menurut osha.europa.eu, MSDs dapat mempengaruhi otot-otot tubuh, sendi, tendon, ligamen, tulang, dan saraf. Keluhan MSDs dapat disebabkan tidak hanya oleh pekerjaan itu sendiri, tetapi juga oleh lingkungan kerjanya. MSDs biasanya diderita dibagian punggung, leher, bahu dan lengan atas, tetapi jarang mempengaruhi anggota tubuh bagian bawah. Oleh karena itu, pada setiap tahap rantai pasokan, ergonomi dapat digunakan untuk melindungi pekerja dan mempersingkat perpindahan material (Roth, 2004).

Bekerja pada kondisi yang tidak ergonomis dapat menimbulkan berbagai masalah, yaitu nyeri, kelelahan, bahkan kecelakaan. Richard (2001) menyebutkan bahwa saat ini terdapat 80% orang hidup setelah dewasa mengalami nyeri bagian tubuh belakang (*back pain*) karena berbagai sebab termasuk kondisi tidak ergonomis, dan karena *back pain* ini mengakibatkan 40% orang tidak masuk kerja. Tidak masuk kerjanya ini sangat merugikan perusahaan atau institusi, karena produksi berkurang (Santoso, 2004). Aspek ergonomi tidak dapat dipandang dengan sebelah mata karena aspek ini bersifat kumulatif.

Menurut Biro Statistik Tenaga Kerja (*Bureau of Labor Statistics*) Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat, *laborers and freight, stock, and material movers* merupakan pekerjaan dengan jumlah tertinggi penyebab hilangnya waktu kerja akibat cedera dan penyakit, yaitu 79.000 kasus pada tahun 2007. Terkait gangguan muskuloskeletal (*musculoskeletal disorders*), pekerja yang bergerak di industri penyimpanan dan distribusi ini memiliki angka kasus tertinggi pada tahun 2007, yaitu 27.040 kasus dengan tingkat kejadian sebesar 149 per 10.000 pekerja.



Gambar 1.1 Grafik Tingkat Kejadian dan Jumlah Cedera dan Penyakit Akibat Gangguan Muskuloskeletal pada Beberapa Pekerjaan di Tahun 2007

(Sumber: Biro Statistik Tenaga Kerja, Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat)

PT CEVA Logistik Indonesia (selanjutnya akan disebut dengan CEVA) merupakan perusahaan logistik multinasional yang melayani perusahaan menengah dan besar di 28 negara di enam sektor seperti otomotif, ban, elektronik, *Fast-Moving Consumer Goods (FMCG)*, *industry*, *Home Delivery*, penerbitan, dan media. CEVA mempekerjakan 36.000 orang dan mengelola lebih dari tujuh juta meter persegi ruang gudang yang tentunya dihadapkan pada bahaya dan risiko dalam menjalankan proses kerjanya sehari-hari.

CEVA memiliki *site* yang lokasinya berada di daerah Pondok Ungu, Bekasi. Salah satu *site* yang terdapat di Pondok Ungu ini yaitu *Site Michelin*. Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang dilakukan oleh tim HSSE CEVA, serta observasi dan wawancara yang dilakukan oleh penulis kepada

pekerja *Site* Michelin, menunjukkan bahwa *site* ini tidak terlepas dari kegiatan *manual handling* dalam melaksanakan proses kerjanya. Perlu diketahui bahwa produk yang ditangani adalah ban dengan berbagai ukuran, berat, dan jenisnya. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis besarnya tingkat risiko ergonomi pada proses kerja di *site* ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang dilakukan oleh HSSE CEVA, ditemukan bahwa pekerja *Site* Michelin melakukan aktivitas *manual handling* pada produk yang cukup berat. Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan kepada pekerja CEVA Michelin juga menunjukkan bahwa keluhan terkait aspek ergonomi merupakan salah satu faktor risiko yang terdapat pada proses kerja *site* ini. Oleh karena itu, dibutuhkan informasi lebih lanjut untuk mengetahui besarnya tingkat risiko ergonomi di *Site* Michelin. Penelitian dilakukan dengan menganalisis faktor-faktor risiko ergonomi, yaitu postur tubuh (*posture*), gaya atau beban objek (*force*), frekuensi (*frequency*), dan lama atau durasi (*duration*).

1.3 Pertanyaan Penelitian

- 1) Bagaimanakah gambaran tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012?
- 2) Bagaimanakah gambaran postur tubuh pekerja pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012?
- 3) Bagaimanakah gambaran berat produk yang ditangani oleh pekerja pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012?
- 4) Bagaimanakah gambaran frekuensi pekerjaan pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012?
- 5) Bagaimanakah gambaran durasi pekerjaan pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Menjelaskan tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012.

1.4.2 Tujuan Khusus

- 1) Menjelaskan postur tubuh pekerja pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012.
- 2) Menjelaskan berat produk yang ditangani oleh pekerja pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012.
- 3) Menjelaskan frekuensi pekerjaan pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012.
- 4) Menjelaskan durasi pekerjaan pada aktivitas *manual handling* PT CEVA Logistik Indonesia *Site* Michelin Pondok Ungu tahun 2012.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat bagi perusahaan

Perusahaan mendapatkan informasi dan rekomendasi sebagai tindakan pengendalian ataupun pencegahan terkait besarnya tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling*, khususnya di CEVA Michelin Pondok Ungu.

1.5.2 Manfaat bagi institusi pendidikan

Terbinanya suatu jaringan kerja sama dengan perusahaan terkait, yaitu antara pihak Departemen K3 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI) dengan pihak K3 CEVA.

1.5.3 Manfaat bagi mahasiswa

Mahasiswa dapat meningkatkan pengetahuan mengenai faktor risiko ergonomi terkait postur, beban, frekuensi, dan durasi pada aktivitas *manual handling* di suatu perusahaan logistik, khususnya logistik yang menangani produk ban.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan pada proses kerja di salah satu *site* yang dimiliki oleh PT CEVA Logistik Indonesia di Pondok Ungu, yaitu *Site* Michelin. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling*. Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang dilakukan oleh HSSE CEVA, menunjukkan bahwa proses kerja yang dilakukan oleh *site* ini memiliki bahaya ergonomi. Penelitian dilaksanakan selama bulan Mei—Juni 2012 dengan desain penelitian observasional dan pendekatan *cross sectional*. Data dikumpulkan melalui metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk menilai tingkat risiko ergonomi aktivitas *manual handling* terkait postur janggal, beban kerja, frekuensi, dan durasi pekerjaan dengan menggunakan alat bantu kamera untuk merekam pergerakan yang dilakukan oleh pekerja. Rekaman atau *video* ini juga dapat menunjukkan durasi ataupun frekuensi pekerjaannya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Asal muasal konsep ergonomi dimulai ketika masyarakat primitif membuat alat dari batu yang digunakan untuk memotong hewan sebagai makanan (Kamal, 2004). Kenyataan selanjutnya, konsep ergonomi diterapkan pada dunia industri. Perkembangan ergonomi sejak sekitar perang dunia kedua, banyak orang berbicara tentang kemampuan manusia dengan mesin dan peralatan (terutama diterapkan untuk perangkat keras peralatan perang seperti berbagai tank, pesawat tempur, sistem komunikasi, dan lain-lain), juga hal itu sangat baik digunakan untuk menyesuaikan alat dengan kemampuan tenaga kerja (Santoso, 2004).

2.1.1 Definisi Ergonomi

Ergonomi tidak lepas dari makna dasar yakni *ergon* adalah kerja (*work*) dan *nomos* adalah hukum-hukum alam (*natural laws*). Pengertian kerja secara sempit adalah kegiatan yang mendapatkan upah. Namun, pengertian kerja secara luas adalah semua gerakan manusia merupakan kerja, meski tidak mendapatkan upah. Ergo (=gerak/kerja) yang nomos (=alamiah) adalah gerakan yang efektif, efisien, nyaman, aman, tidak menimbulkan kelelahan dan kecelakaan sesuai kemampuan tubuh tetapi mendapatkan hasil kerja yang lebih optimal. Oleh karena itu dalam pendekatan ergonomi memerlukan keseimbangan antara kemampuan tubuh dan tugas kerja (Santoso, 2004).

International Ergonomics Association (IEA), sebuah asosiasi yang dibentuk untuk menghubungkan beberapa perkumpulan *human factors* (faktor manusia) dan ergonomi di berbagai negara, mendefinisikan ergonomi sebagai studi tentang ilmu anatomi, fisiologi, dan aspek psikologi manusia di lingkungan pekerjaan. Hal ini berkaitan dengan mengoptimalkan efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan orang-orang di tempat kerja, di rumah, maupun di tempat bermain. Pada umumnya dibutuhkan studi mengenai sistem dimana

manusia, mesin, dan lingkungan berinteraksi, dengan tujuan menyesuaikan pekerjaan kepada manusia.

Ergonomi adalah ilmu yang berhubungan dengan 'kesesuaian' antara manusia dan pekerjaannya. Manusia ditempatkan yang pertama, dengan memperhatikan kemampuan dan keterbatasan (HSE, 2003). NIOSH (1997) menyebutkan bahwa 'kesesuaian' yang efektif dan berhasil menjamin produktivitas yang tinggi, menghindari risiko penyakit dan cedera serta meningkatkan kepuasan diantara tenaga kerja.

Pusat Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan Republik Indonesia mendefinisikan ergonomi sebagai ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka. Sasaran penelitian ergonomi ialah manusia pada saat bekerja dalam lingkungan. Dapat dikatakan bahwa ergonomi ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia ialah untuk menurunkan stress yang akan dihadapi. Definisi lainnya yaitu ergonomi (rekayasa manusia) adalah cara berpikir dan merencanakan pekerjaan yang diorganisasikannya agar sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan orang-orang melakukannya (Drawings, Buvary, & Ali 1987).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas mengenai definisi ergonomi, dapat ditarik definisi inti dari ergonomi yaitu ilmu menyesuaikan kemampuan tubuh manusia atau pekerja terhadap pekerjaannya.

2.1.2 Ruang Lingkup Ergonomi

Ruang lingkup ergonomi sangat luas dan tidak terbatas pada industri atau aplikasi tertentu. Konteks untuk praktek ergonomi cukup beragam (IEA). Menurut Pusat Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan Republik Indonesia, ruang lingkup ergonomi antara lain meliputi teknik, fisik, pengalaman psikis, anatomi (terutama yang berhubungan dengan kekuatan dan gerakan otot dan persendian), antropometri, sosiologi, fisiologi, desain, dan lain-lain.

2.1.3 Tujuan Ergonomi

Tujuan ergonomi menurut Santoso (2004) yaitu untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja pada suatu institusi atau organisasi. Hal ini dapat

tercapai apabila terjadi kesesuaian antara pekerja dengan pekerjaannya. Banyak yang menyimpulkan bahwa tenaga kerja harus dimotivasi dan kebutuhannya akan terpenuhi. Dengan demikian akan menurunkan jumlah karyawan yang tidak masuk kerja (*absenteeism*). Pendekatan ergonomi mencoba untuk mencapai kebaikan bagi pekerja dan pimpinan institusi. Hal itu dapat tercapai dengan memperhatikan empat tujuan utama ergonomi, antara lain:

- 1) Memaksimalkan efisiensi karyawan
- 2) Memperbaiki kesehatan dan keselamatan kerja
- 3) Menganjurkan agar bekerja aman (*comfort*), nyaman (*convenience*) dan bersemangat
- 4) Memaksimalkan performa kerja yang meyakinkan

Ergonomi juga bertujuan untuk memastikan bahwa tugas-tugas, peralatan, informasi dan lingkungan sesuai dengan setiap pekerja (HSE, 2003). Dalam *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, disebutkan bahwa tujuan dari ergonomi adalah untuk mendesain alat, tempat kerja, dan lingkungan sedemikian rupa sehingga manusia dapat berfungsi paling efektif. Dengan kata lain, yaitu untuk mengoptimalkan kinerja manusia dengan mencapai kemungkinan terbaik mengenai kesesuaian antara operator manusia, peralatan (perangkat keras dan lunak), dan lingkungan kerja (fisik dan psikososial). Kesesuaian ini disebut sebagai "*human-machine interface*" (Herron, 2001).

2.1.4 Prinsip Ergonomi

Ergonomi berfokus pada suatu konsep sistem kerja (*worksystem*) yang terdiri atas komponen manusia (*human*), mesin (*machine*), dan lingkungan (*environment*) yang saling berinteraksi satu sama lain baik secara langsung maupun tidak. Interaksi dasar beserta evaluasinya dijabarkan dalam tabel 2.1

Tabel 2.1 Interaksi Dasar and Evaluasi Pada Suatu Sistem Kerja

Interaksi	Evaluasi
H>M: tindakan pengendalian dasar yang dilakukan manusia dalam menggunakan mesin. Aplikasinya	Anatomis: postur tubuh, pergerakan, besaran kekuatan, durasi dan frekuensi pergerakan, kelelahan otot.

berupa penggunaan kekuatan yang besar, penanganan material, perawatan dan lain sebagainya	<p>Fisiologis: tingkat kerja (konsumsi oksigen dan detak jantung), kebugaran, kelelahan fisiologikal.</p> <p>Psikologis: persyaratan kemampuan, beban mental, proses informasi yang berkelanjutan, kompatibilitas tindakan modalitas.</p>
H>E: efek dari manusia terhadap lingkungan. Manusia mengeluarkan karbon dioksida, kebisingan, panas, dan lain-lain.	Fisik: Pengukuran obyektif dari lingkungan kerja. Implikasinya berupa pemenuhan standar yang berlaku.
M>H: umpan balik dan display informasi. Mesin dapat memberikan efek tekanan terhadap manusia berupa getaran, percepatan, dan lain sebagainya. Permukaan mesin yang panas atau dingin dapat mengancam kesehatan manusia.	<p>Anatomis: desain dan kendali alat.</p> <p>Fisik: pengukuran obyektif dari getaran, reaksi kekuatan dari tenaga mesin, kebisingan dan suhu permukaan lingkungan kerja.</p> <p>Fisiologis: apakah umpan balik sensoris melebihi batas fisiologis?</p> <p>Psikologis: aplikasi dari prinsip pengelompokan desain dari <i>faceplates</i>, panel, dan display grafik. Beban informasi. Kompatibilitas dengan harapan para pengguna.</p>
M>E: mesin dapat mengubah lingkungan kerja dengan mengeluarkan kebisingan, panas, dan buangan gas.	Umumnya ditangani oleh teknisi lapangan dan <i>industrial hygienist</i> .
E>H: lingkungan juga dapat mempengaruhi kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan mesin atau sistem kerja (dikarenakan oleh asap, kebisingan, panas, dan lain sebagainya).	Fisik-Fisiologis: survey kebisingan, pencahayaan, dan suhu seluruh fasilitas.
E>M: lingkungan dapat mempengaruhi fungsi dari mesin dengan menimbulkan pemanasan atau pembekuan komponen mesin. Banyak mesin membutuhkan oksigen untuk beroperasi. Oksigen biasanya dianggap sebagai persediaan yang tidak terbatas dan bebas daripada sebagai bagian dari bahan bakar.	Ditangani oleh teknisi lapangan, personil perawatan, manajemen fasilitas, dan sebagainya.

Keterangan: **H** = *Human*, **M** = *Machine*, **E** = *Environment*, > = *causal direction*

atau hubungan langsung

(Sumber: Bridger, 2005)

2.2 *Manual Handling*

Menurut Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat, penanganan (*handling*) didefinisikan sebagai: memegang, menggenggam, memutar, atau bekerja dengan tangan atau kedua tangan. Jari-jari terlibat hanya sebatas perpanjangan tangan, seperti untuk mengubah suatu tombol atau mengoper roda gigi mobil. Dalam publikasi NIOSH (2007), penanganan berarti bahwa tangan pekerja memindahkan peti kemas individu secara manual dengan mengangkat, menurunkan, mengisi, mengosongkan, atau membawanya.

Manual handling (penanganan manual) adalah setiap kegiatan yang melibatkan penggunaan kekuatan otot (atau usaha) untuk mengangkat, memindahkan, mendorong, menarik, membawa, menyimpan atau menahan obyek apapun, termasuk orang atau hewan. Ini mencakup lebih dari sekedar mengangkat beban berat dan mempengaruhi punggung. Penanganan manual juga mencakup: aktivitas berulang yang terlihat pada pekerjaan perakitan, penggunaan tenaga otot secara berkelanjutan yang diperlukan untuk menahan atau menyangga beban, serta usaha yang dibutuhkan untuk menjaga postur agar tetap tegak pada punggung dan leher saat mengetik (*Safework SA*).

2.3 *Industri Logistik*

2.3.1 *Logistik*

Logistik merupakan ilmu yang sangat luas, yang mempunyai dampak besar pada kehidupan manusia. Badan Manajemen Logistik atau *Council of Logistics Management* (1993) mendefinisikan manajemen logistik sebagai bagian dari proses rantai suplai yang berfungsi merencanakan, melaksanakan, mengontrol secara efektif, efisien proses pengadaan, pengelolaan, penyimpanan barang (*goods*), pelayanan, dan informasi mulai dari titik awal (*point of origin*) hingga titik konsumsi (*point of consumption*) dengan tujuan memenuhi kebutuhan pelanggan (Johnson et al., 1999). Definisi lain dari logistik adalah menempatkan sumber daya pada waktu yang tepat, tempat yang tepat, dengan biaya yang tepat, serta kualitas yang tepat (*Chartered Institute of Logistics and Transport*, 2005 dalam Rushton et al., 2010).

Logistik menggambarkan keseluruhan proses dari perpindahan material dan produk ke dalam, melalui, dan keluar dari suatu perusahaan. *Inbound logistics* mencakup perpindahan terkait penerimaan material dari pemasok. *Material management* (manajemen material) menggambarkan perpindahan material dan komponen dalam sebuah perusahaan. *Physical distribution* (distribusi fisik) mengacu kepada perpindahan barang keluar dari tahap akhir proses perakitan (*assembly*) menuju pelanggan. *Supply-chain management* (manajemen rantai pasokan) adalah konsep yang lebih besar dari logistik, karena hal ini berkaitan dengan mengelola, baik alur material maupun hubungan diantara saluran perantara dari titik asal bahan baku (*raw materials*) sampai ke konsumen akhir (Johnson et al., 1999).

Logistik merupakan hubungan antara manajemen material dan kegiatan distribusi. Perpanjangan dari hubungan ini dapat mengilustrasikan kegiatan rantai pasokan (*supply chain*) yang mempunyai cakupan yang lebih luas dari bisnis logistik. Hal ini meliputi pasokan bahan baku dan beberapa komponen untuk kegiatan pengiriman produk kepada pelanggan. Oleh karena itu, *supply chain* dapat diilustrasikan dalam hubungan antara pemasok, kegiatan logistik, dan pelanggan (Rushton et al., 2010).

2.3.2 Tujuan Logistik

Logistik tidak hanya seputar transportasi material, cakupannya lebih luas dari aktivitas tersebut. Tujuan logistik adalah menyampaikan barang jadi dan bermacam material dalam jumlah yang tepat pada waktu dibutuhkan, dalam keadaan yang dapat dipakai, ke lokasi dimana ia dibutuhkan, dan dengan total biaya yang terendah (Bowersox, 1978). Menurut Donald Bowersox dan David Closs, logistik membutuhkan koordinasi dari beberapa aktivitas yang mengelilingi dan mengawasi kegiatan transportasi, meliputi desain jaringan, informasi, transportasi, inventarisasi, dan pergudangan (Long, 2003). Bowersox dan Closs menjabarkan enam tujuan operasional dari sistem logistik, yaitu:

- 1) Cepat tanggap, sebuah perusahaan harus dapat bereaksi dengan cepat terhadap perubahan ataupun perkembangan yang baru. Kemampuan untuk

menyediakan apa yang pelanggan butuhkan merupakan kunci dalam menjalankan bisnis ini

- 2) Minimal varian, output seperti waktu pengiriman harus konsisten
- 3) Minimal inventaris, inventarisasi adalah mahal dan harus dijaga minimum
- 4) Pergerakan konsolidasi, biaya transportasi dapat dikurangi dengan mengonsolidasikan atau menyatukan kiriman-kiriman kecil menjadi pengiriman yang besar, kurangi frekuensi pengiriman.
- 5) Kualitas, tidak hanya produk yang harus berkualitas tinggi, pelayanan logistik pun harus disesuaikan dengan kualitas yang distandarkan.
- 6) Dukungan siklus hidup, hal ini bukan hanya terkait dengan kebutuhan mengantarkan produk tetapi juga menangani pengembalian produk dengan baik. Hal ini dapat dikarenakan produk yang cacat ataupun daur ulang kemasan atau produk yang bersangkutan.

2.3.3 Pergudangan (*Warehousing*)

Pergudangan komponen krusial dalam suatu rantai pasokan dan merupakan sebuah bagian integral dari setiap sistem logistik. Pergudangan adalah sistem logistik suatu perusahaan yang menyimpan produk (bahan baku, *parts*, barang dalam proses atau *goods-in-process*, barang jadi atau *finished goods*) di dan di antara titik asal dan titik konsumsi, serta menyediakan informasi kepada manajemen mengenai status, kondisi, dan disposisi barang-barang yang disimpan (Sherman, 1996 dalam Lambert et al., 1998).

Setiap pergudangan didesain untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang spesifik. Meskipun demikian, ada beberapa aktivitas tertentu yang dilakukan oleh gudang pada umumnya. Operasi pergudangan mempunyai tiga fungsi dasar, yaitu pergerakan (*movement*), penyimpanan (*storage*), dan perpindahan informasi (*information transfer*). Fungsi *movement* dapat dibagi menjadi beberapa aktivitas sebagai berikut:

- 1) Penerimaan (*receiving*), meliputi pembongkaran (*unloading*) produk dari transportasi, memperbaharui arsip inventaris gudang, inspeksi kerusakan, dan verifikasi jumlah barang terhadap pesanan dan dokumen atau arsip ekspedisi.

- 2) Perpindahan atau peletakan (*transfer or putaway*), melibatkan pergerakan fisik produk ke dalam gudang untuk penyimpanan, pergerakan ke area spesialisasi pelayanan seperti konsolidasi, dan pergerakan untuk pengiriman *outbond*.
- 3) Pengambilan pesanan atau seleksi (*order picking/selection*) adalah aktivitas pergerakan besar dan melibatkan penyusunan produk sesuai keinginan berbagai pelanggan.
- 4) *Cross-docking* dengan melewati aktivitas penyimpanan, memindahkan barang langsung dari *dock* penerimaan menuju *dock* pengiriman atau ekspedisi. Operasi *cross-docking* yang murni akan menghindari proses peletakan (*put away*), penyimpanan (*storage*), dan pengambilan pesanan (*order picking*).
- 5) Ekspedisi (*shipping*), merupakan aktivitas pergerakan produk terakhir.

Penyimpanan (*storage*) merupakan fungsi kedua dari pergudangan yang dapat dilakukan secara sementara ataupun semi permanen. Perpindahan informasi (*information transfer*), fungsi pergudangan yang ketiga, terjadi secara bersamaan dengan fungsi pergerakan dan penyimpanan. Manajemen selalu membutuhkan ketepatan waktu dan informasi yang akurat dalam pengelolaan aktivitas pergudangan (Lambert et al., 1998).

2.3.4 Penanganan Material (*Material Handling*)

Penanganan material merupakan kegiatan barang-barang ditangani secara fisik. Peralatan penanganan material dapat dikategorisasikan sesuai dengan fungsinya, yaitu penyimpanan dan pengambilan pesanan, transportasi dan penyortiran, serta ekspedisi. Peralatan penyimpanan dan pengambilan pesanan meliputi rak, laci, dan perangkat yang dikendalikan oleh operator (contohnya *forklift*). Sistem secara manual lebih fleksibel dalam pengambilan pesanan, karena mereka menggunakan sistem penanganan yang paling fleksible, contohnya manusia (Lambert et al., 1998).

Rak penyimpanan pada umumnya menyimpan palet. Di beberapa instansi, beberapa tipe perangkat yang dikendalikan oleh operator menempatkan muatan ke dalam rak penyimpanan. Sebagian besar rak penyimpanan biasanya mudah

dijangkau dengan peralatan penanganan material seperti *forklift* (Lambert et al., 1998).

Pekerja yang bertugas mengambil produk yang dipesan atau yang disebut dengan *picker* dapat menggunakan peralatan bertenaga manusia maupun tidak untuk memindahkan dan memilih barang yang berada di rak maupun laci. Contoh-contoh peralatan tersebut, yaitu *forklift*, truk *platform*, *hand trucks*, *crane* (derek), dan *cart* (troli). Penyortiran barang secara manual mencakup pemisahan dan penyusunan kembali barang-barang sesuai pesanan pelanggan. Ekspedisi produk ke pelanggan mencakup persiapan barang untuk ekspedisi dan dimuat ke transportasi (Lambert et al., 1998).

2.4 *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Cedera akibat *manual handling* adalah bagian dari kelompok yang lebih luas dari masalah muskuloskeletal. Survei terbaru mengenai penyakit yang dilaporkan terkait pekerjaan memperkirakan bahwa 1,1 juta orang di Inggris menderita gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders*) pada tahun 2001—2002, termasuk yang disebabkan oleh *manual handling*. Ini mencapai sekitar setengah dari semua penyakit terkait kerja. Dampak dari MSDs diperkirakan 12,3 juta hari kerja hilang pada tahun itu (HSE, 2004).

2.4.1 Definisi *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) dikenal dengan berbagai istilah di dunia. Di Amerika Serikat, *Cumulative Trauma Disorders* (CTD) terkadang digunakan untuk merujuk kepada suatu kelompok gangguan. Di Jepang, telah dikenal sebagai *Occupational Cervicobrachial Disorders* (OCD), di Kanada dan Australia sebagai *Repetitive Strain Injuries* (RSI), dan baru-baru ini di Australia dikenal sebagai *Occupational Overuse Syndrome* (OOS). Akhir-akhir ini, MSDs telah mendapatkan popularitas di seluruh dunia, karena pilihan identifikasi untuk kelompok gangguan (Forciert & Kuorinka, 2001).

MSDs biasanya melibatkan otot, tendon, saraf, dan struktur pendukung. MSDS adalah gangguan jaringan lunak nontraumatis yang disebabkan atau diperburuk oleh interaksi dengan lingkungan kerja (Silverstein & Evanoff, 2006). Menurut Biro Statistik Tenaga Kerja, Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat

menyebutkan bahwa MSDS sering disebut sebagai cedera ergonomis, yaitu cedera atau penyakit yang mempengaruhi jaringan ikat tubuh seperti otot, saraf, tendon, sendi, tulang rawan, atau cakram tulang belakang.

2.4.2 Faktor Risiko Ergonomi Terkait *Musculoskeletal Disorders*

Last (1995) dalam *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors* menyebutkan bahwa faktor yang diketahui, berdasarkan bukti-bukti epidemiologi, terkait dengan gangguan kesehatan dianggap sebagai faktor risiko. Terdapat tiga faktor risiko ergonomi terkait MSDS menurut Warren (2001), yaitu:

- 1) *Biomechanical risk factors* (faktor risiko biomekanik atau fisik)
- 2) *Psychosocial/work organization risk factors* (faktor risiko kerja atau psikososial)
- 3) *Organization-level risk factors* (faktor risiko level organisasi)

Sejalan dengan Warren, faktor risiko terkait MSDS menurut hasil penelitian Kuorinka dan Forcier (1995), Hales dan Bernard (1996), serta NIOSH (1997) disebabkan oleh faktor risiko fisik (*physical risk factor*) dan faktor risiko psikososial (*psychosocial risk factors*) yang dijelaskan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Faktor Risiko Terkait MSDs

<i>Physical Risk Factor</i>	
1) <i>Force</i> (gaya)	Pengerahan tenaga maksimal, beban impulsif
2) <i>Repetition</i> (gerakan berulang)	Siklus aktivitas kerja, tugas berulang atau pekerjaan yang melibatkan siklus gerakan yang lama atau gerakan berulang pada segmen tubuh tertentu
3) <i>Posture</i> (postur)	Postur janggal, postur ekstrim dan merugikan serta posisi tubuh statis yang membebankan struktur anatomi
4) <i>Cold</i> (suhu dingin)	Bekerja di lingkungan yang dingin
<i>Psychosocial Risk Factors</i>	
Faktor terkait tuntutan tugas atau pekerjaan	Contoh: beban kerja berat, tugas monoton, konten pekerjaan yang buruk, tekanan waktu, tekanan kerja meningkat, kurangnya kemandirian, kontrol pekerjaan terbatas.
Faktor terkait	Contoh: pekerjaan tidak aman dan kurangnya jelasnya

organisasi secara keseluruhan	pekerjaan, hubungan karyawan-atasan dan dukungan sosial yang buruk, waktu kerja
-------------------------------	---

(Sumber: *Work-related Musculoskeletal Disorders: Overview*, Forciert & Kuorinka, 1995 dalam *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*)

Penelitian ini hanya dibatasi pada faktor fisik karena beberapa keterbatasan penelitian. Faktor fisik ini akan disederhanakan sesuai dengan teori menurut Bridger (2003) terkait dengan kondisi MSDs di tempat kerja, yaitu:

- 1) *Force* (gaya atau beban)
- 2) *Posture* (postur)
- 3) *Frequency* (frekuensi)
- 4) *Duration* (durasi atau lamanya kerja)

2.5 Metode Penilaian Ergonomi

2.5.1 *Ovako Working posture Analysis System* (OWAS)

Ini adalah metode pengkodean postur seorang pekerja yang memungkinkan bahaya dari postur untuk dikategorikan ke dalam empat kategori aksi (tindakan pengendalian). Hal ini didasarkan pada ahli penilaian dari bahaya postur tertentu. Pendekatan pengambilan sampel berdasarkan waktu dapat digunakan dengan kategorisasi sehingga dapat memperhitungkan lamanya waktu yang dihabiskan dalam postur tertentu (Karhu et al., 1977, 1981, Kivi dan Mattila, 1991, Vedder, 1998 dalam Pinder, 2002).

OWAS merupakan prosedur untuk menilai kualitas postur, khususnya ketika mengaplikasikan beban. Metode ini mengobservasi pekerja dalam waktu 30—60 detik. OWAS menilai postur, beban, pola kerja, dan mengidentifikasi postur ketika beban yang berlebih meningkatkan risiko kesakitan. Kode postur keseluruhan terbentuk dengan menempatkan kode untuk empat segmen tubuh, yaitu punggung, lengan, kaki, dan beban. Langkah mengaplikasikan metode OWAS, yaitu:

- 1) Pilih jenis pekerjaan
- 2) Pilih pekerja yang akan dinilai
- 3) Analisis pekerjaan (lakukan pembagian fase kerja)
- 4) Ambil data atau sampel

- 5) Analisi data
- 6) Tentukan kategori aksi

Namun, OWAS memiliki beberapa keterbatasan, yaitu kategori postur tidak cukup luas untuk punggung serta bahu, tidak ada informasi mengenai durasi postur tersebut, metode OWAS tidak memisahkan lengan kiri dan kanan, dan tidak memberikan informasi mengenai siku ataupun pergelangan tangan.

Tabel 2.3 Kategori Aksi (*Action Category*) OWAS

<i>Action Category</i>	<i>Action required</i>
AC 1	No action required
AC 2	Action required in the near future
AC 3	Action required as soon as possible
AC 4	Action required immediately

[Sumber: *Benchmarking of the Manual Handling assessment Charts (MAC)*]

2.5.2 *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

RULA merupakan metode yang digunakan untuk mengkaji risiko pada leher dan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*), serta digunakan untuk mengkaji pekerjaan yang statis atau menetap, misalnya pada pekerjaan komputer, manufaktur, dan kasir. Metode ini dikembangkan oleh Dr. E. Nigel Corlett dan Dr. Lynn Mc Atamney (1993). RULA memberikan penilaian pada postur, tenaga, dan gerakan yang dibutuhkan. Skor dikelompokkan ke dalam empat tingkat tindakan sebagai dasar batasan waktu harus dilakukan tindakan pengendalian risiko. Prosedur RULA dimulai dengan pemilihan postur pekerjaan yang akan dikaji. Penilaian postur dengan menggunakan kertas penilaian (<http://www.ergonomics.co.uk/rula.html>).

Metode RULA ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu:

- 1) Tidak dapat mengkaji *manual material handling*, atau pekerjaan dengan pergerakan yang signifikan.
- 2) Tidak sesuai untuk mengkaji pekerjaan dengan postur yang tidak beraturan, atau dengan variasi *task* (tahapan) yang berbeda jauh.

- 3) Digunakan untuk mengkaji postur bagian kiri atau kanan tubuh secara terpisah, dan tidak ada metode untuk menggabungkan hasil skor keduanya.
- 4) Mengamati postur kerja pada suatu waktu atau pada kondisi terburuk saja.
- 5) Tidak memperhitungkan efek kumulatif dari rangkaian tugas secara keseluruhan.
- 6) Tidak memperhitungkan durasi waktu tugas yang diamati.
- 7) Hasil berupa tingkatan risiko secara umum, tidak dapat memastikan kesakitan pekerja.
- 8) Tidak memperhitungkan faktor risiko individu, seperti umur, jenis kelamin, dan riwayat kesehatan.

2.5.3 *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Metode ini dikembangkan dari metode RULA sebagai alat analisis postural untuk peka terhadap jenis postur bekerja dalam industri pelayanan kesehatan dan pelayanan jasa lainnya (Hignett & McAtamney, 2000 dalam Pinder, 2002). Sistem penilaian dari REBA didasarkan pada RULA. Data yang dikumpulkan yaitu postur badan, kekuatan yang digunakan, tipe pergerakan, gerakan berulang, dan gerakan berangkai. REBA mengkaji faktor risiko ergonomi pada seluruh tubuh yang sedang digunakan.

2.5.4 *Manual Handling Assessment Chart (MAC)*

Manual handling Assessment Chart (MAC) adalah metode baru yang dirancang untuk menilai faktor risiko yang paling umum pada pekerjaan mengangkat (dan menurunkan), membawa, dan pekerjaan penanganan yang dilakukan berkelompok. Pekerja, *safety officer*, serta *safety representative* juga dapat menggunakan MAC untuk mengidentifikasi kegiatan *manual handling* yang berisiko tinggi dan membantu untuk menyelesaikan penilaian risiko. Ada tiga jenis penilaian yang dapat dilakukan dengan MAC: pekerjaan mengangkat, pekerjaan membawa, dan pekerjaan penanganan secara berkelompok. Namun, MAC tidak sesuai untuk beberapa pekerjaan *manual handling* yang melibatkan kegiatan mendorong dan menarik. MAC juga tidak dirancang untuk menilai risiko dari gangguan anggota gerak atas di tempat kerja (HSE, 2003).

<p>G = GREEN - Low level of risk The vulnerability of special risk groups (eg pregnant women, young workers etc) should be considered where appropriate.</p>
<p>A = AMBER - Medium level of risk - Examine tasks closely</p>
<p>R = RED - High level of risk - Prompt action needed This may expose a significant proportion of the working population to risk of injury.</p>
<p>P = PURPLE - Very high level of risk Such operations may represent a serious risk of injury and should come under close scrutiny, particularly when the entire weight of the load is supported by one person.</p>

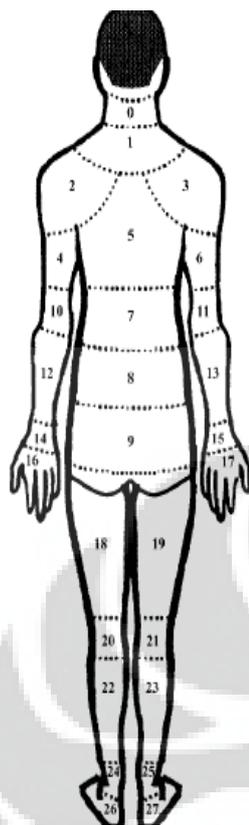
Gambar 2.1 Klasifikasi Tingkat Risiko pada MAC

(Sumber: *Manual Handling Assessment Chart*, HSE, 2003)

2.5.5 *Nordic Body Map*

Data yang ada digunakan untuk menunjukkan bagian spesifik yang tidak nyaman dari tubuh dengan penggunaan *body map*, yang telah dibagi menjadi beberapa segmen (punggung bagian bawah, leher, bahu, dan keluhan umum). Metode ini juga menggunakan kuesioner yang memiliki dua bagian, yaitu mengenai kuesioner umum dengan 40 pertanyaan yang dapat mengidentifikasi area gangguan muskuloskeletal pada tubuh pekerja dan mengenai pertanyaan tambahan yang berhubungan dengan leher, bahu, dan punggung bawah yang detail.

Melalui metode ini dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman atau agak sakit sampai sangat sakit (Corlett, 1992). Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh yang berasal dari pengisian daftar kuesioner *Nordic Body Map* maka akan dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan, kelelahan, dan kesakitan pada bagian-bagian otot yang dirasakan oleh pekerja. Metode *Nordic Body Map* sangat sederhana, tetapi kurang teliti karena mengandung sifat subyektivitas yang sangat tinggi.



Keterangan:

0: leher atas	14: pergelangan tangan kiri
1: leher bawah	15: pergelangan tangan kanan
2: bahu kiri	16: tangan kiri
3: bahu kanan	17: tangan kanan
4: lengan kiri atas	18: paha kiri
5: punggung	19: paha kanan
6: lengan kanan atas	20: lutut kiri
7: pinggang	21: lutut kanan
8: panggul	22: betis kiri
9: pantat	23: betis kanan
10: siku kiri	24: pergelangan kaki kiri
11: siku kanan	25: pergelangan kaki kanan
12: lengan bawah kiri	26: kaki kiri
13: lengan bawah kanan	27: kaki kanan

Gambar 2.2 Nordic Body Map

2.5.6 Quick Exposure Checklist (QEC)

Dikembangkan oleh *Robens Institute* di Universitas Surrey dengan dana dari HSE (*Health and Safety Executive*) dengan tujuan untuk memudahkan praktek dalam melakukan penilaian fisik risiko suatu pekerjaan yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal. (Li dan Buckle, 1999 dalam Pinder 2002). Penilaian QEC dilakukan dengan memberikan nilai untuk sejumlah faktor dari 'pengamat' dan 'pekerja' untuk masing-masing dari empat bagian tubuh, yaitu punggung, bahu, pergelangan tangan, dan leher.

2.6 Alasan Menggunakan REBA

Metode REBA digunakan dalam penelitian ini dengan alasan karena metode ini sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk menjelaskan tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling*. Aktivitas *manual handling* yang dilakukan oleh *Site Michelin* dilakukan dengan posisi berdiri sehingga

membutuhkan penilaian untuk seluruh anggota tubuh. Penggunaan metode REBA dalam penelitian tidak berarti metode ini lebih unggul dibandingkan metode yang lain, tetapi metode ini lebih sesuai dengan penelitian ini.

Terdapat beberapa kelebihan yang menjadi pertimbangan dan alasan digunakannya metode REBA pada penelitian ini, yaitu:

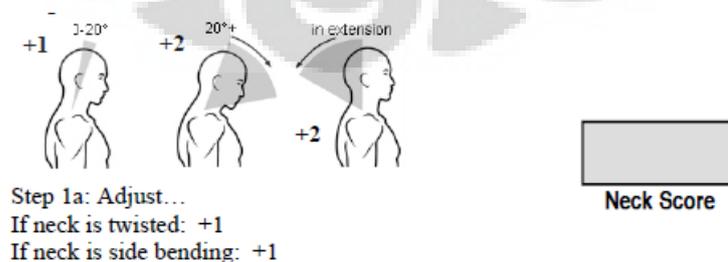
- 1) Dapat menilai risiko ergonomi pada seluruh anggota tubuh.
- 2) Dapat menilai aktivitas *manual handling* pada suatu pekerjaan.
- 3) Dapat menilai bermacam aktivitas kerja, misalnya gerakan statis, dinamis, dan repetitif.
- 4) Sistem penilaiannya cukup mudah dan cepat dengan instruksi yang jelas sehingga dapat meminimisasi bias dalam penelitian.
- 5) Dapat menilai beratnya beban yang ditangani.
- 6) Dapat menilai jenis atau kualitas pegangan.

2.7 Prosedur Pengaplikasian Metode REBA

Penilaian risiko ergonomi dengan menggunakan REBA membutuhkan lembar kerja REBA, kamera, dan busur derajat untuk mengukur postur tubuh pekerja. Sebelum menggunakan lembar kerja REBA, pertama lakukan observasi pekerjaan yang akan dilakukan penilaian risiko ergonominya. Pilih postur yang akan dikaji sebelum diberikan penilaian pada postur tersebut. Langkah dalam proses penilaian postur dengan menggunakan lembar kerja REBA yaitu sebagai berikut:

A. Analisi leher, punggung, dan kaki

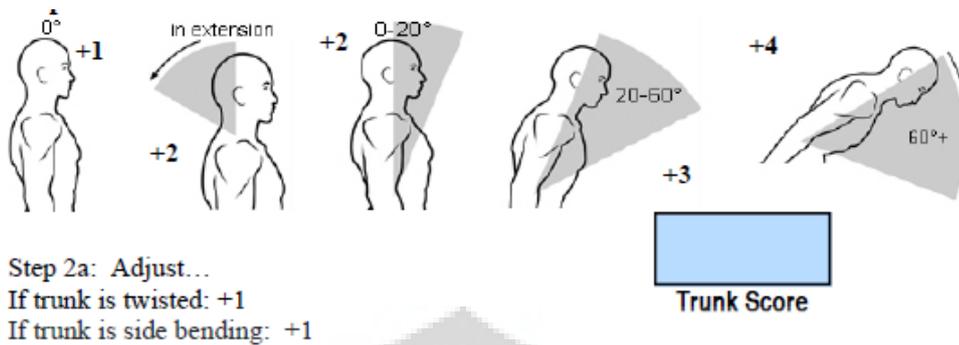
- 1) Postur leher



Gambar 2.3 Penilaian Postur Leher

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

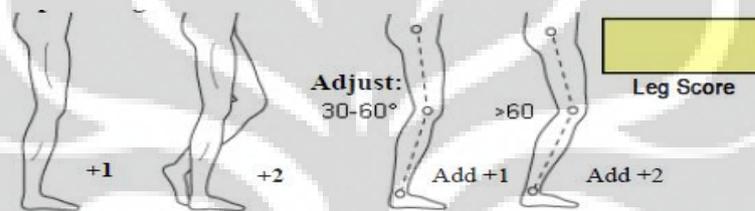
2) Postur punggung



Gambar 2.4 Penilaian Postur Punggung

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

3) Kaki



Gambar 2.5 Penilaian Postur Kaki

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

4) Lihat skor postur di Tabel A

Gunakan nilai dari langkah 1—3, temukan skor di Tabel A

Tabel 2.4 Tabel A

Table A	Neck												
	1				2				3				
	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

5) Tambahkan skor gaya atau beban

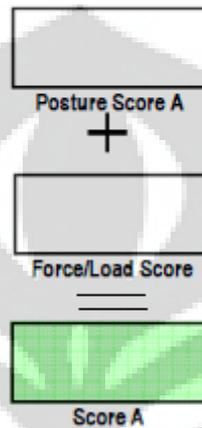
Beban <5 kg = skor +0

Beban 5—10 kg = skor +1

Beban >10 kg = skor +2

skor tersebut harus dijumlahkan apabila terjadi kondisi sebagai berikut:
 Jika membutuhkan kekuatan dengan cepat= tambahkan skor +1

- 6) Skor A, temukan di baris dalam Tabel C
 Tambahkan nilai dari langkah 4 dan 5 untuk memperoleh skor A. Temukan di baris dalam tabel C



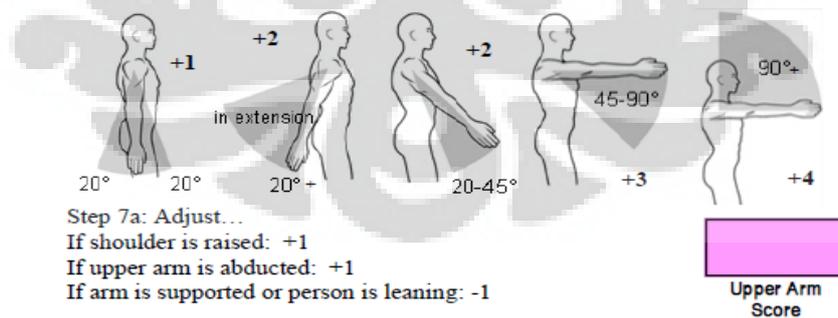
Gambar 2.6 Skor A

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

Setelah analisis bagian A selesai, lanjutkan ke analisis bagian B.

B. Analisis lengan dan pergelangan tangan

- 7) Postur lengan atas



Gambar 2.7 Penilaian Postur Lengan Atas

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

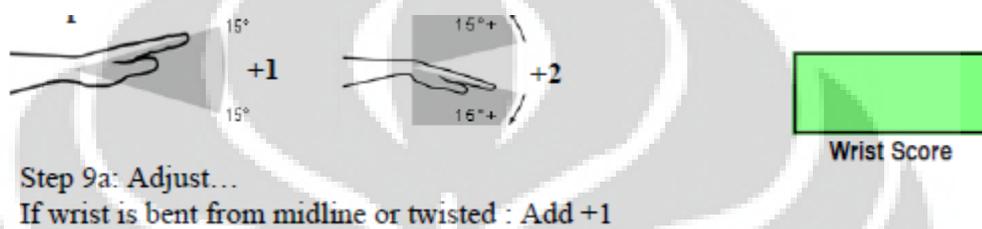
8) Postur lengan bawah



Gambar 2.8 Penilaian Postur Lengan Bawah

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

9) Postur pergelangan tangan



Gambar 2.9 Penilaian Postur Pergelangan Tangan

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

10) Lihat skor postur di Tabel B

Gunakan nilai dari langkah 8—9 di atas, temukan skor di Tabel B

Tabel 2.5 Tabel B

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

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

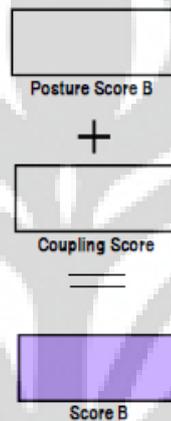
11) Tambahkan skor pegangan (*coupling*)

- Baik (jika objek memiliki pegangan ideal) = skor +0
- Cukup (jika objek memiliki pegangan tetapi tidak ideal) = skor +1

- Buruk (jika objek tidak memiliki pegangan namun bentuk objek beraturan sehingga masih dapat diangkat) = skor +2
- Tidak dapat diterima (jika objek tidak memiliki pegangan dan bentuk objek tidak beraturan sehingga sangat sulit untuk diangkat) = skor +3

12) Skor B, temukan di kolom dalam Tabel C

Tambahkan nilai dari langkah 10 dan 11 untuk memperoleh skor B. Temukan di kolom dalam Tabel C dan cocokkan dengan skor A di baris dari langkah 6 untuk memperoleh skor Tabel C.



Gambar 2.10 Skor B

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

Tabel 2.6 Tabel C

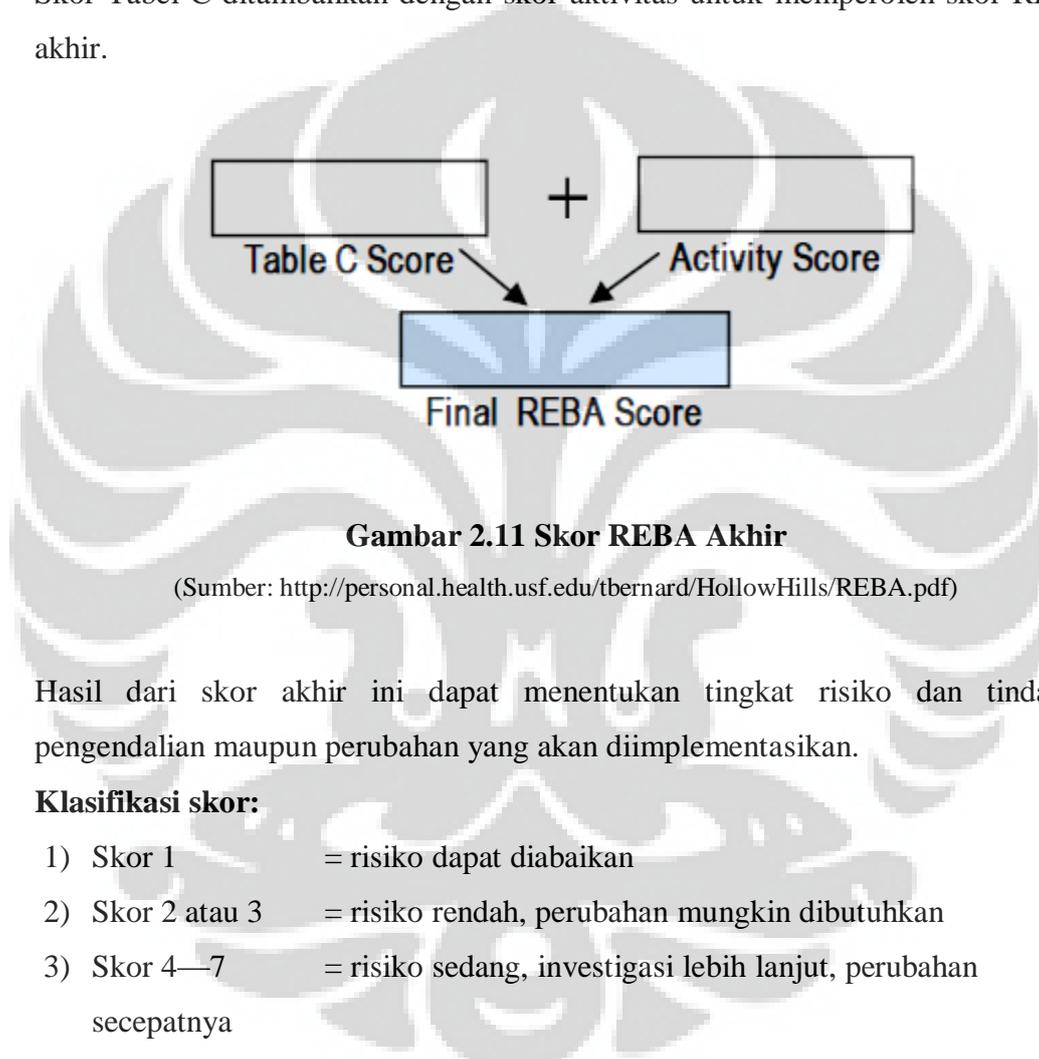
Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

13) Skor aktivitas

- Tambahkan skor +1 jika postur dilakukan lebih dari 1 menit (statis)
- Tambahkan skor +1 jika postur janggal dilakukan >4 kali per menit
- Tambahkan skor +1 jika perubahan signifikan dari postur janggal ke postur janggal lainnya dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan

Skor Tabel C ditambahkan dengan skor aktivitas untuk memperoleh skor REBA akhir.



Gambar 2.11 Skor REBA Akhir

(Sumber: <http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>)

Hasil dari skor akhir ini dapat menentukan tingkat risiko dan tindakan pengendalian maupun perubahan yang akan diimplementasikan.

Klasifikasi skor:

- 1) Skor 1 = risiko dapat diabaikan
- 2) Skor 2 atau 3 = risiko rendah, perubahan mungkin dibutuhkan
- 3) Skor 4—7 = risiko sedang, investigasi lebih lanjut, perubahan secepatnya
- 4) Skor 8—10 = risiko tinggi, investigasi dan implementasi perubahan
- 5) Skor 11 ke atas = risiko sangat tinggi, implementasi perubahan

BAB 3

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Teori

Last (1995) menyebutkan bahwa faktor yang diketahui, berdasarkan bukti-bukti epidemiologi, terkait dengan gangguan kesehatan dianggap sebagai faktor risiko. Ada tiga faktor risiko ergonomi terkait MSDs menurut Warren (2001) :

- 1) *Biomechanical risk factors* (faktor risiko biomekanik atau fisik)
- 2) *Psychosocial/work organization risk factors* (faktor risiko kerja/psikososial)
- 3) *Organization-level risk factors* (faktor risiko level organisasi)

Sejalan dengan Warren, menurut hasil penelitian Kuorinka dan Forcier (1995), Hales dan Bernard (1996), serta NIOSH (1997) faktor risiko terkait MSDS disebabkan oleh faktor risiko fisik (*physical risk factor*) dan faktor risiko psikososial (*psychosocial risk factors*).

Teori menurut Bridger (2003) terkait dengan kondisi MSDs di tempat kerja disebabkan oleh empat faktor risiko, yaitu *force* (gaya), *posture* (postur), *frequency* (frekuensi), dan *duration* (durasi atau lamanya kerja).



Gambar 3.1 Kerangka Teori

Warren (2001), Kuorinka&Forcier (1995), Hales&Bernard (1996), NIOSH (1997), Bridger (2003)

3.2 Kerangka Konsep

Bridger (2003) menyebutkan bahwa faktor risiko utama terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) terkait aktivitas *manual handling* dalam suatu pekerjaan yaitu *force* (gaya), *posture* (postur), *repetition* (gerakan berulang), dan *duration of task* (durasi kerja). Keempat faktor risiko ini merupakan variabel-variabel independen yang akan dinilai pada aktivitas *manual handling*, sedangkan variabel dependen pada penelitian ini adalah tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling*.



Gambar 3.2 Kerangka Konsep

3.3 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	REBA	Suatu teknik yang digunakan dalam penilaian postur tubuh selama bekerja untuk mengukur tingkat risiko ergonomi dengan melihat pergerakan atau postur yang dilakukan oleh pekerja	Perhitungan REBA	Lembar kerja REBA	1) Skor 1= risiko dapat diabaikan 2) Skor 2 atau 3= risiko rendah, perubahan mungkin dibutuhkan 3) Skor 4—7= risiko sedang, investigasi lebih lanjut, perubahan secepatnya 4) Skor 8—10= risiko tinggi, investigasi dan implementasi perubahan 5) Skor 11 ke atas = risiko sangat tinggi, implementasi perubahan	Ordinal
2.	Postur leher	Sudut yang terbentuk pada leher saat melakukan pekerjaan	Observasi	Lembar kerja REBA, kamera, busur derajat	1) Sudut 0° — 20° = skor +1 2) Sudut $>20^{\circ}$ = skor +2 3) ekstensi = skor +2 skor tersebut harus dijumlahkan apabila posisi leher juga terbentuk sebagai berikut: 4) Jika leher memutar (<i>twisted</i>) = skor +1 5) Jika leher menekuk ke samping (<i>side bending</i>) = skor +1	Ordinal

4.	Postur punggung	Sudut yang terbentuk pada punggung saat melakukan pekerjaan	Observasi	Lembar kerja REBA, kamera, busur derajat	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sudut 0° = skor +1 2) Ekstensi = skor +2 3) Sudut 0°—20° = skor +2 4) Sudut 20°—60° = skor +3 5) Sudut $>60^{\circ}$ = skor +4 skor tersebut harus dijumlahkan apabila posisi punggung juga terbentuk sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> 6) Jika punggung memutar (<i>twisted</i>) = skor +1 7) Jika punggung menenkuk ke samping = skor +1 	Ordinal
5.	Kaki	Sudut yang terbentuk pada kaki saat melakukan pekerjaan	Observasi	Lembar kerja REBA, kamera, busur derajat	<ol style="list-style-type: none"> 1) Berdiri tegak = skor +1 2) Satu kaki menekuk = skor +2 skor tersebut harus dijumlahkan apabila posisi kaki juga terbentuk sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> 3) Menekuk dengan sudut 30°—60° = tambahkan skor +1 4) Menekuk dengan sudut $>60^{\circ}$ = tambahkan skor +2 	Ordinal
6.	Postur lengan atas	Sudut yang terbentuk pada lengan atas saat melakukan pekerjaan	Observasi	Lembar kerja REBA, kamera, busur derajat	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sudut 20° = skor +1 2) Ekstensi $>20^{\circ}$ = skor +2 3) Sudut 20°—45° = skor +2 4) Sudut 45°—90° = skor +3 5) Sudut $>90^{\circ}$ = skor +4 skor tersebut harus dijumlahkan apabila posisi lengan atas juga terbentuk sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> 6) Jika bahu naik = skor +1 7) Jika lengan atas abduksi (menjauh dari 	Ordinal

					tubuh) = skor +1 8) Jika lengan ditopang atau orang bersandar = skor -1	
7.	Postur lengan bawah	Sudut yang terbentuk pada lengan bawah saat melakukan pekerjaan	Observasi	Lembar kerja REBA, kamera, busur derajat	1) Sudut 60° — 100° = skor +1 2) Sudut 0° — 60° atau sudut $>100^{\circ}$ = skor +2	Ordinal
8.	Postur pergelangan tangan	Sudut yang terbentuk pada pergelangan tangan saat melakukan pekerjaan	Observasi	Lembar kerja REBA, kamera, busur derajat	1) Sudut 0° — 15° = skor +1 2) Sudut $>15^{\circ}$ = skor +2 skor tersebut harus dijumlahkan apabila posisi lengan atas juga terbentuk sebagai berikut: 3) Jika pergelangan tangan menekuk dari garis tengah atau memutar (<i>twisted</i>) = tambahkan skor +1	Ordinal
9.	Gaya atau beban (<i>Force/load score</i>)	Gaya yang dibutuhkan untuk aktivitas <i>manual handling</i> atau masa beban yang diangkat	Observasi, wawancara, menimbang	Lembar kerja REBA, timbangan	1) Beban <5 kg = skor +0 2) Beban 5 — 10 kg = skor +1 3) Beban >10 kg = skor +2 skor tersebut harus dijumlahkan apabila terjadi kondisi sebagai berikut: 4) Jika membutuhkan kekuatan dengan cepat= tambahkan skor +1	Ordinal

10.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Posisi penggunaan tangan terhadap kondisi pegangan objek yang disentuh, diangkat, atau dipindahkan	Observasi, wawancara	Lembar kerja REBA, kamera	<ol style="list-style-type: none"> 1) Baik (jika objek memiliki pegangan ideal) = skor +0 2) Cukup (jika objek memiliki pegangan tetapi tidak ideal) = skor +1 3) Buruk (jika objek tidak memiliki pegangan namun bentuk objek beraturan sehingga masih dapat diangkat) = skor +2 4) Tidak dapat diterima (jika objek tidak memiliki pegangan dan bentuk objek tidak beraturan sehingga sangat sulit untuk diangkat) = skor +3 	Ordinal
11.	Aktivitas (durasi dan frekuensi)	Waktu yang digunakan pekerja beraktivitas dengan postur janggal dan banyaknya pengulangan aktivitas yang terjadi dalam 1 menit	Observasi, wawancara	Lembar kerja REBA dan kamera	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tambahkan skor +1 jika postur dilakukan lebih dari 1 menit (statis) 2) Tambahkan skor +1 jika postur janggal dilakukan >4 kali per menit 3) Tambahkan skor +1 jika perubahan signifikan dari postur janggal ke postur janggal lainnya dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan 	Nominal

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional* dimana proses pengumpulan dan pengambilan data serta pengukuran dilakukan pada waktu bersamaan. Penelitian menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessments*) untuk menjelaskan tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling*.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama bulan Mei—Juni 2012 di salah satu *site* yang dimiliki oleh PT CEVA Logistik Indonesia di Pondok Ungu, yaitu *Site Michelin*.

4.3 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini yaitu seluruh aktivitas *manual handling* dalam proses kerja yang dilakukan oleh *Site Michelin* Pondok Ungu. Proses kerja tersebut diantaranya proses *unloading*, proses *put away stack*, proses *loading*, dan proses *converting* yang akan dijelaskan lebih lanjut pada bab 6.

4.4 Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu data primer dan sekunder.

4.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang secara langsung diambil dari objek penelitian oleh peneliti perorangan maupun organisasi (Godam, 2006). Teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan data primer yaitu melalui observasi dan wawancara tidak berstruktur. Observasi dilakukan dengan menggunakan metode REBA dan alat bantu berupa kamera, sedangkan wawancara dilakukan kepada pekerja maupun pihak manajemen.

4.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Peneliti mendapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain dengan berbagai cara atau metode baik secara komersial maupun non komersial (Godam, 2006). Data sekunder penelitian ini didapatkan dari dokumen perusahaan, diantaranya profil perusahaan, prosedur pekerjaan, identifikasi bahaya dan penilaian risiko, serta beberapa data lainnya.

4.5 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini bersifat univariat untuk menjelaskan tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling* dengan menggunakan metode REBA yang dilakukan dengan bantuan kamera dan busur derajat. Hasil dari pengisian lembar kerja REBA dihitung jumlah skor untuk melihat karakteristik pekerjaannya.

4.6 Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling* ini dalam pelaksanaannya menghadapi beberapa keterbatasan. Pekerja melakukan proses kerja dengan cukup cepat dengan ruang gerak atau area kerja terbatas, khususnya terkait aktivitas *manual handling*, sehingga menyulitkan peneliti dalam mengambil sudut foto yang tepat. Hal ini tentu berkaitan dengan proses penilaian postur tubuh pekerja karena metode REBA membutuhkan sudut-sudut tubuh pekerja yang terbentuk saat sedang melakukan proses kerjanya agar tingkat risiko ergonominya dapat dianalisis dengan baik dan mengurangi bias penelitian.

Di samping itu, analisis untuk proses *put away stack* hanya dapat melalui wawancara dan simulasi oleh pekerja. Hal tersebut dikarenakan pada penelitian ini, gudang sedang memiliki cukup banyak palet sehingga ban tidak di-*stack* melainkan dimasukkan ke palet.

BAB 5

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

5.1 Sejarah Singkat Perusahaan

CEVA *Logistics* merupakan perusahaan terbesar di dunia yang murni memainkan kontrak penyedia logistik yang merancang, mengimplementasikan, dan mengoperasikan solusi *supply chain* yang kompleks pada skala nasional, regional, dan global. Dengan memanfaatkan pengalaman puluhan tahun, CEVA mengelola jaringan transportasi yang tersebar secara geografis, serta arus dan pengguna produk yang bervariasi. CEVA menggunakan teknologi untuk mengoptimalkan, mengintegrasikan, dan menciptakan visibilitas di seluruh *supply chain*. Perusahaan ini melayani perusahaan menengah dan besar di 28 negara di enam sektor seperti otomotif, ban, elektronik, FMCG, *industry*, *Home Delivery*, penerbitan, dan media dengan mempekerjakan 36.000 orang dan mengelola lebih dari tujuh juta meter persegi ruang gudang.

CEVA berasal dari TNT *Logistics* yang didirikan di Australia pada tahun 1946 yang pada akhir tahun 2005 TNT mengumumkan niatnya untuk menjual kontrak kegiatan logistik sebagai hasil dari fokus strategis yang direvisi. Kemudian CEVA lahir pada tahun 2006 saat *Apollo Management* membeli divisi logistik tersebut dari TNT dan mengganti nama menjadi **CEVA *Logistics*** pada Desember 2006. Setelah itu, pada pertengahan 2007, CEVA bergabung dengan EGL (*Eagle Global Logistics*) dan berpadu di dalam CEVA *brand*.

5.1.1 EGL

Silsilah manajemen CEVA *Freight*, berasal dari EGL yang didirikan di Houston, Texas, pada tahun 1984 sebagai *Eagle USA Air Freight*. Setelah mengalami pertumbuhan yang kuat dan cepat di awal 1990an, perusahaan memulai penawaran umum pada tahun 1995 dan mulai diperdagangkan di NASDAQ (*National Association of Securities Dealers Automated Quotations*). Tahun 1997, dimulainya fokus pada bisnis internasional, dan pada tahun 2000 EGL diakui sebagai kekuatan global dengan operasi di lebih dari 100 negara.



Gambar 5.1 Logo EGL (*Eagle Global Logistics*)

Para pemegang saham menyetujui perubahan nama menjadi EGL (*Eagle Global Logistics*) untuk mencerminkan perluasan jasa logistik dan transportasinya. Pada bulan Agustus 2007 EGL dibeli oleh *Apollo Management* dan meninggalkan NASDAQ.

5.1.2 TNT



Gambar 5.2 Logo TNT

TNT didirikan di Australia pada tahun 1946 dan terus mengembangkan reputasi di pasar kontrak logistik. Pada tahun 1996 TNT diakuisisi oleh kantor pos Belanda dan perusahaan telekomunikasi KPN; dua tahun kemudian divisi telekomunikasi dan pos KPN dipisahkan. Perusahaan baru yang disebut TNT NV, kemudian dibagi menjadi tiga divisi: *TNT Logistics*, *TNT Express*, dan *TNT Post*. Akhir tahun 2005 TNT mengumumkan niatnya untuk menjual kontrak kegiatan logistik, pada musim gugur tahun 2006 *TNT Logistics* dijual kepada *Apollo Management* dan berganti nama menjadi *CEVA Logistics* pada Desember 2006.

5.2 Misi, Visi, Nilai, dan Logo Perusahaan

5.2.1 Misi Perusahaan

Misi CEVA dalam menjalankan proses bisnisnya, dikutip dari materi induksi karyawan, adalah:

“Making Bussiness Flow”

5.2.2 Visi Perusahaan

CEVA mempunyai visi dalam mendukung berjalannya misi perusahaan yang dikutip dari materi induksi, yaitu:

“CEVA akan menjadi perusahaan yang paling dikagumi di industri *supply chain* dengan menerapkan *Unity*, *Growth*, dan *Excellence* pada setiap aktivitasnya.”

- *Unity*

Satu perusahaan – satu tim. Kami merupakan organisasi yang kaya akan ragam dan beroperasi bersama sebagai satu perusahaan. Kami berbagi semangat yang sama untuk mengantarkan solusi kelas dunia kepada pelanggan kami. Kami memiliki *supply chain* profesional terbaik di industri dan mengembangkan talenta ini di dalam sebuah inspirasi lingkungan pekerjaan.

- *Growth*

Pertumbuhan pasar yang mengagumkan. Di setiap sektor industri dan Negara dimana kami beroperasi, kami tumbuh lebih cepat dari pasar. Kami meningkatkan skala kami dan kehadiran global untuk memperbaiki efisiensi dan untuk menyediakan sebuah penawaran pelayanan yang lengkap. Mudah untuk berbisnis dengan kami. Fokus untuk pelanggan kami dan struktur organisasi LEAN memberikan kami kecepatan dan fleksibilitas.

- *Excellence*

Kesempurnaan adalah tujuan kami. Setiap hari kami berusaha untuk menjadi lebih baik. Kami secara sistematis mengukur kemajuan. Kami menerapkan *best practice* pada skala global dan budaya LEAN kami adalah dasar untuk keunggulan operasi.

5.2.3 Nilai Perusahaan

Nilai-nilai yang diterapkan oleh CEVA dalam menjalankan bisnisnya, antara lain:

- 1) *Passionate about customers* – Bersemangat menghadapi pelanggan. Kami menempuh ekstra mil untuk memahami dan menyenangkan mereka, menempatkan mereka di tengah-tengah segala yang kami lakukan.

- 2) ***Energetic and Eager*** – Enerjik dan Memiliki keinginan yang besar. Sebuah perusahaan muda dan kami bangga. Kami terbuka terhadap ide-ide baru dan antusias terhadap inovasi. Kami mempromosikan sebuah lingkungan yang positif, berenergi, dan menyenangkan.
- 3) ***Performance Driven*** – Kinerja yang dapat diandalkan. Kami menilai diri kami sendiri dan orang lain pada hasil, dan bagaimana mereka mencapainya. Kami menetapkan batasan yang tinggi untuk prestasi dan dapat diandalkan melalui suatu semangat dari keridakpuasan yang konstruktif.
- 4) ***Successful*** – Berusaha untuk selalu berhasil. Kami memenuhi janji-jani kami, dan merayakan kesuksesan kami. Kami mempunyai sebuah perilaku ‘*can do*’ (mampu melakukan).
- 5) ***Agile and Responsive*** – Tangkas dan Responsif. Kami menghargai kecepatan dan fleksibilitas. Kami meminimalisasi pelaporan lapisan dan birokrasi untuk mempercepat dan mengefektifkan komunikasi.
- 6) ***Diversity*** – Keragaman. Kami bangga untuk menjadi sebuah perusahaan yang kaya akan ragam budaya dan latar belakang yang merangsang keragaman dari pikiran dan aksi. Ini akan menghasilkan kinerja yang unggul.
- 7) ***Value people*** – Menghargai orang-orang. Kami menyediakan kesempatan yang besar bagi semua untuk membuat perbedaan yang nyata untuk bisnis kami dan untuk mencapai potensi yang penuh.
- 8) ***Supply chain masters*** – Ahli di bidang *Supply Chain* (rantai pasokan). Bisnis kami bergerak di *supply chain*. Kami mengolah dan menghargai operasi yang unggul dan secara terus-menerus mengembangkan operasi industri terkemuka.
- 9) ***Integrity and respect*** – Integritas dan Menghargai. Kode etik kami merupakan dasar bagi kami untuk melakukan bisnis dan melindungi lingkungan.

5.2.4 Logo Perusahaan



Gambar 5.3 Logo CEVA Logistics

Believe in Burgundy

- *Burgundy* adalah sebuah warna unik yang belum pernah digunakan oleh perusahaan lain
- *Burgundy* melambangkan kesuksesan, kesejahteraan, kegairahan, elegan, dan kepemimpinan
- *Burgundy* dengan nama CEVA bermakna keunggulan operasional dan semangat yang kami bawa kepada pelanggan

Brand Equity

- ***Brand Promise:*** Keunggulan operasional, memahami pelanggan, mudah bekerja sama
- ***Brand Characte:*** Menggabungkan warisan, menumbuhkan suatu lingkungan yang terbuka, serta segar dan berbeda.

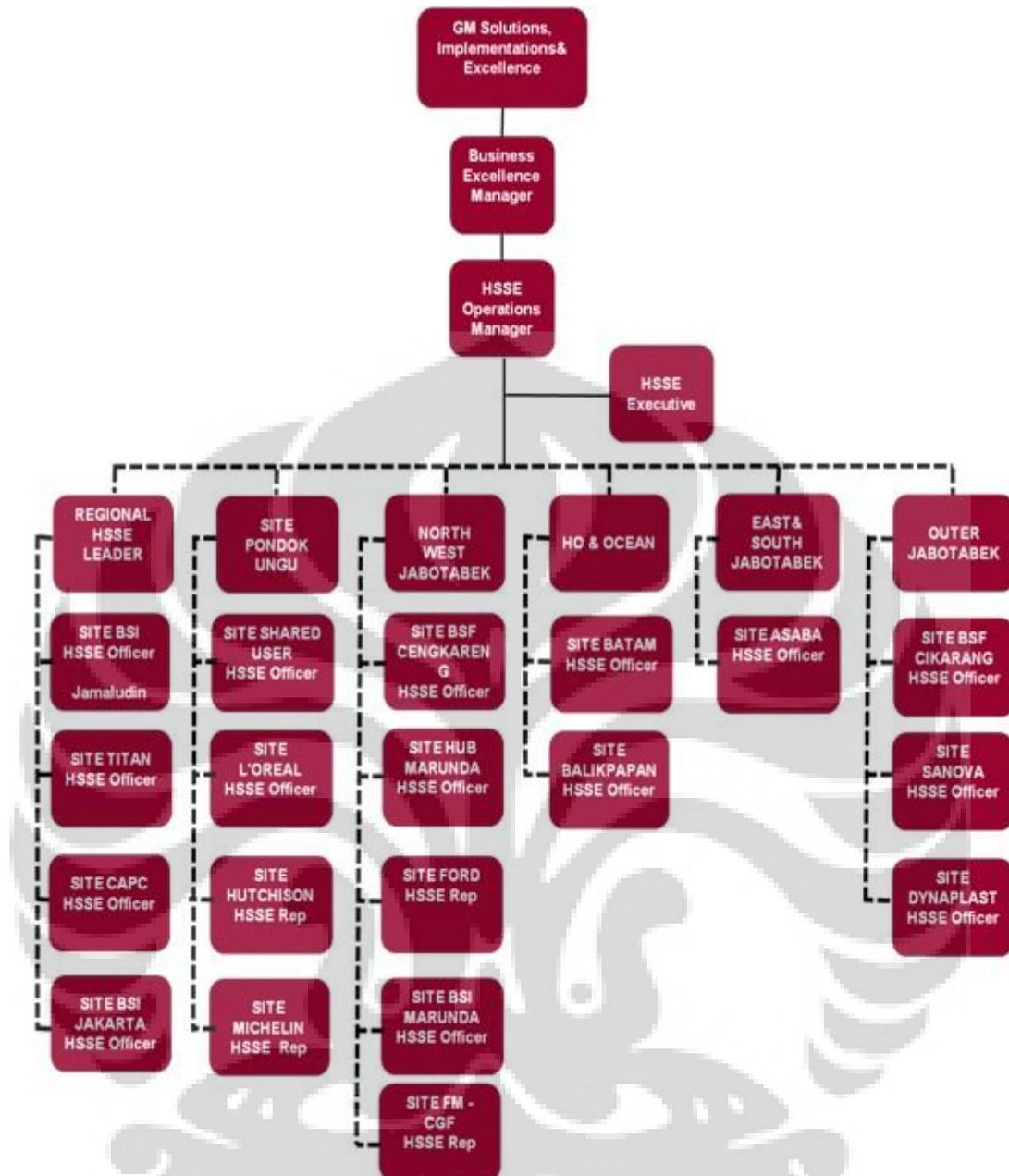
5.3 Struktur Organisasi PT CEVA Logistik Indonesia

CEVA Logistics merupakan perusahaan logistik multinasional. PT CEVA Logistik Indonesia dipimpin oleh *Country Operations Director – Contract Logistics* yang dalam melaksanakan tugasnya, langsung berkoordinasi dengan *Area Manager Pondok Ungu; Area Manager Banten; General Manager Area Contract Logistics Operations; General Manager Solutions, Implementations, & Excellence; General Manager Business Development & Sales*, serta *Transport (CEVA Ground) Director*. Setiap jabatan tersebut membawahi beberapa departemen dan deskripsi kerja sesuai dengan divisinya (lampiran 1).

5.4 Departemen HSSE PT CEVA Logistik Indonesia

Fungsi utama HSSE *Operations Manager* adalah membantu perusahaan dalam mencapai tujuannya dalam bidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). HSSE *Operations Manager* bertanggung jawab kepada *Business Excellence Manager* dalam penyediaan layanan K3 secara profesional dan menyeluruh yang mencakup pengembangan, pelaksanaan, pemantauan dan peninjauan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja PT CEVA Logistik Indonesia. *Business Excellence Manager* dan HSSE *Operations Manager* ditujukan untuk membantu manajer lokal dalam penerapan sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja PT CEVA Logistik Indonesia.

Dalam menjalankan tugasnya, HSSE *Operations Manager* dibantu oleh HSSE *Executive* dan HSSE *Leader* untuk setiap kelompok *site* yang terbagi atas *Regional HSSE Leader*, *Site Pondok Ungu*, *Northwest Jabodetabek*, HO dan Departemen *Ocean*, serta *Outer Jabodetabek*. Setiap HSSE *Leader* dari kelompok *site* ini berkoordinasi dengan HSSE *Officer* ataupun HSSE *Representative* yang terdapat di *site* CEVA. Namun secara keseluruhan, HSSE *Operations Manager* mengontrol penuh setiap kegiatan terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja di semua *site* milik PT CEVA Logistik Indonesia.

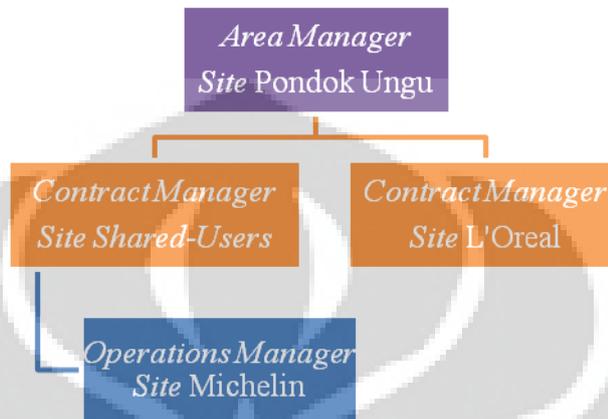


Gambar 5.4 Struktur Organisasi Departemen HSSE CEVA

5.5 Site Pondok Ungu

Pondok Ungu merupakan salah satu *site* yang dimiliki oleh CEVA yang terletak di Jl. KH Wahab Affan Jl. Raya Bekasi Km 28 Pondok Ungu, Komplek Pergudangan Widya Sakti Kusuma, Bekasi. Setiap *site* yang dimiliki oleh CEVA, dipimpin oleh seorang *Area Manager*. *Area Manager* di *Site* Pondok Ungu ini menangani tiga kelompok gudang, diantaranya *Site Shared-Users*, *Site* Michelin,

dan *Site L'Oreal*. Ketiga *site* ini dikepalai oleh seorang *Contract Manager*. Namun, khusus untuk *Site Michelin*, *Area Manager* Pondok Ungu yang langsung menangani *site* ini dibantu oleh *Contract Manager Site Shared-Users* dan *Operations Manager Site Michelin*.



Gambar 5.5 Struktur Organisasi *Site* Pondok Ungu

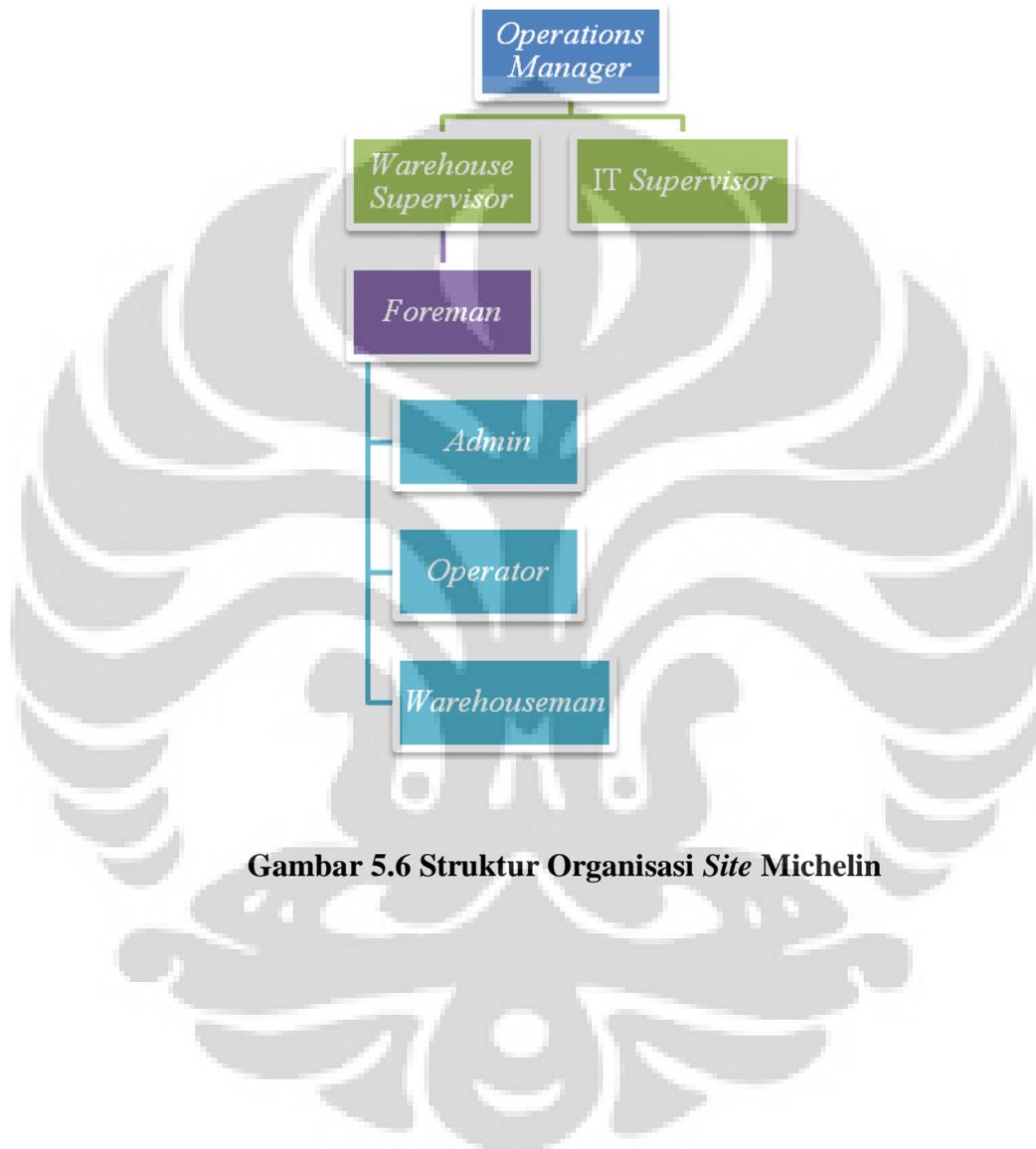
5.6 *Site Michelin*

Michelin merupakan *site* yang menangani produk ban dengan berbagai ukuran, berat, dan jenisnya. *Site* ini menangani lebih dari 200 tipe ban yang diklasifikasikan menjadi tiga kategori atau jenis yang dijabarkan pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Klasifikasi Jenis Ban

No.	Jenis	Kegunaan	Diameter dalam ban (inch)	Berat (kg)
1.	TC (<i>Passanger Car</i>)	Tipe ban yang digunakan oleh mobil pribadi atau mobil berpenumpang pada umumnya.	R13–R20	6–25
2.	LT (<i>Light Truck</i>)	Tipe ban yang digunakan oleh kendaraan (truk ataupun bis) berukuran kecil dan sedang	R15—R22	9—31
3.	PL (<i>Truck & Bus</i>)	Tipe ban yang digunakan oleh truk atau bus berukuran besar (misalnya traktor untuk industri pertambangan)	R15—R24	40—150

Ada tiga gerbang dengan kapasitas 3312 m². Total karyawan di *site* ini berjumlah 9 orang, yang terdiri atas karyawan tetap dan *outsourcing*, dengan jam kerja dari Senin—Jumat, dari pukul 08.30—16.30 dan hari Sabtu, dari pukul 08.30—14.30.



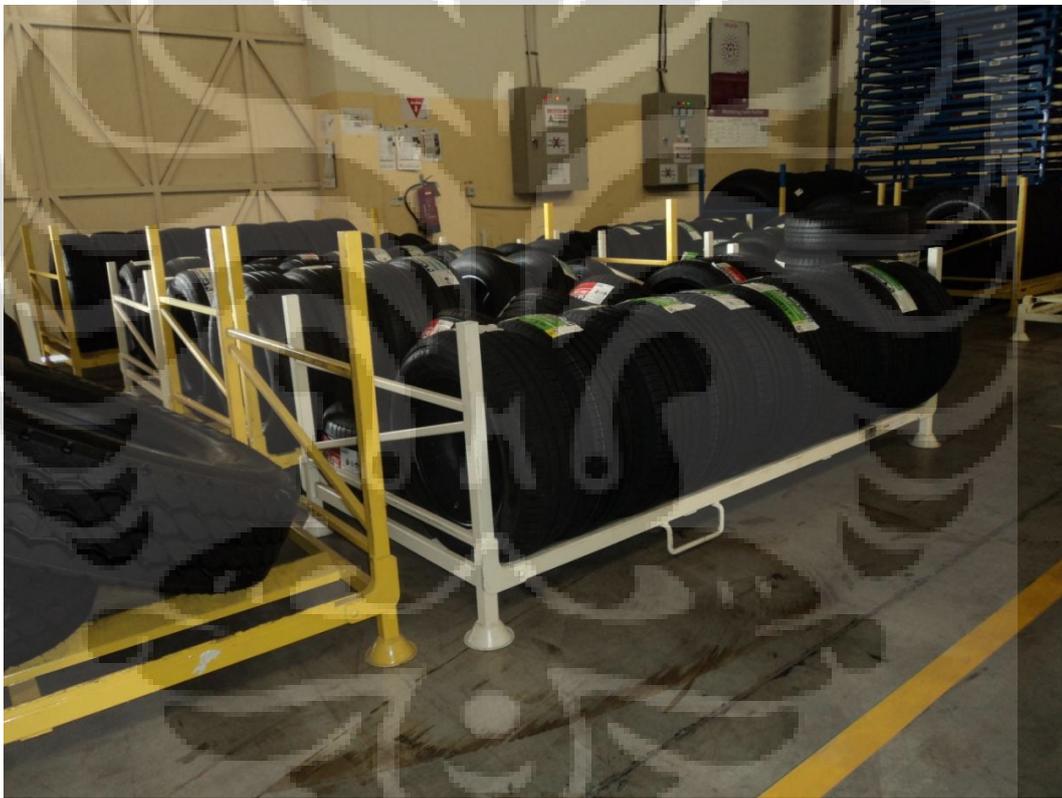
Gambar 5.6 Struktur Organisasi Site Michelin

BAB 6

HASIL PENELITIAN

6.1 Gambaran Umum Proses Kerja CEVA Michelin

Proses kerja sebuah pergudangan perusahaan logistik pada prinsipnya sama. Gudang menerima kiriman (*receiving*) barang atau produk dari pelanggan. Setelah itu dilakukan proses pembongkaran (*unloading*) lalu diletakkan di area *staging*, yaitu area tempat peletakkan produk sementara sebelum memasuki proses *put away* maupun proses *loading*.



Gambar 6.1 Area *Staging* Sebelum Memasuki Proses *Loading*

Kemudian, produk-produk di area *staging* diletakkan di rak maupun tempat penyimpanan lain, proses inilah yang disebut proses *put away*. Kegiatan

penyimpanan (*storage*) produk disesuaikan dengan ketentuan dari pelanggan yang juga disesuaikan dengan kondisi dan ketentuan CEVA. Kegiatan penyimpanan yang dilakukan oleh CEVA Michelin tidak menggunakan sistem rak (*racking*), melainkan dengan menumpuk palet khusus untuk produk ban. Satu palet dapat memuat beberapa ban tergantung pada jenisnya, karena berbeda jenis ban akan berbeda pula jenis palet yang dipakai. Untuk jenis ban TC (*Passenger Car*), satu palet dapat terisi hingga 20 ban dan dapat ditumpuk hingga 8 palet. Untuk jenis ban LT (*Light Truck*) dapat 8—18 ban setiap paletnya dengan maksimal 7 tumpukan palet. Namun, sebagian besar ban jenis LT hanya dapat ditumpuk hingga 5 palet. Jenis ban terakhir yaitu untuk jenis ban PL (*Truck & Bus*), satu palet dapat terisi hingga 8 ban, tetapi untuk ban yang sangat besar, satu palet hanya mampu memuat 3—4 ban dengan maksimal 4 tumpukan palet.



Gambar 6.2 *Storage*

Apabila pelanggan menghendaki kegiatan pengiriman dari gudang kepada distributor ataupun pihak-pihak terkait, maka akan dilakukan proses *picking* atau proses pengambilan produk (*order picking*) dari tempat penyimpanan menuju area *staging* dengan menggunakan *forklift*.



Gambar 6.3 Proses *Picking*

Produk yang telah diambil dari tempat penyimpanan kemudian akan dimuat ke dalam kendaraan yang akan melakukan pengiriman, proses memuat barang ini disebut dengan proses *loading*. Proses dari *unloading* sampai dengan *storage* disebut dengan proses *inbound*, sedangkan proses dari *storage* sampai dengan *loading* disebut dengan proses *outbond*. Ini merupakan proses kerja dasar yang pada umumnya dilakukan oleh industri logistik atau pergudangan, tidak terkecuali proses kerja yang dilaksanakan di CEVA Michelin. Selain proses kerja yang telah dijelaskan sebelumnya, kegiatan lain yang juga dilakukan oleh industri

pergudangan adalah melakukan *daily cycle counting*, yaitu proses penghitungan produk pelanggan di gudang setiap harinya.

Proses kerja lain yang juga dilakukan oleh *Site Michelin* adalah melakukan proses pemberian label SNI (Standar Nasional Indonesia). Apabila produk yang datang belum ada label SNI, maka CEVA Michelin yang akan melakukan proses *labeling* ini. Namun, proses ini tergantung permintaan yang datang dari pelanggan. Di samping itu, terkadang ada kondisi dimana palet di gudang sudah terisi penuh, tetapi masih terdapat kiriman produk dari pelanggan. Untuk menyasati kondisi seperti ini, produk ban yang sudah diterima, disusun atau di tumpuk di area yang kosong tanpa menggunakan palet. Proses ini disebut dengan proses *stack* yang dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia.



Gambar 6.4 Stack Tumpuk



Gambar 6.5 Stack Susun

Setelah proses *loading*, CEVA Michelin melakukan proses *housekeeping palet*, yaitu proses merapikan palet yang telah selesai digunakan dan ditumpuk sesuai dengan tipe paletnya. Jika palet telah tersedia, tumpukan ban yang melalui proses *stack* kemudian dimasukkan ke dalam palet yang tersedia secara manual oleh pekerja, proses ini disebut dengan *converting*. Setelah melalui proses ini, ban kembali ke proses penyimpanan (*storage*).

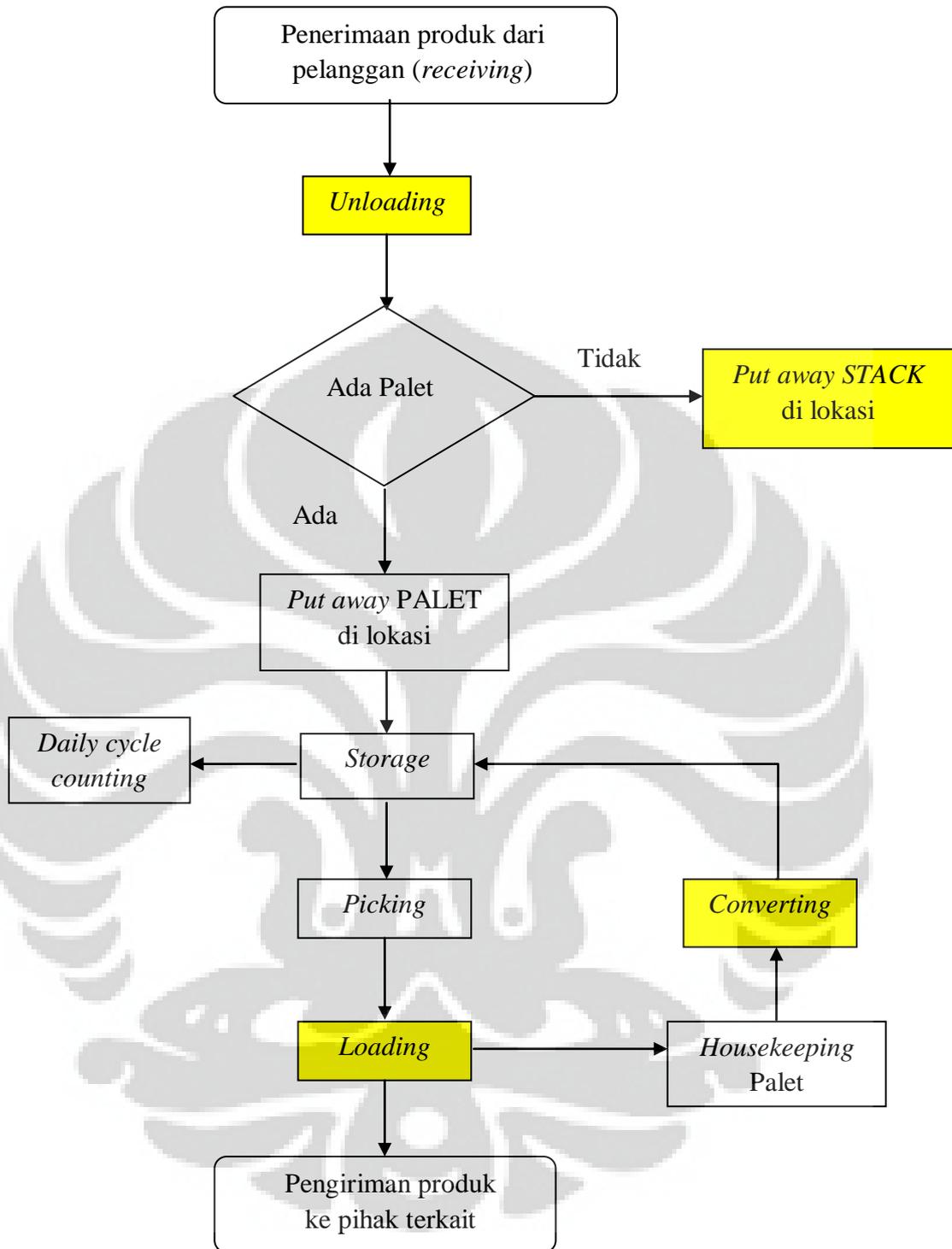


Gambar 6.6 Tahapan Mengambil Palet yang Telah Selesai Digunakan pada Proses *Housekeeping Palet*



Gambar 6.7 Tahapan Menumpuk Palet pada Proses *Housekeeping* Palet

Proses kerja di CEVA Michelin dilakukan setiap hari kecuali hari Minggu, dengan jam kerja dari hari Senin—Jumat, pukul 08.30—16.30 dan hari Sabtu, pukul 08.30—14.30. Seperti yang telah disebutkan pada bab 4, objek pada penelitian ini yaitu aktivitas *manual handling* pada proses kerja yang dilakukan oleh CEVA Michelin, diantaranya proses *unloading*, proses *put away stack*, proses *loading*, dan proses *converting*. Proses ini terdiri dari beberapa tahapan (*task*) seperti mengangkat, menarik, ataupun mendorong. Gambar 6.8 berikut merupakan *flowchart* dari proses kerja yang dilakukan oleh *Site* Michelin.



Gambar 6.8 Flowchart Proses Kerja CEVA Michelin

Keterangan

■ : Objek penelitian

6.2 Analisis Aktivitas *Manual Handling*

6.2.1 Proses *Unloading*

Proses *unloading* atau proses pembongkaran merupakan kegiatan yang dilakukan setelah gudang menerima kiriman (*receiving*) produk dari pelanggan. Proses ini dilakukan oleh Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM). Produk yang dikirim sebagian besar adalah ban. Produk ban disusun atau ditumpuk di dalam peti kemas truk tanpa menggunakan palet kemudian dikirim ke gudang. Perbedaan cara penumpukan di dalam peti kemas truk, akan mengalami perbedaan juga pada cara pembongkarannya.

Proses *unloading* pada penelitian ini dilakukan pada jenis ban PL tipe 11R22.5 XZE2+ TL 148/145L MI dengan lebar ban 148 mm, diameter dalam ban 22.5 inch, dan berat lebih kurang 50 kg. Satu palet dapat terisi 8 ban tipe ini dengan maksimal 3 tumpukan palet. Proses pembongkaran ini terdiri atas beberapa tahapan (*task*).



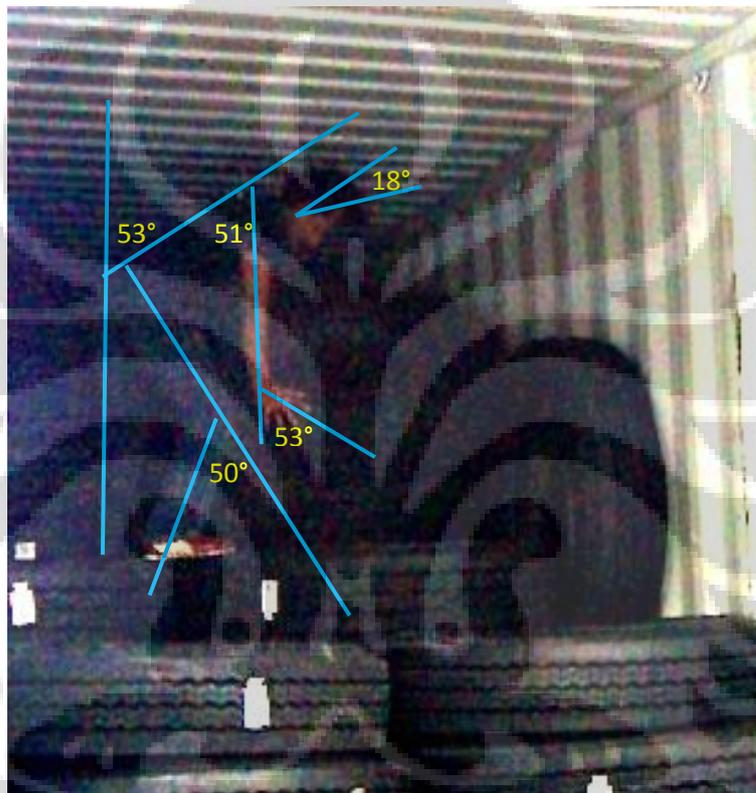
Gambar 6.9 Tahapan pada Proses *Unloading*

- 1) Membongkar tumpukan ban di dalam peti kemas truk dapat dilakukan dengan beberapa cara tergantung jenis dan kuantitinya. Sebagian besar dilakukan dengan cara manual seperti memanjat tumpukan ban kemudian membongkarnya dengan tangan kosong. Jika ban yang diterima adalah jenis PL yang ukurannya cukup besar dengan kuantiti kurang lebih 200—300 ban, maka tumpukan ban akan sangat padat karena memenuhi peti kemas truk. Untuk membongkar tumpukan seperti ini dibantu dengan *forklift*. *Forklift* disambungkan dengan tali yang diberi kait lalu disangkutkan di tumpukan ban yang berada di dasar atau di bawah. Kemudian *forklift* akan menarik kait

yang telah tersangkut tersebut dan akan membuat tumpukan terbangkar. Namun, aktivitas ini tidak dilakukan pada proses *unloading* kali ini.

a. Tumpukan atas

Tumpukan atas dibongkar dengan cara seorang pekerja memanjat tumpukan ban lain agar dapat mencapai ban di bagian atas yang akan dibongkar. Sulit untuk mendapatkan foto yang tepat pada tahapan ini karena terdapat bahaya terkena lemparan ban yang sedang dibongkar, mengingat ban yang ditangani cukup besar dan berat.



Gambar 6.10 Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Atas di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan membongkar tumpukan ban di bagian atas di dalam peti kemas truk, terjadi fleksi pada leher pekerja dengan sudut 18° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 1. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 53° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja bertumpu pada satu kaki. Hal ini karena tumpukan ban di dalam peti kemas tidak beraturan sehingga

salah satu kaki pekerja akan mengalami tekanan yang lebih besar dari tubuh pekerja. Postur ini mendapatkan skor 2 dan ditambahkan dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 50° . Maka skor untuk kaki adalah 3. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 5 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban yang ditangani atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg sehingga diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 7 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 51° dari garis normal tubuh, diperoleh skor 3. Bahu pekerja juga naik sehingga mendapatkan skor 1 yang ditambahkan dengan skor dari postur lengan atas. Hasil untuk skor lengan atas adalah 4. Lengan bawah pekerja lurus dengan lengan atasnya dan mendapatkan skor 2, sedangkan posisi pergelangan tangan mengalami fleksi dan menekuk ke samping (*bent*) terhadap posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 3. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 7. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan membongkar tumpukan ban di bagian atas di dalam peti kemas truk masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 9.

Dalam 1 menit, pekerja dapat membongkar 3 ban di tumpukan atas. Tahapan ini juga membutuhkan perubahan signifikan dari satu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan, karena pekerja terkadang mengalami kesulitan dalam menarik ban keluar dari tumpukannya dan menjaga keseimbangannya. Kondisi ini mendapatkan skor 1 untuk skor aktivitas.

Skor A dengan angka 7 dan skor B dengan angka 9 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 10. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 11 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 11 masuk ke dalam kategori risiko sangat tinggi.

Tabel 6.1 Hasil Penilaian Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Atas di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi fleksi dengan sudut 18°	1
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 53°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada satu kaki dan membentuk sudut 50°	3
4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 51° , bahu naik	4
6.	Postur lengan bawah	Lurus dengan posisi lengan atas	2
7.	Postur pergelangan tangan	Terjadi fleksi dengan sudut 53° dan menekuk ke samping (<i>bent</i>)	3
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja dapat membongkar 3 ban dalam 1 menit • Membutuhkan perubahan signifikan dari satu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan 	1
Skor REBA Akhir			11

b. Tumpukan tengah



Gambar 6.11 Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Tengah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan membongkar tumpukan ban di bagian tengah di dalam peti kemas truk, leher pekerja memutar (*twisted*) dan terjadi fleksi

dengan sudut $18,5^\circ$. Pada lembar kerja REBA, postur ini mendapatkan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 29° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja bertumpu pada dua kaki. Postur ini mendapatkan skor 1. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 4 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban yang ditangani atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 6 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut $42,5^\circ$ dari garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 2. Bahu pekerja juga naik sehingga mendapatkan skor 1 yang ditambahkan dengan skor dari postur lengan atas. Hasil untuk skor lengan atas adalah 3. Pada lengan bawah pekerja terjadi fleksi terhadap posisi lengan atas dengan sudut 25° dan mendapatkan skor 2, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus terhadap posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 4. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan membongkar tumpukan ban di bagian tengah di dalam peti kemas truk masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 6.

Pekerja dapat membongkar 2 ban dalam waktu 30 detik. Tahapan ini juga membutuhkan perubahan signifikan dari satu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan, karena pekerja terkadang mengalami kesulitan dalam menarik ban keluar dari tumpukannya. Kondisi ini mendapatkan skor 1 untuk skor aktivitas.

Skor A dengan angka 6 dan skor B dengan angka 6 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 8. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 9 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 11 masuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.2 Hasil Penilaian Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Tengah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Memutar (twisted) dan terjadi fleksi dengan sudut $18,5^\circ$	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 29°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 23°	1
4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut $42,5^\circ$, bahu naik	3
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 25°	2
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja dapat membongkar 2 ban dalam 1 menit • Membutuhkan perubahan signifikan dari satu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan 	1
Skor REBA Akhir			9

c. Tumpukan bawah



Gambar 6.12 Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Bawah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan membongkar tumpukan ban di bagian bawah di dalam peti kemas truk, leher pekerja lurus dengan posisi punggungnya. Pada lembar kerja REBA, postur ini mendapatkan skor 1. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 56° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut $28,5^\circ$. Postur ini mendapatkan skor 1. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 2 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban yang ditangani atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 sehingga diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 4 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja lurus dengan garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 1. Pada lengan bawah pekerja terjadi fleksi terhadap posisi lengan atas dengan sudut 83° dan mendapatkan skor 1, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus terhadap posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena pergelangan tangan memutar (*twisted*). Hasil skor untuk posisi pergelangan tangan adalah 2. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 2. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan membongkar tumpukan ban di bagian bawah di dalam peti kemas truk masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 4.

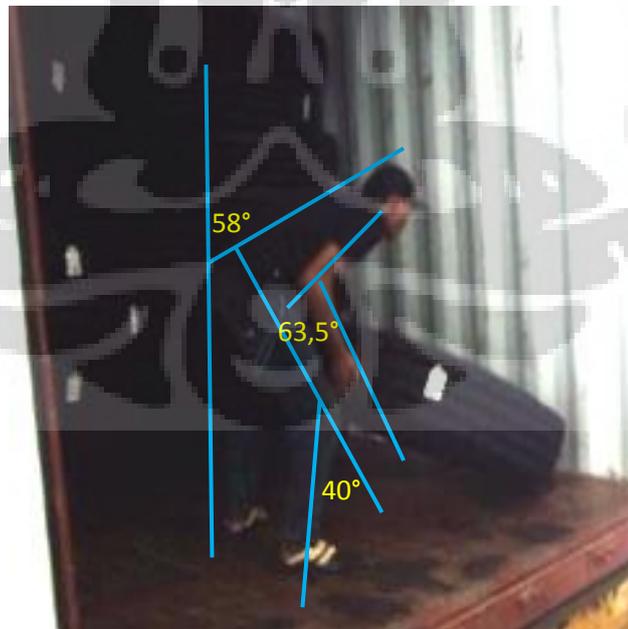
Pekerja dapat membongkar ban di bagian bawah dalam waktu 30 detik. Tahapan ini juga membutuhkan perubahan signifikan dari satu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan, karena pekerja terkadang mengalami kesulitan dalam mengambil ban di tumpukan bagian bawah. Kondisi ini mendapatkan skor 1 untuk skor aktivitas.

Skor A dengan angka 4 dan skor B dengan angka 4 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 4. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 5 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 5 masuk ke dalam kategori risiko sedang.

Tabel 6.3 Hasil Penilaian Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di Bagian Bawah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Membentuk sudut 0° -- 20°	1
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 56°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut $28,5^{\circ}$	1
4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Membentuk sudut 0° -- 20°	1
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 83°	1
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah dan memutar (<i>twisted</i>)	2
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja dapat membongkar 2 ban dalam 1 menit • Membutuhkan perubahan signifikan dari satu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan 	1
Skor REBA Akhir			5

- 2) Ban yang telah dibongkar akan berserakan di beberapa area. Pekerja akan mengambil ban tersebut untuk kemudian dioper ke pekerja lain.



Gambar 6.13 Tahapan Mengambil Ban yang Telah Dibongkar oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan mengambil ban yang telah dibongkar, leher pekerja lurus dengan posisi punggungnya. Pada lembar kerja REBA, postur ini mendapatkan skor 1. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 53° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja bertumpu pada dua kaki sehingga mendapatkan skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 40° . Posisi kaki mendapatkan skor 2. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 4 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban yang ditangani atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 6 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja lurus dengan garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 1. Pada lengan bawah pekerja terjadi fleksi terhadap posisi lengan atas dengan sudut $63,5^{\circ}$ dan mendapatkan skor 1, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus terhadap posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena pergelangan tangan memutar (*twisted*). Hasil skor untuk posisi pergelangan tangan adalah 2. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 2. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan membongkar tumpukan ban di bagian bawah di dalam peti kemas truk masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 4.

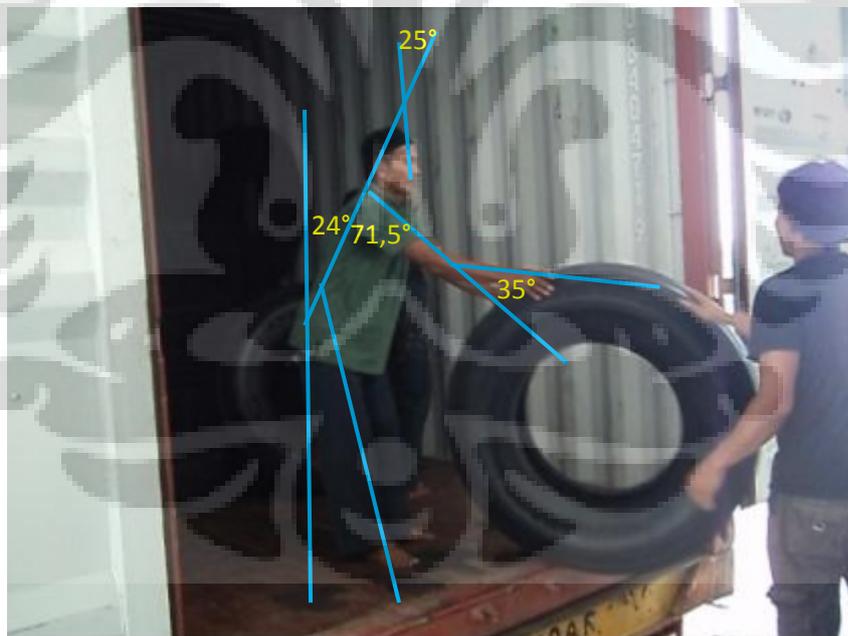
Pekerja dapat mengambil 4 ban yang telah dibongkar dalam waktu 1 menit. Tahapan ini juga dilakukan secara *intermitten* (berselang) karena setelah hasil bongkaran ban telah selesai diambil, maka pekerja yang lain akan kembali membongkar tumpukan ban lainnya yang berada di dalam peti kemas truk. Kondisi ini tidak mendapatkan skor aktivitas.

Skor A dengan angka 6 dan skor B dengan angka 4 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 7 yang juga merupakan skor REBA akhir untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 7 masuk ke dalam kategori risiko sedang.

Tabel 6.4 Hasil Penilaian Tahapan Mengambil Ban yang Telah Dibongkar oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Membentuk sudut 0° -- 20°	1
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 53°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 40°	2
4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Membentuk sudut 0° -- 20°	1
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut $63,5^{\circ}$	1
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah dan memutar (<i>twisted</i>)	2
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	Pekerja dapat mengambil 4 ban dalam 1 menit, aktivitas <i>intermitten</i>	1
Skor REBA Akhir			7

- 3) Ban dioper sebelum dimasukkan ke palet
 a. Mengoper ban dari dalam peti kemas truk



Gambar 6.14 Tahapan Mengoper Ban dari dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 25° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 24° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan lantai. Postur ini mendapatkan skor 1. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 4 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 6 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut $71,5^{\circ}$ dari garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 3 dan ditambahkan dengan skor 1 karena mengalami abduksi. Hasil skor untuk posisi lengan atas pekerja adalah 4. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 35° karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 2, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 5. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan mendorong untuk mengoper ban keluar dari peti kemas truk masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 7.

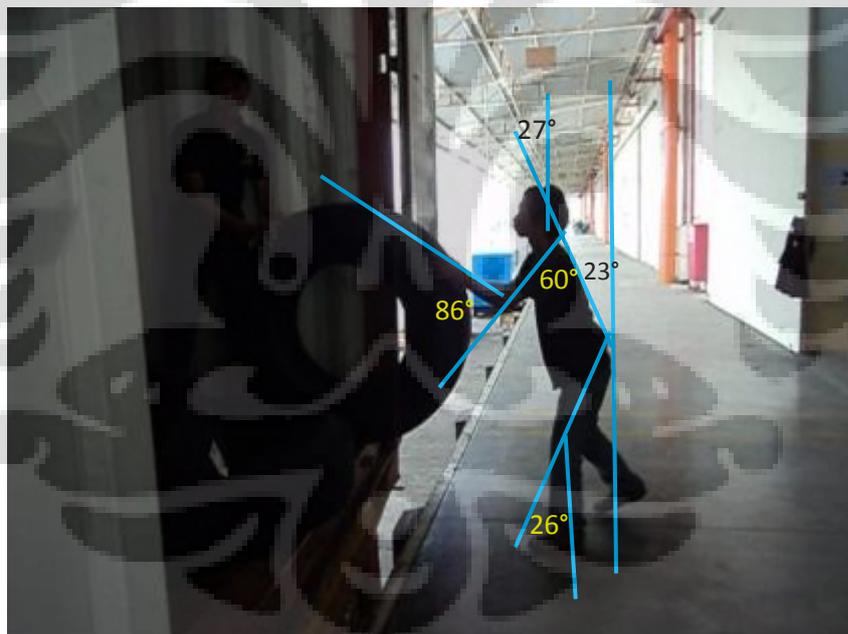
Tahapan ini merupakan kelanjutan dari tahapan mengambil ban yang telah dibongkar. Pekerja dapat mengoper lebih dari 4 ban dalam waktu 1 menit. Kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1 untuk aktivitas ini.

Skor A dengan angka 6 dan skor B dengan angka 7 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 9. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 10 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 10 termasuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.5 Hasil Penilaian Tahapan Mengoper Ban dari dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 25°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 24°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki	1
4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut $71,5^\circ$ & abduksi	4
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 35°	2
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	Aktivitas dilakukan sebanyak lebih dari 4 kali dalam 1 menit	1
Skor REBA Akhir			10

b. Menerima operan ban di luar peti kemas truk



Gambar 6.15 Tahapan Menerima Operan Ban di Luar Peti kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 27° . Pada lembar

kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 23° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan lantai dan membentuk sudut 26° . Postur ini mendapatkan skor 1. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 4 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 6 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 60° dari garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 3. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 86° karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 1, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 3. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan menerima operan ban di luar peti kemas truk masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 5.

Pekerja dapat menerima operan lebih dari 4 ban dalam waktu 1 menit. Kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1 untuk aktivitas ini.

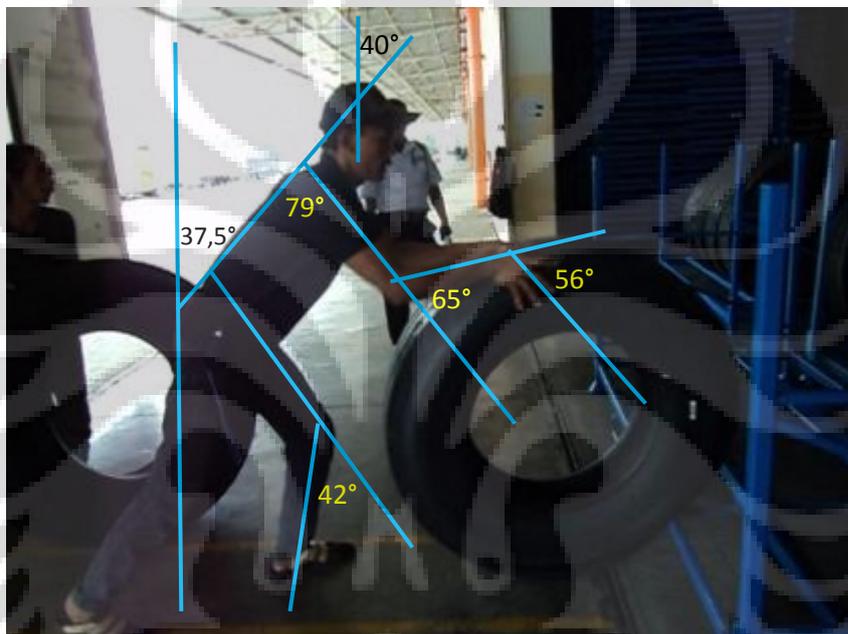
Skor A dengan angka 6 dan skor B dengan angka 5 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 8. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 9 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 9 termasuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.6 Hasil Penilaian Tahapan Menerima Operan Ban di Luar Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 27°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 23°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki & membentuk sudut 26°	1

4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 60°	3
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 86°	1
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	Aktivitas dilakukan sebanyak lebih dari 4 kali dalam 1 menit	1
Skor REBA Akhir			9

- 4) Pekerja yang telah menerima operan ban lalu akan memasukkan ban tersebut ke palet yang telah tersedia di dekat pekerja.



Gambar 6.16 Tahapan Memasukkan Ban ke Palet oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 40° terhadap posisi normal tubuh. Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja terjadi fleksi dengan sudut $37,5^\circ$ terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja bertumpu pada dua kaki sehingga mendapatkan skor 1 dan ditambahkan lagi dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 42° . Hasil skor untuk postur kaki adalah 2. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A.

Didapatkan skor 5 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban yang ditangani atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 7 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 79° dari garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 3 dan ditambahkan dengan skor 1 karena mengalami abduksi. Hasil skor untuk posisi lengan atas adalah 4. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 65° karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 1, sedangkan posisi pergelangan tangan terjadi fleksi dengan sudut 56° serta menekuk ke samping (*bent*) terhadap posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 3. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 5. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan memasukkan ban ke palet masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 7.

Tahapan ini merupakan lanjutan dari tahap sebelumnya. Setelah menerima operan ban di luar peti kemas, pekerja langsung memasukkan ban tersebut ke palet yang tersedia. Pekerja dapat menerima operan lebih dari 4 ban dalam waktu 1 menit. Satu palet dapat terisi hingga 8 ban yang dapat dilakukan dalam waktu lebih kurang 1 menit. Hal ini berarti, dalam 1 menit tahapan ini dapat dilakukan lebih dari 4 kali. Kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1.

Skor A dengan angka 7 dan skor B dengan angka 7 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 9. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 10 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 10 termasuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.7 Hasil Penilaian Tahapan Memasukkan Ban ke Palet oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 40°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut $37,5^\circ$	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk	2

		sudut 42°	
4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 79° & abduksi	4
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 65°	1
7.	Postur pergelangan tangan	Terjadi fleksi dengan sudut 56° dan menekuk ke samping (<i>bent</i>)	3
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	Pekerja dapat memasukkan 8 ban ke satu palet lebih kurang dalam waktu 1 menit	1
Skor REBA Akhir			10

6.2.2 Proses *Put Away Stack*

Proses *put away stack* dilakukan ketika palet tidak tersedia saat proses *unloading* dilaksanakan. Jika terdapat kondisi tersebut, maka ban akan disimpan dengan cara *stack*. *Stack* merupakan alternatif kegiatan penyimpanan (*storage*) tanpa menggunakan palet dengan cara menyusun atau menumpuk ban di suatu lokasi. Namun, cara ini kurang efisien dalam hal penggunaan area gudang jika dibandingkan dengan sistem penyimpanan yang menggunakan palet. Apabila produk yang akan di-*stack* cukup banyak, maka area gudang yang dipakai akan cukup luas juga.

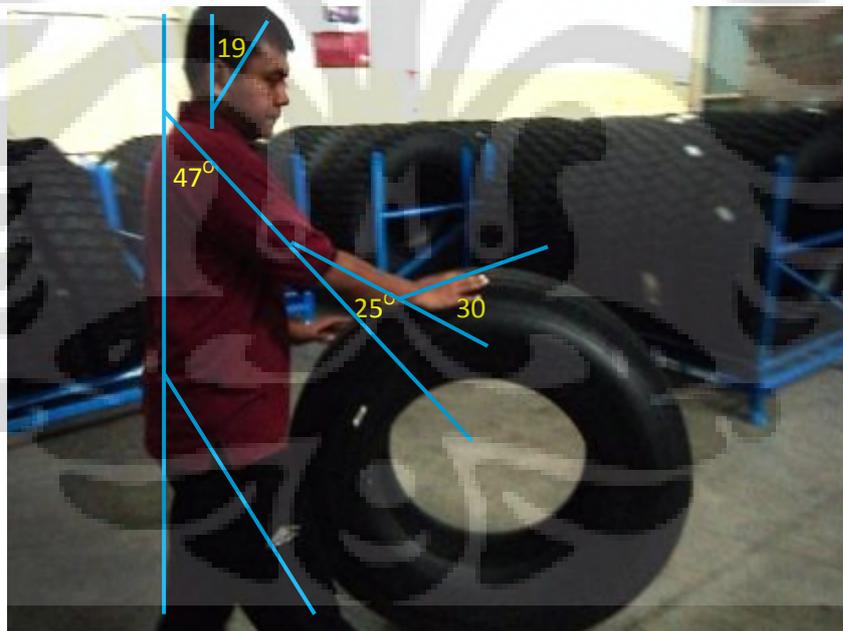
Penyusunan ban di lokasi disesuaikan dengan tipe ban dan ketersediaan area ataupun lokasi untuk melakukan *stack* ini. Sebagian besar ban di-*stack* dengan cara di tumpuk. Tumpukan juga tergantung pada berat ban tersebut. Namun, untuk jenis ban PL yang sangat besar, *stack* dilakukan hanya dengan menyusun atau membariskan ban menjadi deretan, seperti gambar 6.5 di halaman 50. Kegiatan ini dilakukan secara manual sehingga tidak memungkinkan bagi empat orang pekerja CEVA untuk menumpuk ban besar dan berat.

Proses *put away stack* pada penelitian ini dilakukan pada jenis ban PL tipe 11R22.5 XZE2+ TL 148/145L MI dengan lebar ban 148 mm, diameter dalam ban 22.5 inch, dan berat lebih kurang 50 kg. Proses *put away stack* yang dilakukan adalah *stack* tumpuk dengan maksimal 8 tumpukan ban yang terdiri atas beberapa tahapan (*task*) sebagai berikut.



Gambar 6.17 Tahapan pada Proses *Put Away Stack*

- 1) Proses *put away stack* ini berkelanjutan dengan proses sebelumnya, yaitu proses *unloading*. Tahapannya juga merupakan bagian dari proses *unloading*, dari mulai membongkar ban di dalam peti kemas truk sampai dengan mengoper ban. Pada proses *unloading*, ban dioper untuk dimasukkan ke palet, sedangkan pada proses *put away stack*, ban dioper menuju lokasi *stack*.
- 2) Setelah dibongkar pada proses *unloading*, ban kemudian dioper menuju lokasi *stack*. Apabila ban disusun di lokasi *stack*, maka tahapan ini merupakan tahapan terakhir untuk proses *put away stack* susun.



Gambar 6.18 Tahapan Mengoper Ban Menuju Lokasi *Stack* dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja mengalami fleksi dengan sudut 19° . Pada lembar

kerja REBA, postur ini diberikan skor 1. Posisi punggung pekerja tegak sehingga postur ini mendapatkan skor 1. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan lantai. Postur ini mendapatkan skor 1. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A dan didapatkan skor 1 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 3 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 47° dari garis normal tubuh sehingga diperoleh skor 3. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 25° karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 2, sedangkan posisi pergelangan tangan membentuk sudut 30° sehingga diperoleh skor 2. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 5. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan mendorong untuk mengoper ban menuju lokasi *stack* masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlahkan skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 7.

Pekerja dapat mengoper lebih dari 4 ban dalam 1 menit. Kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1.

Skor A dengan angka 3 dan skor B dengan angka 7 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 6. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 7 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 7 termasuk ke dalam kategori risiko sedang.

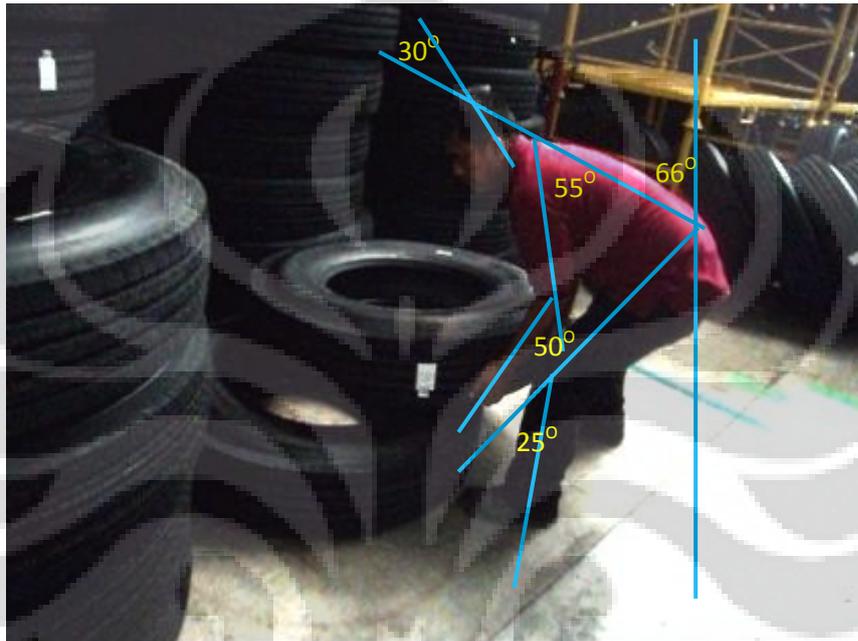
Tabel 6.8 Hasil Penilaian Tahapan Mengoper Ban Menuju Lokasi Stack

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi fleksi dengan sudut 19°	1
2.	Postur punggung	Tegak (membentuk sudut 0°)	1
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki	1
4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 47°	3
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 25°	2
7.	Postur pergelangan	Menekuk dengan sudut 30°	2

	tangan		
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	Pekerja dapat mengoper lebih dari 4 ban dalam 1 menit	1
Skor REBA Akhir			7

3) Kemudian ban akan ditumpuk di lokasi *stack*

a. Tumpukan bawah



Gambar 6.19 Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Bawah di Lokasi *Stack* dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan menumpuk ban di bagian bawah ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 30° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 66° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 4. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan lantai. Postur ini mendapatkan skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 32° . Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 6 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang

ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 8 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 55° dari garis normal tubuh sehingga diperoleh skor 3. Lengan bawah pekerja menekuk dengan sudut 50° sehingga mendapatkan skor 2. Posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga memperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 4. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan menumpuk ban di bagian bawah masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan diperoleh skor 6.

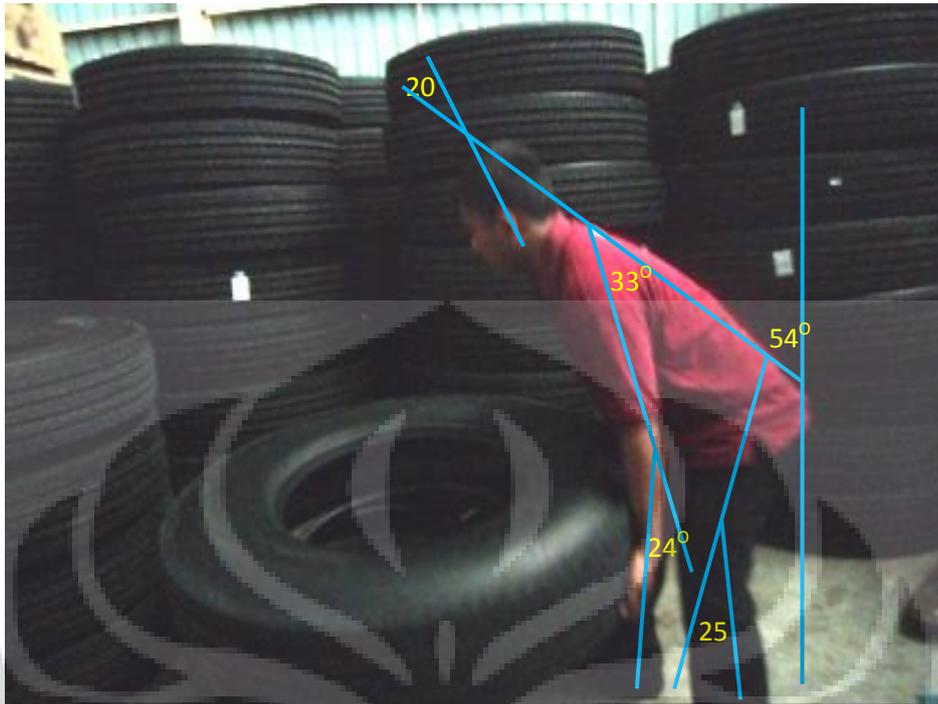
Kuantiti pada proses *stack* yang dilakukan dengan tipe ini lebih kurang sebanyak 250 ban. Tumpukan ban di lokasi *stack* dapat mencapai 8 ban. Pekerja dapat menyelesaikan tumpukan sampai dengan tumpukan ke-8 lebih kurang dalam 2 menit. Hal ini berarti setiap 1 menit dapat menumpuk 4 ban. Jadi, tidak ada skor aktivitas untuk kondisi ini.

Skor A dengan angka 8 dan skor B dengan angka 6 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 10 yang juga merupakan skor REBA akhir untuk tahapan menumpuk ban di bagian bawah. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 10 masuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.9 Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Bawah di Lokasi *Stack*

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 30°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 66°	4
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 32°	2
4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 55°	3
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 50°	2
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	Dalam 1 menit dapat menumpuk 4 ban	0
Skor REBA Akhir			10

b. Tumpukan tengah



Gambar 6.20 Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Tengah di Lokasi *Stack* dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan menumpuk ban di bagian tengah ini, leher pekerja lurus mengalami ekstensi dengan sudut 20° terhadap garis normal tubuh. Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 54° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan peti kemas truk sehingga postur ini mendapatkan skor 1. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 4 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 6 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 33° terhadap garis normal tubuh sehingga diperoleh skor 2. Lengan bawah pekerja mengalami fleksi dengan sudut 24° terhadap posisi lengan atas dan didapatkan skor 2. Posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 2. Skor ini

ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan menumpuk ban di bagian tengah masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan diperoleh skor 4.

Seperti pada tumpukan bawah, dalam 1 menit pekerja dapat menumpuk 4 ban. Jadi tidak ada skor aktivitas untuk kondisi ini.

Skor A dengan angka 6 dan skor B dengan angka 4 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 7 yang juga merupakan skor REBA akhir untuk tahapan menumpuk ban di bagian tengah. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 7 masuk ke dalam kategori risiko sedang.

Tabel 6.10 Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Tengah di Lokasi *Stack*

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 20°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 54°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki	1
4.	Beban	50 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 33°	2
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 24°	2
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	setiap 1 menit dapat menumpuk 4 ban.	0
Skor REBA Akhir			7

c. Tumpukan atas

Gambar tahapan menumpuk ban di bagian atas berikut ini merupakan simulasi. Tahapan ini sebenarnya dilakukan oleh tiga orang pekerja CEVA.



Gambar 6.21 Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Atas di Lokasi Stack dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan menumpuk ban di bagian atas ini, leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 20° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja lurus terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 1. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan lantai sehingga postur ini mendapatkan skor 1. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 1 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 50 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2 dan ditambahkan skor 1 karena aktivitas ini membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 4 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 60° terhadap garis normal tubuh sehingga diperoleh skor 3 yang ditambahkan dengan skor 1

karena bahu pekerja naik ketika melakukan tahapan ini. Maka skor untuk posisi lengan atas adalah 4. Lengan bawah pekerja mengalami fleksi dengan sudut 23° terhadap posisi lengan atas sehingga mendapatkan skor 2. Posisi pergelangan tangan membentuk sudut 83° terhadap posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 2 dan ditambahkan dengan skor 1 karena pergelangan tangan menekuk ke samping (*bent*). Maka diperoleh skor 3 untuk posisi pergelangan tangan. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 7. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan menumpuk ban di bagian atas masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan diperoleh skor 9.

Seperti pada tumpukan bawah, dalam 1 menit pekerja dapat menumpuk 4 ban. Di samping itu, tahapan ini membutuhkan perubahan signifikan dari suatu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan, karena pekerja terkadang mengalami kesulitan ketika mengangkat ban yang berat untuk ditumpuk ke bagian yang teratas dengan tinggi tumpukan yang bahkan melebihi tinggi badan pekerja. Kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1.

Skor A dengan angka 4 dan skor B dengan angka 9 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 8. Skor ini ditambahkan dengan skor aktivitas, lalu diperoleh angka 9 yang merupakan skor REBA akhir untuk aktivitas menumpuk ban di bagian atas. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 9 masuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.11 Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Atas di Lokasi Stack

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 20°	2
2.	Postur punggung	Membentuk sudut 0°	1
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki	1
4.	Beban	50 kg dan membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat	3
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 60° & bahu	4

		naik	
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 23°	2
7.	Postur pergelangan tangan	Membentuk sudut 83° & menekuk ke samping (<i>bent</i>)	3
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam 1 menit dapat menumpuk 4 ban • membutuhkan perubahan signifikan dari postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan 	1
Skor REBA Akhir			9

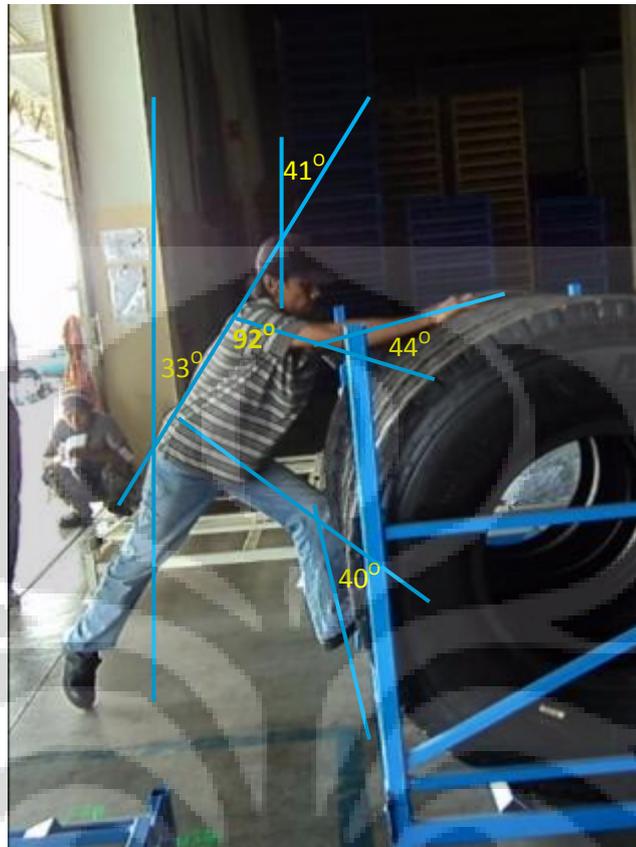
6.2.3 Proses *Loading*

Proses *loading* atau proses memuat produk ke dalam peti kemas truk merupakan kegiatan yang dilakukan oleh gudang setelah mendapat permintaan untuk melakukan pengiriman produk ke distributor terkait. Proses ini dilakukan oleh Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM). Proses *loading* pada penelitian ini dilakukan terhadap ban PL tipe 11.00R20 dengan diameter dalam ban 20 inch dan berat lebih kurang 70 kg. Satu palet dapat memuat hingga 7 tipe ban tersebut. Sebelum melakukan proses memuat, produk sudah diambil (*picking*) dari lokasi penyimpanan (*storage*) menuju area *staging*. Persiapan ini dilakukan oleh pekerja dengan menggunakan *forklift*. Setelah truk yang akan melakukan ekspedisi datang, proses memuat dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 6.22 Tahapan pada Proses *Loading*

- 1) Ban dikeluarkan dari palet di area *staging* dengan cara ditarik ataupun di dorong, disesuaikan dengan lokasi *staging*.



Gambar 6.23 Tahapan Mengeluarkan Ban dari Palet oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa posisi leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 41° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 33° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja lebih sering bertumpu pada satu kaki yang ditekan di tiang palet pada saat menarik ban dari palet. Hal ini disebabkan beban produk yang berat sehingga pekerja harus menekan salah satu kakinya di palet agar dapat menarik ban keluar. Postur ini mendapatkan skor 2 dan ditambahkan lagi dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 40° . Hasil untuk skor kaki adalah 3. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A dan didapatkan skor 6 yang kemudian ditambahkan dengan skor

beban. Beban yang ditangani atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 70 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 8 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 92° dari garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 4. Lengan atas juga mengalami abduksi dan bahu pekerja naik saat melakukan tahapan ini. Kedua postur tersebut masing-masing mendapatkan skor 1 yang ditambahkan dengan skor dari postur lengan atas. Hasil untuk skor lengan atas adalah 6. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 44° karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 2, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 8. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan menarik untuk mengeluarkan ban dari palet masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 10.

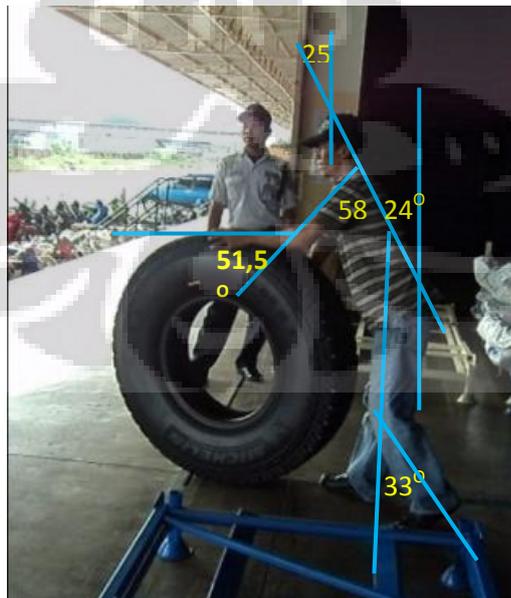
Pekerja dapat mengambil seluruh ban dalam satu palet dengan waktu kurang dari 1 menit. Hal ini berarti dalam 1 menit tahapan dapat dilakukan lebih dari 4 kali. Aktivitas ini juga membutuhkan perubahan signifikan dari satu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan, karena pekerja terkadang mengalami kesulitan dalam menarik ban keluar dari palet. Kondisi-kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1 untuk tiap kondisi.

Skor A dengan angka 8 dan skor B dengan angka 10 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 11. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 13 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 13 masuk ke dalam kategori risiko sangat tinggi.

Tabel 6.12 Hasil Penilaian Tahapan Mengeluarkan Ban dari Palet oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 41°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 33°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada satu kaki dan membentuk sudut 40°	3
4.	Beban	70 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 92° , bahu naik, abduksi	6
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 44°	2
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> Aktivitas dilakukan sebanyak lebih dari 4 kali dalam 1 menit membutuhkan perubahan signifikan dari suatu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan 	2
Skor REBA Akhir			13

- 2) Setelah diambil dari palet, ban kemudian dioper dengan cara didorong atau digiring menuju pinggir pintu peti kemas truk.



Gambar 6.24 Tahapan Mengoper Ban Menuju Pinggir Pintu Peti Kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 25° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 24° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan lantai. Postur ini mendapatkan skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 33° . Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 5 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 70 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 7 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 58° dari garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 3. Lengan bawah pekerja membentuk sudut $51,5^{\circ}$ karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 2, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah serta menekuk ke samping (*bent*) sehingga diperoleh skor 2. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 5. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan mendorong untuk mengoper ban menuju pinggir pintu peti kemas truk masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 7.

Tahapan ini merupakan kelanjutan dari tahapan mengeluarkan ban dari palet. Seperti yang telah dijelaskan dalam aktivitas sebelumnya, Pekerja dapat mengambil seluruh ban dalam satu palet dengan waktu kurang dari 1 menit. Hal ini berarti dalam 1 menit, tahapan ini dapat dilakukan lebih dari 4 kali. Begitu pula dengan tahapan mengoper ban ini karena tahapan ini dilakukan oleh pekerja yang sama dengan tahapan mengeluarkan ban dari palet. Kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1 untuk aktivitas ini.

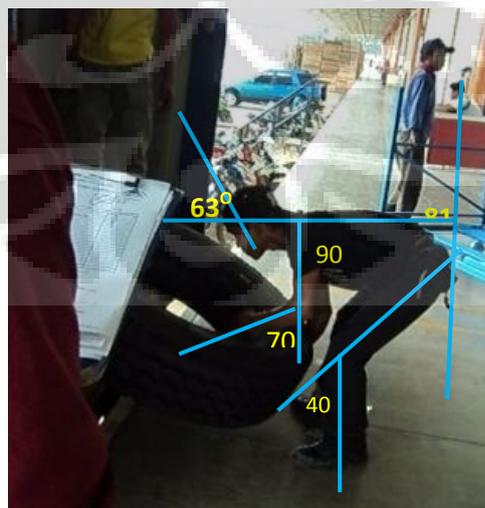
Skor A dengan angka 7 dan skor B dengan angka 7 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 9. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 10 untuk

tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 10 termasuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.13 Hasil Penilaian Tahapan Mengoper Ban Menuju Pinggir Pintu Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 25°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 24°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 33°	2
4.	Beban	70 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 58°	3
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut $51,5^\circ$	2
7.	Postur pergelangan tangan	<ul style="list-style-type: none"> • Lurus dengan posisi lengan bawah • Menekuk ke samping (<i>bent</i>) 	2
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	Tahapan dilakukan sebanyak lebih dari 4 kali dalam 1 menit	1
Skor REBA Akhir			10

- 3) Ban yang sudah berada di pinggir pintu peti kemas truk kemudian dimasukkan ke dalam peti kemas tersebut. Kegiatan ini dilakukan dengan cara diangkat, baik sendiri maupun bersama pekerja lain tergantung dari tipe dan berat dari ban tersebut, serta kemampuan individu pekerjanya.



Gambar 6.25 Tahapan Memasukkan Ban ke dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 63° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 81° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 4. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan lantai. Postur ini mendapatkan skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 40° . Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 6 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 70 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2 dan skor 1 karena aktivitas ini membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 9 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 90° dari garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 3. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 70° karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 1, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 3. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan memasukkan ban ke dalam peti kemas truk masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan diperoleh skor 5.

Dalam 1 menit pekerja dapat memasukkan ban sebanyak 3 buah ke dalam peti kemas truk. Tahapan ini juga membutuhkan perubahan signifikan dari suatu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan, karena pekerja terkadang mengalami kesulitan dalam mengangkat ban yang berat, terutama ketika dilakukan dengan sendirian. Kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1.

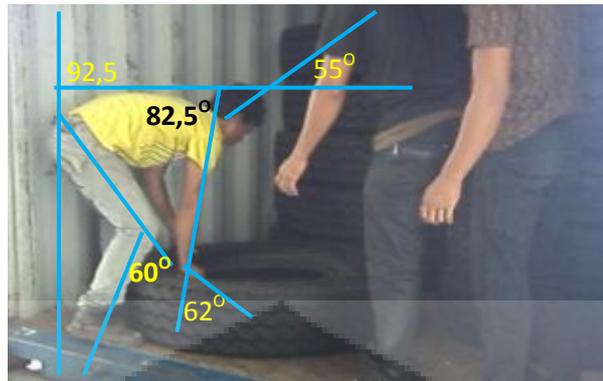
Skor A dengan angka 9 dan skor B dengan angka 5 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 10. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 11 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 11 masuk ke dalam kategori risiko sangat tinggi.

Tabel 6.14 Hasil Penilaian Tahapan Memasukkan Ban ke dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 63°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 81°	4
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 40°	2
4.	Beban	70 kg dan membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat	3
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 90°	3
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 70°	1
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam 1 menit pekerja dapat memasukkan 3 ban ke dalam peti kemas truk • Membutuhkan perubahan signifikan dari suatu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan 	1
Skor REBA Akhir			11

- 4) Di dalam peti kemas truk, beberapa pekerja sudah bersiap untuk menumpuk ban apabila ban yang berada di pinggir pintu peti kemas sudah dimasukkan. Tumpukan ban di dalam peti kemas tergantung kepada tipe dan kuantiti ban yang dipesan oleh pelanggan. Hal ini akan berpengaruh juga pada tipe kendaraan yang akan melakukan ekspedisi tersebut. Pengiriman untuk tipe ban PL dan LT biasanya menggunakan truk berpeti kemas dengan tumpukan ban didalamnya yang dapat mencapai sembilan tumpukan. Oleh karena itu, kegiatan penumpukan tipe ban ini dilakukan oleh banyak pekerja, khususnya untuk tumpukan yang paling atas.

a. Tumpukan bawah



Gambar 6.26 Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Bawah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan menumpuk ban di bagian bawah ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 55° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut $92,5^\circ$ terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 4. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan peti kemas truk. Postur ini mendapatkan skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 60° . Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 6 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 70 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 8 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut $82,5^\circ$ dari garis normal tubuh sehingga diperoleh skor 3 dan ditambahkan dengan skor 1 karena lengan atas juga mengalami abduksi, maka skor untuk lengan atas adalah 4. Lengan bawah pekerja lurus dengan posisi lengan atas sehingga mendapatkan skor 2. Posisi pergelangan tangan mengalami fleksi dengan sudut 62° . Postur ini memperoleh skor 2. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 6. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan menumpuk ban di bagian

bawah masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan diperoleh skor 8.

Kuantiti pada proses *loading* yang dilakukan dengan tipe ini lebih kurang sebanyak 100 ban karena pada proses *loading* ini juga dilakukan bersama beberapa jenis ban TC. Oleh karena itu, tumpukan ban di dalam peti kemas hanya sekitar 5—6 tumpukan. Pekerja dapat menyelesaikan tumpukan sampai dengan tumpukan ke-5 dalam 1 menit. Hal ini berarti tiap tumpukannya dilakukan setiap 1 menit 1 kali. Jadi, tidak ada skor aktivitas untuk kondisi ini.

Skor A dengan angka 8 dan skor B dengan angka 8 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 10 yang juga merupakan skor REBA akhir untuk aktivitas menumpuk ban di bagian bawah. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 11 masuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.15 Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Bawah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 55°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 92,5°	4
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 60°	2
4.	Beban	70 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 82,5°	4
6.	Postur lengan bawah	Lurus dengan posisi lengan atas	2
7.	Postur pergelangan tangan	Terjadi fleksi dengan sudut 62°	2
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	setiap tumpukan dilakukan setiap 1 menit 1 kali	0
Skor REBA Akhir			10

b. Tumpukan tengah



Gambar 6.27 Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Tengah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan menumpuk ban di bagian tengah ini, leher pekerja lurus dengan garis normal tubuh. Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 1. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 58° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan peti kemas truk. Postur ini mendapatkan skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut $37,5^\circ$. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 4 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 70 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2 dan ditambahkan skor 1 karena aktivitas ini membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 7 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja lurus dari garis normal tubuh sehingga diperoleh skor 1. Lengan bawah pekerja mengalami fleksi dengan sudut $82,5^\circ$ terhadap posisi lengan atas dan didapatkan skor 1. Posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada

Tabel B dan didapatkan skor 1. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan menumpuk ban di bagian tengah masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan diperoleh skor 3.

Seperti pada tumpukan bawah, setiap tumpukan dilakukan setiap 1 menit 1 kali. Jadi tidak ada skor aktivitas untuk kondisi ini.

Skor A dengan angka 7 dan skor B dengan angka 3 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 7 yang juga merupakan skor REBA akhir untuk tahapan menumpuk ban di bagian tengah. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 7 masuk ke dalam kategori risiko sedang.

Tabel 6.16 Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Tengah di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Membentuk sudut 0°-- 20°	1
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 58°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 37,5°	2
4.	Beban	70 kg dan membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat	3
5.	Postur lengan atas	Membentuk sudut dengan range 0°--20°	1
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 82,5°	1
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	setiap tumpukan dilakukan setiap 1 menit 1 kali	0
Skor REBA Akhir			7

c. Tumpukan atas



Gambar 6.28 Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Atas di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan menumpuk ban di bagian atas ini, leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 20° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja lurus terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 1. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan lantai. Postur ini mendapatkan skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 31° . Maka skor untuk kaki adalah 2. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 2 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban.

Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 70 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2 dan ditambahkan skor 1 karena aktivitas ini membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 5 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 83° terhadap garis normal tubuh sehingga diperoleh skor 3 yang ditambahkan dengan skor 1 karena posisi bagian tubuh ini juga mengalami abduksi. Maka skor untuk posisi lengan atas adalah 4. Lengan bawah pekerja mengalami fleksi dengan sudut 84° terhadap posisi lengan atas sehingga mendapatkan skor 1. Posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena pergelangan tangan menekuk ke samping (*bent*). Maka diperoleh skor 2 untuk posisi pergelangan tangan. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 5. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan menumpuk ban di bagian atas masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan diperoleh skor 7.

Seperti pada tumpukan bawah, setiap tumpukan dilakukan setiap 1 menit 1 kali. Di samping itu, tahapan ini membutuhkan perubahan signifikan dari suatu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan, karena pekerja terkadang mengalami kesulitan ketika mengangkat ban yang berat untuk ditumpuk ke bagian yang teratas dengan tinggi tumpukan yang bahkan melebihi tinggi badan pekerja. Kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1.

Skor A dengan angka 5 dan skor B dengan angka 7 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 8. Skor ini ditambahkan dengan skor aktivitas, lalu diperoleh angka 9 yang merupakan skor REBA akhir untuk aktivitas menumpuk ban di bagian atas. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 9 masuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.17 Hasil Penilaian Tahapan Menumpuk Ban di Bagian Atas di dalam Peti Kemas Truk oleh TKBM

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 20	2
2.	Postur punggung	Membentuk sudut 0°	1
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 31°	2
4.	Beban	70 kg dan membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat	3
5.	Postur lengan atas	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi fleksi dengan sudut 83° • Terjadi abduksi 	4
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 84°	1
7.	Postur pergelangan tangan	<ul style="list-style-type: none"> • Lurus dengan posisi lengan bawah • Menekuk ke samping (<i>bent</i>) 	2
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • setiap tumpukan dilakukan setiap 1 menit 1 kali • membutuhkan perubahan signifikan dari postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan 	1
Skor REBA Akhir			9

6.2.4 Proses *Converting*

Pada subbab 6.1 telah dijelaskan gambaran proses kerja CEVA Michelin. Setelah proses *unloading*, apabila tidak tersedia palet di gudang, maka akan dilakukan proses *put away stack*. Pada situasi yang lain, jika proses *loading* telah selesai, dilanjutkan dengan proses *housekeeping* palet yaitu proses merapikan palet yang selesai dipakai karena ban telah dimuat ke dalam truk untuk dikirim. Hal ini berarti palet menjadi tersedia kembali. Oleh karena itu, ban yang disusun ataupun ditumpuk di lokasi penyimpanan tanpa menggunakan palet (*stack*) akan dimasukkan ke dalam palet. Proses ini disebut dengan proses *converting* yang dilakukan oleh pekerja operasional CEVA. Hal tersebut dilakukan untuk mengefisienkan lokasi penyimpanan yang merupakan prinsip dasar pergudangan. Proses *converting* ini dilakukan terhadap jenis ban PL dengan tipe 24R21 XZL TL 176G MI, dengan diameter dalam ban 21 inch, berat 100 kg per ban, dan sejumlah kurang lebih sebanyak 40 ban. Satu palet dapat memuat hingga

3 tipe ban tersebut dengan maksimal 3 tumpukan palet. Proses *converting* ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 6.29 Tahapan pada Proses *Converting*

- 1) Mengambil ban di lokasi *stack*. Cara pengambilannya disesuaikan dengan jenis *stack* yang telah dijelaskan pada poin 6.2.2. Apabila ban ditumpuk, maka ban diangkat dari tumpukan, tetapi apabila ban disusun, ban diambil dengan cara ditarik keluar dari deretan *stack*-nya.



Gambar 6.30 Tahapan Mengambil Ban dari Lokasi *Stack* dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan mengeluarkan ban dari lokasi *stack*, leher pekerja lurus dengan garis normal tubuh. Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 1. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut $26,5^\circ$ terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja bertumpu pada satu kaki saat menarik ban keluar. Hal ini karena proses *converting* dilakukan pada ban yang sangat berat sehingga pekerja harus menekan kakinya di lantai agar dapat menarik ban keluar. Postur ini mendapatkan skor 2. Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 4 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban yang ditangani atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 100 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 6 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 88° dari garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 3. Lengan atas juga mengalami abduksi dan mendapatkan skor 1 yang ditambahkan dengan skor dari postur lengan atas. Hasil untuk skor lengan atas adalah 4. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 43° karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 2, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 5. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan menarik untuk mengambil ban dari lokasi *stack* masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 7.

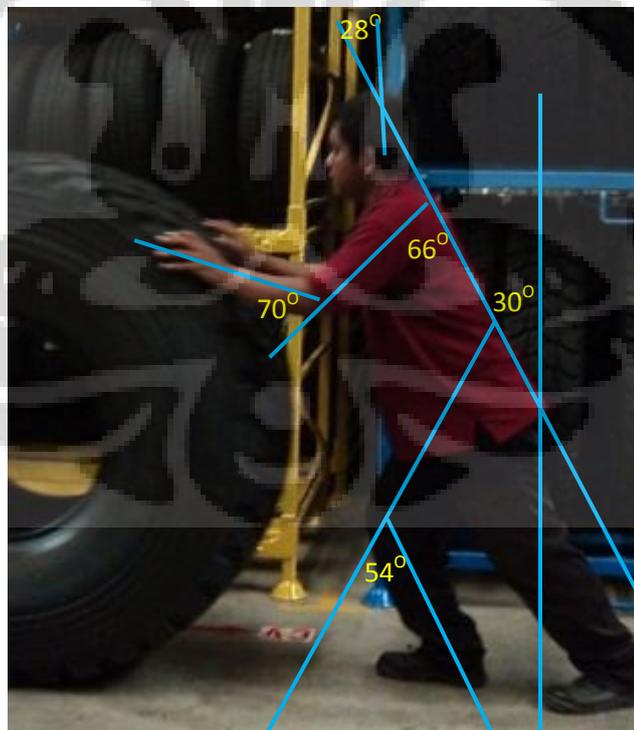
Pekerja dapat mengambil 1 ban dari lokasi *stack* dengan waktu kurang dari 1 menit. Hal ini berarti dalam 1 menit, tahapan ini dapat dilakukan lebih kurang 2 kali. Jadi, tidak ada skor aktivitas untuk kondisi ini.

Skor A dengan angka 6 dan skor B dengan angka 7 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 9 yang juga merupakan skor REBA akhir untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 9 masuk ke dalam kategori risiko tinggi.

Tabel 6.18 Hasil Penilaian Tahapan Mengambil Ban dari Lokasi *Stack*

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Membentuk sudut 0° -- 20°	1
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut $26,5^{\circ}$	3
3.	Kaki	Bertumpu pada satu kaki dan membentuk sudut $13,5^{\circ}$	2
4.	Beban	100 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 88° & abduksi	4
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 43°	2
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	Tahapan dilakukan sebanyak 2 kali dalam 1 menit	0
Skor REBA Akhir			9

- 2) Ban yang telah diambil dari lokasi *stack* kemudian dioper dengan cara didorong atau digiring menuju ke dekat palet. Tahapan ini membutuhkan tenaga yang cukup besar. Selain karena ukuran dan berat ban yang besar, pekerja juga harus mengarahkan atau membelokkan ban tersebut.



Gambar 6.31 Tahapan Mengoper Ban Menuju Palet dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan tahapan ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja mengalami ekstensi dengan sudut 28° . Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 2. Posisi punggung pekerja mengalami fleksi dengan sudut 30° terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 3. Untuk postur kaki, pekerja menapakkan kedua kakinya pada permukaan lantai. Postur ini mendapatkan skor 1 dan ditambahkan dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 54° . Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A dan didapatkan skor 5 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 100 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2 dan ditambahkan dengan skor 1 karena aktivitas ini membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat dan didapatkan skor beban, yaitu 3. Proses ini membutuhkan tenaga untuk mengarahkan ataupun membelokkan ban yang sangat berat dan besar ini. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 8 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 66° dari garis normal tubuh sehingga diperoleh skor 3, serta ditambahkan skor 1 karena lengan atas juga mengalami abduksi. Hasil skor untuk posisi lengan atas adalah 4. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 70° karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 1, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 4. Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan mendorong untuk mengoper ban menuju palet masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlahkan skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 6.

Aktivitas ini merupakan kelanjutan dari aktivitas mengeluarkan ban dari lokasi *stack*. Seperti yang telah dijelaskan dalam aktivitas sebelumnya, dalam 1 menit pekerja dapat mengambil 2 ban dari lokasi *stack*. Begitu pula dengan tahapan mengoper ban ini, karena tahapan ini dilakukan oleh pekerja yang sama dengan tahapan mengeluarkan ban dari palet. Tahapan ini juga membutuhkan perubahan signifikan dari postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan, karena pekerja terkadang harus

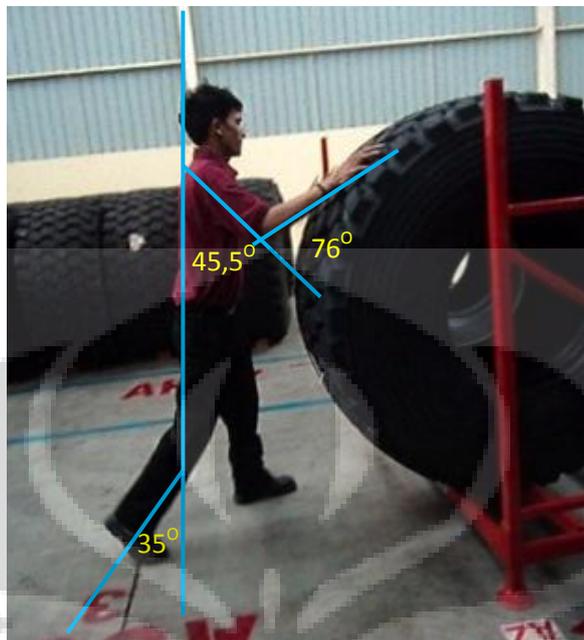
mengarahkan ataupun membelokkan ban agar dapat berada di posisi yang tepat sebelum dimasukkan ke palet. Kondisi ini mendapatkan skor aktivitas sebesar 1.

Skor A dengan angka 8 dan skor B dengan angka 6 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 10. Skor ini lalu ditambahkan dengan skor aktivitas sehingga diperoleh skor REBA akhir sebesar 11 untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 11 termasuk ke dalam kategori risiko sangat tinggi.

Tabel 6.19 Hasil Penilaian Tahapan Mengoper Ban Menuju Palet

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Terjadi ekstensi dengan sudut 28°	2
2.	Postur punggung	Terjadi fleksi dengan sudut 30°	3
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 54°	2
4.	Beban	100 kg dan membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat	3
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut 66° & abduksi	4
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 70°	1
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan posisi lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	<ul style="list-style-type: none"> • Tahapan dilakukan sebanyak 2 kali dalam 1 menit • membutuhkan perubahan signifikan dari postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan 	1
Skor REBA Akhir			11

- 3) Setelah itu, ban dimasukkan ke dalam palet untuk kemudian disimpan di lokasi yang telah ditentukan (*storage*).



Gambar 6.32 Tahapan Memasukkan Ban ke Palet dengan Busur Derajat

Pada saat melakukan aktivitas ini, dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa leher pekerja lurus terhadap posisi normal tubuh. Pada lembar kerja REBA, postur ini diberikan skor 1. Posisi punggung pekerja pun lurus terhadap posisi normal punggung, sehingga postur ini mendapatkan skor 1. Untuk postur kaki, pekerja bertumpu pada dua kaki sehingga mendapatkan skor 1 dan ditambahkan lagi dengan skor 1 karena kaki pekerja membentuk sudut 35° . Setelah itu, seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam Tabel A. Didapatkan skor 2 yang kemudian ditambahkan dengan skor beban. Beban yang ditangani atau berat ban yang ditangani lebih dari 10 kg, yaitu sebesar 100 kg. Maka untuk beban diberikan skor 2. Setelah dijumlahkan dengan skor dari Tabel A, akan diperoleh 4 untuk skor A.

Posisi lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut $45,5^\circ$ dari garis normal tubuh, sehingga diperoleh skor 3. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 76° karena terjadi fleksi dari garis normal tangan dan mendapatkan skor 1, sedangkan posisi pergelangan tangan lurus dengan posisi lengan bawah sehingga diperoleh skor 1. Skor dari grup B ini dilihat pada Tabel B dan didapatkan skor 3.

Skor ini ditambahkan dengan skor untuk kondisi pegangan (*coupling*). Tidak terdapat pegangan pada objek benda, tetapi tahapan memasukkan ban ke palet masih dapat dilakukan, sehingga skornya 2. Setelah dijumlah skor dari Tabel B dengan skor pegangan, maka diperoleh skor 5.

Pekerja dapat memasukkan 3 ban ke dalam satu palet lebih kurang dalam waktu 2 menit. Oleh karena itu, kondisi ini tidak mendapatkan skor aktivitas.

Skor A dengan angka 4 dan skor B dengan angka 5 kemudian dilihat pada Tabel C, setelah itu akan didapatkan skor C yaitu 5 yang juga merupakan skor REBA akhir untuk tahapan ini. Jika dilihat pada klasifikasi skor REBA, skor 5 masuk ke dalam kategori risiko sedang.

Tabel 6.20 Hasil Penilaian Tahapan Memasukkan Ban ke Palet

No.	Variabel	Hasil Pengamatan	Skor
1.	Postur leher	Membentuk sudut 0° -- 20°	1
2.	Postur punggung	Membentuk sudut 0°	1
3.	Kaki	Bertumpu pada dua kaki dan membentuk sudut 35°	2
4.	Beban	100 kg	2
5.	Postur lengan atas	Terjadi fleksi dengan sudut $45,5^{\circ}$	3
6.	Postur lengan bawah	Terjadi fleksi dengan sudut 76°	1
7.	Postur pergelangan tangan	Lurus dengan postur lengan bawah	1
8.	Pegangan (<i>coupling</i>)	Buruk (<i>poor</i>)	2
9.	Jenis aktivitas	Pekerja dapat memasukkan 3 ban ke satu palet lebih kurang dalam waktu 2 menit	0
Skor REBA Akhir			5

BAB 7 PEMBAHASAN

7.1 Hasil Pengukuran Tingkat Risiko Ergonomi Berdasarkan Metode REBA

Hasil perhitungan tingkat risiko ergonomi dengan skor REBA pada aktivitas *manual handling* yang dilakukan pada proses kerja di CEVA Michelin menunjukkan bahwa tingkat risiko ergonomi berada dalam kategori risiko sedang sampai dengan risiko sangat tinggi. Hal ini berarti aktivitas *manual handling* di *site* ini memiliki bahaya ergonomi yang cukup besar. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya perbaikan secepatnya.

Beban yang ditangani pada penelitian ini cukup berat, yaitu antara 50–100 kg. Jika dilihat pada lembar kerja REBA, skor 1 diberikan kepada aktivitas yang menangani beban seberat 5–10 kg. Skor 2 adalah skor terbesar yang diberikan kepada aktivitas yang menangani beban lebih dari 10 kg. Artinya, beban atau berat material yang ditangani menjadi salah satu faktor penyebab tingginya risiko ergonomi aktivitas *manual handling* pada penelitian ini.

Kondisi pegangan (*coupling*) menurut hasil penelitian seluruhnya sama. Ban tidak memiliki pegangan, tetapi aktivitas masih dapat dilakukan, diantaranya menarik, mendorong ataupun mengangkat. Oleh karena itu, skor *coupling* untuk semua aktivitas adalah 2, termasuk dalam kategori buruk (*poor*).

Beberapa aktivitas *manual handling* yang dilakukan pada proses kerja CEVA Michelin cukup dinamis, dapat dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Beberapa aktivitas juga membutuhkan perubahan signifikan dari suatu postur janggal ke postur janggal lain yang dilakukan dalam rentang waktu berdekatan, karena pekerja terkadang mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas tersebut. Kondisi ini mempengaruhi skor aktivitas pada lembar kerja REBA.

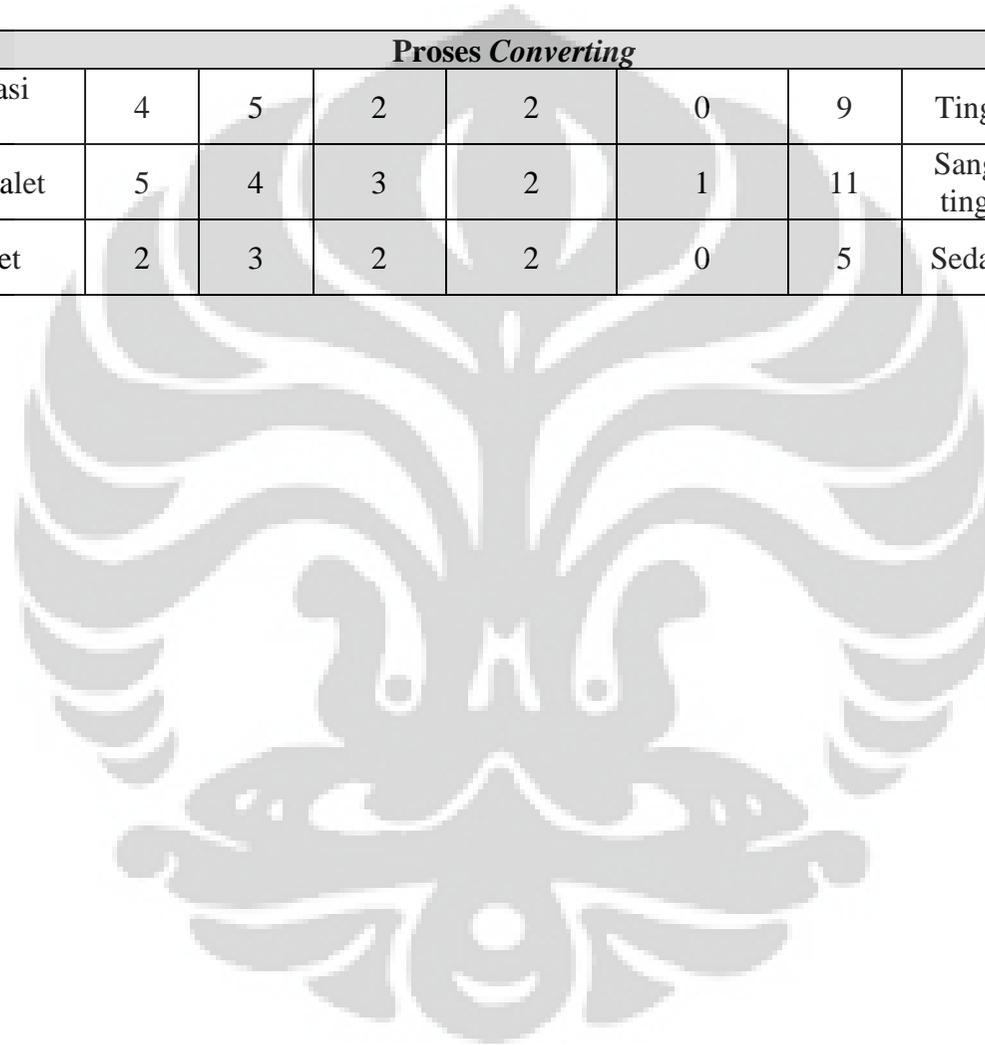
Hasil penelitian yang telah dijelaskan pada subbab 6.2 disusun dalam tabel 7.1 yang merupakan resume hasil perhitungan skor REBA pada aktivitas *manual handling* di CEVA Michelin. Tabel menunjukkan tingkat risiko ergonomi seluruh aktivitas *manual handling* yang dilakukan dalam proses kerja *site* tersebut.

Tabel 7.1 Resume Skor REBA dan Tingkat Risiko Ergonomi pada Aktivitas *Manual Handling* di CEVA Michelin

No.	Tahapan (Task)	Skor REBA						Tingkat Risiko	Tindakan
		Postur		Beban (Load/Force)	Pegangan (coupling)	Aktivitas	Skor Akhir		
		Grup A	Grup B						
Proses Unloading									
1.	Membongkar tumpukan ban di dalam peti kemas								
	a. Tumpukan atas	5	7	2	2	1	11	Sangat tinggi	Implementasi perubahan
	b. Tumpukan tengah	4	4	2	2	1	9	Tinggi	Investigasi dan implementasi perubahan
	c. Tumpukan bawah	2	2	2	2	1	5	Sedang	Investigasi lebih lanjut, perubahan secepatnya
2.	Mengambil ban yang telah dibongkar	4	2	2	2	0	7	Sedang	Investigasi lebih lanjut, perubahan secepatnya
3.	Mengoper ban								
	a. Mengoper ban dari dalam peti kemas truk	4	5	2	2	1	10	Tinggi	Investigasi dan implementasi perubahan
	b. Mengambil operan ban dari luar peti kemas truk	4	3	2	2	1	9	Tinggi	Investigasi dan implementasi perubahan
4.	Memasukkan ban ke palet	5	5	2	2	1	10	Tinggi	Investigasi dan implementasi perubahan

Proses Put Away Stack									
5.	Mengoper ban menuju lokasi <i>stack</i>	1	5	2	2	1	7	Sedang	Investigasi lebih lanjut, perubahan secepatnya
6.	Menumpuk ban di lokasi <i>stack</i>								
	a. Tumpukan bawah	6	4	2	2	0	10	Tinggi	Investigasi dan implementasi perubahan
	b. Tumpukan tengah	4	2	2	2	0	7	Sedang	Investigasi lebih lanjut, perubahan secepatnya
	c. Tumpukan atas	1	7	3	2	1	9	Tinggi	Investigasi dan implementasi perubahan
Proses Loading									
7.	Mengeluarkan ban dari palet	6	8	2	2	2	13	Sangat tinggi	Implementasi perubahan
8.	Mengoper ban menuju pinggir pintu peti kemas truk	5	5	2	2	1	10	Tinggi	Investigasi dan implementasi perubahan
9.	Memasukkan ban ke dalam peti kemas	6	3	3	2	1	11	Sangat tinggi	Implementasi perubahan
10.	Menumpuk ban di peti kemas:								
	a. Tumpukan bawah	6	6	2	2	0	11	Sangat tinggi	Implementasi perubahan
	b. Tumpukan tengah	4	1	3	2	0	7	Sedang	Investigasi lebih lanjut, perubahan secepatnya
	c. Tumpukan atas	2	5	3	2	1	9	Tinggi	Investigasi dan implementasi perubahan

Proses <i>Converting</i>									
11.	Mengambil ban dari lokasi <i>stack</i>	4	5	2	2	0	9	Tinggi	Investigasi dan implementasi perubahan
12.	Mengoper ban menuju palet	5	4	3	2	1	11	Sangat tinggi	Implementasi perubahan
13.	Memasukkan ban ke palet	2	3	2	2	0	5	Sedang	Investigasi lebih lanjut, perubahan secepatnya

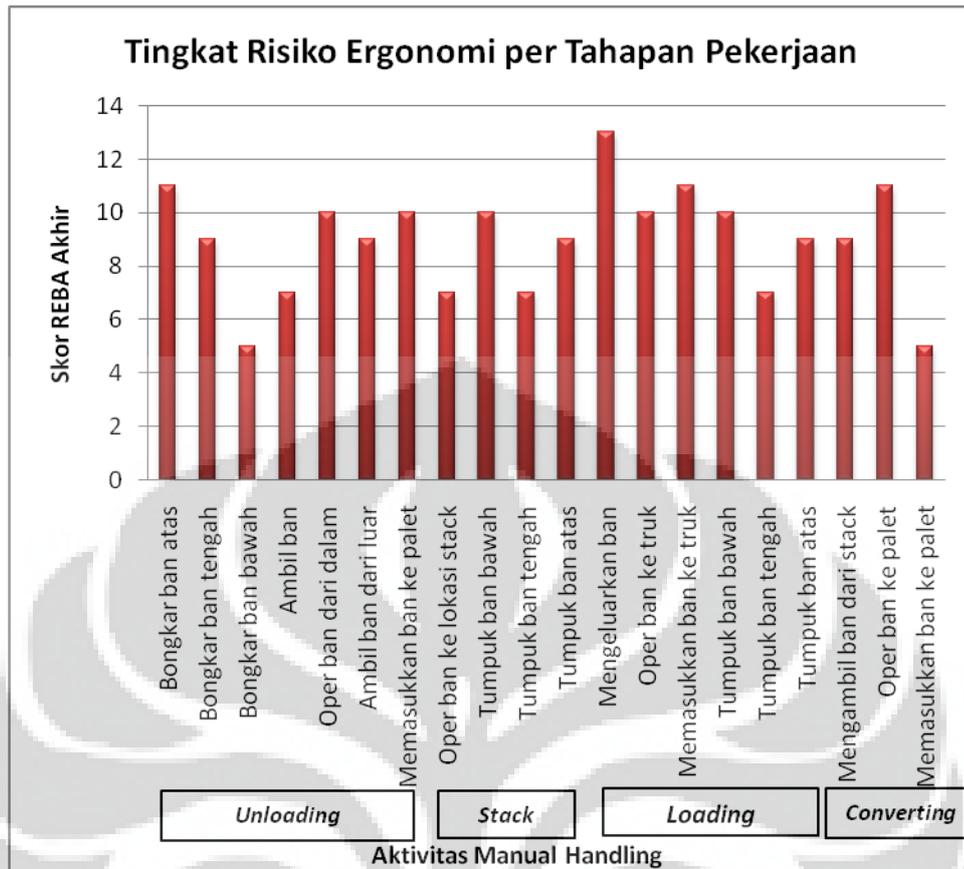


7.2.1 Perbandingan Tingkat Risiko Ergonomi per Tahapan Pekerjaan

Berdasarkan hasil skor REBA akhir, dapat dilihat perbandingan tingkat risiko ergonomi untuk setiap tahapan pada proses kerja CEVA Michelin.

Tabel 7.2 Tingkat Risiko Ergonomi pada Aktivitas *Manual Handling*

No.	Tahapan (<i>Task</i>)	Skor REBA Akhir
	Proses <i>Unloading</i>	
1.	Membongkar tumpukan ban di dalam peti kemas	
	a. Tumpukan atas	11
	b. Tumpukan tengah	9
	c. Tumpukan bawah	5
2.	Mengambil ban yang telah dibongkar	7
3.	Mengoper ban	
	a. Mengoper ban dari dalam peti kemas truk	10
	b. Mengambil operan ban dari luar truk	9
4.	Memasukkan ban ke palet	10
	Proses <i>Put Away Stack</i>	
5.	Mengoper ban menuju lokasi <i>stack</i>	7
6.	Menumpuk ban di lokasi <i>stack</i>	
	a. Tumpukan atas	10
	b. Tumpukan tengah	7
	c. Tumpukan bawah	9
	Proses <i>Loading</i>	
7.	Mengeluarkan ban dari palet	13
8.	Mengoper ban menuju pinggir pintu truk	10
9.	Memasukkan ban ke dalam peti kemas	11
10.	Menumpuk ban di peti kemas:	
	a. Tumpukan bawah	10
	b. Tumpukan tengah	7
	c. Tumpukan atas	9
	Proses <i>Converting</i>	
11.	Mengambil ban dari lokasi <i>stack</i>	9
12.	Mengoper ban menuju palet	11
13.	Memasukkan ban ke palet	5



Gambar 7.1 Grafik Tingkat Risiko Ergonomi per Tahapan Pekerjaan

Berdasarkan tabel dan grafik di atas, dapat dilihat bahwa tingkat risiko ergonomi paling tinggi berdasarkan skor REBA akhir terdapat pada tahapan mengeluarkan ban dari palet dalam proses *loading* dengan skor 13. Tahapan ini mempunyai tingkat kesulitan yang tinggi karena pekerja harus mengeluarkan ban seberat 70 kg dari palet. Palet dapat terisi hingga 7 ban untuk tipe tersebut. Pekerja terkadang mengalami kesulitan ketika akan mengeluarkan ban dari palet karena kondisi ban yang terdapat di palet berdempetan sehingga membuat pekerja melakukan perubahan postur yang janggal dalam jangka waktu yang berdekatan. Tahapan ini juga memiliki frekuensi yang tinggi. Pekerja dapat mengeluarkan seluruh ban dalam 1 palet dalam waktu kurang dari 1 menit dengan jumlah palet yang dapat mencapai belasan bahkan dua atau tiga puluhan. Kegiatan ekspedisi yang dilakukan oleh CEVA Michelin ditujukan kepada para distributor. Oleh karena itu, proses *loading* dilakukan terhadap palet dengan jumlah yang banyak.

Tingkat risiko ergonomi paling rendah dengan skor REBA akhir sebesar 5 terdapat pada tahapan membongkar tumpukan ban di bagian bawah dalam proses *unloading* dan tahapan memasukkan ban ke palet dalam proses *converting*. Kedua tahapan tersebut termasuk dalam kategori risiko sedang. Tahapan membongkar tumpukan bawah pada proses *unloading* memiliki tingkat risiko ergonomi yang terendah karena tahapan ini dilakukan secara terputus-putus atau *intermittent*. Skor untuk postur pada tahapan ini pun tidak tinggi karena area atau lingkungan kerjanya cukup memadai. Tumpukan ban di bagian bawah tidak menyulitkan bagi pekerja jika dibandingkan dengan tumpukan atas dan tengah.

Terdapat dua tahapan memasukkan ban ke palet pada proses kerja yang berbeda, yaitu pada proses *unloading* dan proses *converting*. Berbeda pada proses *unloading* yang memiliki skor REBA akhir lebih tinggi, pada proses *converting* tahapan ini memiliki skor REBA akhir yang rendah. Hal ini dapat disebabkan beberapa faktor, diantaranya frekuensi serta durasi aktivitasnya serta berat ban yang ditanganinya.

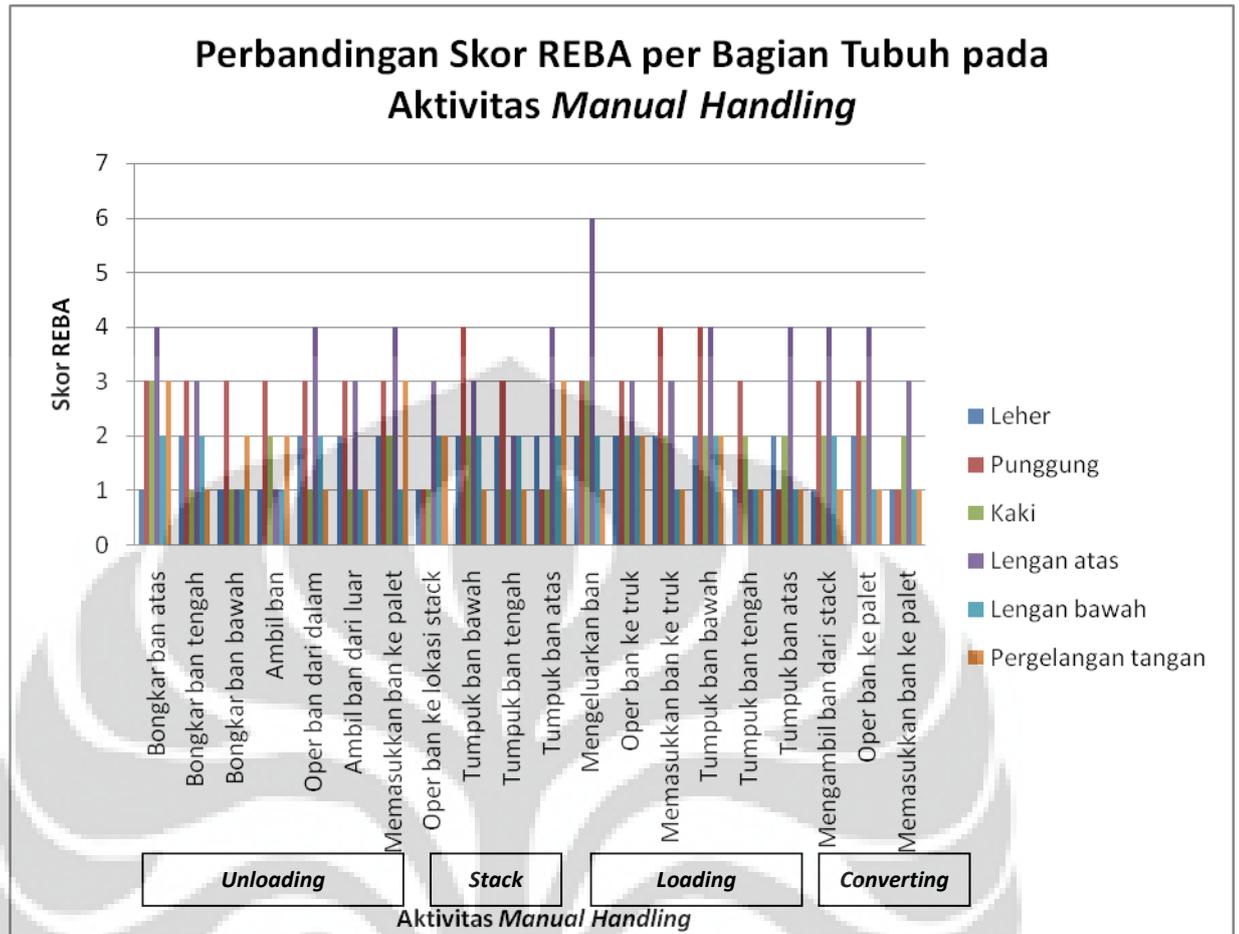
7.2.2 Perbandingan Tingkat Risiko Ergonomi per Bagian Tubuh

Berdasarkan hasil penilaian dengan metode REBA, maka dapat dilihat perbandingan skor REBA untuk setiap bagian tubuh pada setiap aktivitas *manual handling* yang dilakukan pada proses kerja CEVA Michelin yang disajikan dalam tabel 7.3.

Tabel 7.3 Skor REBA per Bagian Tubuh

No.	Tahapan (Task)	Leher	Punggung	Kaki	Lengan atas	Lengan bawah	Pergelangan tangan
Proses Unloading							
1.	Membongkar tumpukan ban						
	a. atas	1	3	3	4	2	3
	b. tengah	2	3	1	3	2	1
	c. bawah	1	3	1	1	1	2
2.	Mengambil bongkaran	1	3	2	1	1	2

3.	Oper ban						
	a. Oper ban dari dalam	2	3	1	4	2	1
	b. Ambil operan ban dari luar truk	2	3	1	3	1	1
4.	Ban ke palet	2	3	2	4	1	3
Proses Put Away Stack							
5.	Oper ban ke lokasi	1	1	1	3	2	2
6.	Menumpuk ban di lokasi:						
	a. bawah	2	4	2	3	2	1
	b. tengah	2	3	1	2	2	1
	c. atas	2	1	1	4	2	3
Proses Loading							
7.	Mengeluarkan ban dari palet	2	3	3	6	2	1
8.	Oper ban ke peti kemas truk	2	3	2	3	2	2
9.	Memasukkan ban ke truk	2	4	2	3	1	1
10.	Menumpuk ban di truk:						
	a. bawah	2	4	2	4	2	2
	b. tengah	1	3	2	1	1	1
	c. atas	2	1	2	4	1	1
Proses Converting							
11.	Mengambil ban dari <i>stack</i>	1	3	2	4	2	1
12.	Oper ban ke palet	2	3	2	4	1	1
13.	Ban ke palet	1	1	2	3	1	1



**Gambar 7.2 Grafik Perbandingan Skor REBA per Bagian Tubuh pada
Aktivitas *Manual Handling***

Berdasarkan tabel dan grafik di atas, dapat dilihat skor REBA untuk tiap-tiap bagian tubuh. Postur leher sebagian besar tahapan mendapatkan skor 2, yaitu postur leher membentuk sudut 20° terhadap garis normal tubuh baik fleksi maupun ekstensi. Pada penelitian ini, tidak banyak ditemukan posisi leher yang memutar (*twisted*) ataupun menekuk ke samping (*bent*). Postur punggung sebagian besar memperoleh skor 3, yaitu punggung membentuk sudut fleksi sebesar 20° -- 60° dari garis normal punggung dan tidak ditemukan posisi punggung yang memutar (*twisted*) ataupun menekuk ke samping (*bent*). Postur kaki tertinggi memperoleh skor 3 pada tahapan membongkar tumpukan ban di bagian atas pada proses *unloading* dan tahapan mengeluarkan ban dari palet pada proses *loading*. Kedua tahapan ini dilakukan dengan menumpu pada satu kaki

serta membentuk sudut 30° -- 60° . Postur leher, punggung, dan kaki masuk ke dalam postur grup A.

Postur grup B terdiri atas postur lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Skor untuk lengan atas cukup bervariasi. Namun, skor yang sangat signifikan terdapat pada tahapan mengeluarkan ban dari palet pada proses *loading* dengan skor 6. Skor ini juga merupakan skor tertinggi untuk posisi lengan atas karena bagian tubuh membentuk fleksi dengan sudut lebih dari 90° serta mengalami abduksi dan juga kenaikan pada bahu. Hal ini dapat disebabkan pekerja mengalami kesulitan ketika akan mengeluarkan ban dari palet karena kondisi ban yang terdapat di palet berdempetan, seperti yang telah dijelaskan pada poin sebelumnya. Distribusi skor untuk posisi lengan bawah cukup rata. Beberapa tahapan mendapatkan skor 1 jika lengan bawah mengalami fleksi dengan sudut 60° -- 100° , sedangkan aktivitas lain mendapatkan skor 2 karena lengan bawah membentuk sudut 0° -- 60° ataupun melebihi 100° terhadap lengan atas. Skor REBA tertinggi untuk posisi pergelangan tangan terdapat pada proses *unloading*, yaitu pada tahapan membongkar ban atas dan memasukkan ban ke palet, serta pada proses *put away stack*, yaitu pada tahapan menumpuk ban di bagian atas di lokasi *stack*. Pada ketiga aktivitas tersebut, pergelangan tangan mengalami fleksi ataupun ekstensi dengan sudut lebih dari 15° serta menekuk ke samping (*bent*) ataupun memutar (*twisted*) dari garis tengah tangan.

Penjelasan lebih detail mengenai tingkat risiko ergonomi untuk setiap aktivitas *manual handling* pada proses kerja yang dilakukan oleh CEVA Michelin akan dijelaskan pada subbab 7.2.

7.2 Pembahasan Hasil Penelitian Aktivitas *Manual Handling*

7.2.1 Proses *Unloading*

Terdapat empat tahapan pada proses *unloading*, yaitu:

- 1) Membongkar tumpukan ban di dalam kontainer truk
- 2) Mengambil ban yang telah dibongkar
- 3) Mengoper ban dari dalam peti kemas, maupun menerima operan dari luar truk
- 4) Memasukkan ban ke palet

Tingkat risiko ergonomi pada proses ini berdasarkan skor REBA akhir sebagian besar adalah tinggi dengan skor berkisar antara 5—11, yang artinya dibutuhkan investigasi pada proses ini untuk mengimplementasikan perubahan faktor-faktor yang berkontribusi dalam menyebabkan tingginya risiko ergonomi.

Tingkat risiko ergonomi tertinggi terdapat pada tahapan membongkar ban bagian atas dengan skor REBA akhir sebesar 11. Skor ini termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi sehingga dibutuhkan implementasi perubahan. Faktor yang paling berisiko pada tahapan ini adalah postur tubuh pekerja, yaitu posisi punggung yang membungkuk, kaki yang menekuk dan hanya bertumpu pada 1 kaki, serta posisi lengan dan pergelangan. Tahapan ini juga menyebabkan perubahan postur janggal yang cukup signifikan pada pekerja.

Masih dalam tahapan yang sama, tingkat risiko ergonomi terendah terdapat pada tahapan membongkar ban, tetapi pada bagian bawah tumpukan. Skor untuk tahapan ini adalah 5 yang termasuk dalam kategori risiko sedang sehingga dibutuhkan investigasi selanjutnya dan segera mengimplementasikan upaya perbaikan. Postur yang paling berisiko adalah postur punggung karena pekerja membungkuk sampai mendekati sudut 60° untuk melakukan aktivitas ini.

Faktor lain yang berkontribusi pada seluruh tahapan di proses *unloading* ini yaitu berat ban sekitar 50 kg dengan tipe pegangan (*coupling*) yang buruk. Proses *unloading* dalam kegiatan *inbound* tidak mempunyai jadwal yang tetap, tergantung dari pelanggan terkait. Kegiatan *inbound* dapat dilakukan hanya 1 kali dalam 1 minggu. Namun, pernah juga ada kondisi dalam 1 minggu terdapat kiriman produk sebanyak 10 truk, yang berarti kegiatan *inbound* ataupun proses *unloading* dilakukan sebanyak 10 kali dalam 1 minggu. Selain itu, dalam 1 hari proses *unloading* juga dapat dilakukan sebanyak 1—3 kali. Kuantiti ban yang ditangani juga tergantung pelanggan, biasanya untuk jenis ban TC ataupun LT, kuantiti ban yang ditangani dapat mencapai 1000 ban untuk 1 truk. Namun, untuk jenis ban PL lebih sedikit, jumlahnya sekitar 250 ban untuk 1 truk. Jika terdapat kiriman 3 truk dengan jenis ban PL saja, maka pekerja harus menangani ban dengan jumlah hampir 800 ban dalam 1 hari. Kondisi ini diperparah apabila terdapat kiriman produk sebanyak 10 truk dalam 1 minggu, yang berarti pekerja

akan melakukan proses *unloading* setiap hari. Proses kerja ini dilakukan oleh 5—7 TKBM.

7.2.1.1 Tahapan Membongkar Tumpukan Ban di dalam Peti kemas Truk

Tahapan ini memiliki tingkat risiko yang berbeda pada setiap tumpukannya. Tumpukan ban di bagian atas termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi, tumpukan ban di bagian tengah termasuk dalam kategori risiko tinggi, dan risiko sedang untuk tumpukan ban di bagian bawah.

Pada dasarnya, posisi leher pekerja saat melakukan aktivitas ini sudah cukup baik dengan mendapatkan skor 1 karena mengalami fleksi dengan sudut 0° - 20° , tetapi pada saat membongkar tumpukan ban di bagian tengah, leher pekerja juga memutar (*twisted*). Menurut Hogarth (1753), bentuk 7 *cervical* di leher yang baik berbentuk cekung (Pheasant, 1986). Postur leher memutar dalam tahapan ini masih dapat dikatakan aman karena tahapan membongkar bagian tengah ban dilakukan secara terputus-putus (*intermittent*) atau tidak dalam durasi yang panjang. Untuk postur punggung mendapatkan skor 3 karena punggung membentuk sudut 20° -- 60° . Hal ini disebabkan posisi ban yang lebih rendah dari tubuh pekerja sehingga membuat pekerja harus membungkuk untuk membongkar tumpukan ban. Postur kaki dengan tingkat risiko tertinggi terdapat pada tahapan membongkar tumpukan ban di bagian atas. Jika dilihat dari gambar 6.10 pada halaman 54, kita dapat mengamati bahwa area kerjanya pun sangat berbahaya. Pekerja berdiri di atas tumpukan ban yang tinggi dan tidak beraturan. Keseimbangan yang baik sangat dibutuhkan untuk melakukan aktivitas membongkar tumpukan ban di bagian atas tersebut. Kondisi ini menyebabkan posisi kaki pekerja hanya menumpu pada satu kaki serta membentuk sudut 30° -- 60° . Posisi kaki ini statis selama beberapa menit. Otot yang melakukan pengencangan statis dan berat tidak menerima gula maupun suplai oksigen dari darah sehingga mengakibatkan rasa sakit dan lelah pada otot (Pheasant, 1986). Tahapan membongkar ban juga membutuhkan perubahan postur janggal yang signifikan karena tingkat kesulitannya yang tinggi.

Durasi tahapan membongkar tidak terlalu tinggi karena tahapan ini terkait dengan tahapan berikutnya. Maksudnya adalah ketika pekerja telah membongkar beberapa ban, pekerja lainnya kemudian akan melakukan tahapan selanjutnya,

yaitu mengambil ban tersebut, mengoper, lalu memasukkan ke palet. Ketika pekerja melakukan tahapan tersebut, pekerja yang melakukan tahapan membongkar menunggu sampai ban yang dibongkar telah dimasukkan ke palet. Setelah itu, pekerja akan melanjutkan tahapan membongkar kembali. Namun, frekuensi aktivitas ini cukup tinggi mengingat kuantiti yang ditangani cukup banyak dengan ban yang juga cukup berat.

Risiko pada tahapan membongkar tumpukan ban terbesar berasal dari postur tubuh, terutama posisi punggung, serta berat bannya. Namun, pada tumpukan ban di bagian atas, sebagian besar postur tubuh memiliki risiko yang tinggi seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Hal ini dapat terjadi karena area kerjanya yang juga cukup berbahaya. Jika tahapan ini hanya dilakukan oleh sedikit pekerja maka pekerja tidak hanya akan merasakan lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985), tetapi juga terkena gangguan sistem muskuloskeletal, salah satunya adalah gangguan pada tulang belakang yang cukup parah karena tidak ada sistem pergantian pekerja saat melakukan aktivitas ini.

7.2.1.2 Tahapan Mengambil Ban yang Telah Dibongkar

Tahapan mengambil ban yang telah dibongkar termasuk dalam kategori risiko sedang dengan skor REBA akhir sebesar 7. Risiko pada tahapan ini lebih disebabkan oleh postur punggung yang memiliki tingkat risiko paling tinggi, yaitu mendapatkan skor 3 karena posisi pekerja membungkuk saat melakukan tahapan ini. Frekuensi aktivitas ini pun cukup tinggi.

Tahapan mengambil ban ini dilakukan dengan cara mengangkat. Pheasant (1986) menyebutkan bahwa aktivitas mengangkat yang berlebihan dapat mengarah kepada cedera punggung (*back injury*) pada kecelakaan di seluruh sektor industri. Jika tahapan mengambil ban tidak dilakukan dengan prosedur yang benar, maka dapat menyebabkan cedera pada punggung (*back injury*).

7.2.1.3 Tahapan Mengoper Ban

Tahapan mengoper ban, baik dari dalam peti kemas truk maupun menerima operan dari luar peti kemas truk, memiliki tingkat risiko yang tinggi.

Risiko pada tahapan ini disebabkan oleh posisi leher yang mengalami ekstensi terhadap garis normal tubuh dan posisi punggung yang membungkuk saat melakukan aktivitas ini. Risiko lain juga disebabkan oleh posisi lengan atas yang mengalami fleksi dengan sudut 45° -- 90° . Pekerja harus menahan beban ban saat melakukan aktivitas operan agar ban tidak menggelinding ke sembarang arah karena kondisi peti kemas truk yang sedikit lebih tinggi daripada *dock* gudang. Setelah mengambil ban yang telah dibongkar, pekerja mengoper ban lebih dari 4 ban dalam 1 menit.

Jika jumlah ban sudah semakin sedikit maka setelah mengambil ban yang telah dibongkar, aktivitas mengoper ini langsung menuju palet karena palet didekatkan dengan pintu peti kemas truk. Kegiatan mendorong ban pada tahapan ini terkait dengan permukaan peti kemas truk. Apabila pekerja tidak berhati-hati maka akan tergelincir dan dapat menyebabkan cedera pada beberapa bagian tubuh. Selain itu, tahapan ini berpotensi menyebabkan nyeri pada bagian lengan atau tangan karena aktivitas ini lebih menitikberatkan bagian tubuh tersebut.

7.2.1.4 Tahapan Memasukkan Ban ke Palet

Tahapan memasukkan ban ke palet memiliki tingkat risiko yang tinggi. Risiko pada tahapan ini disebabkan oleh posisi leher yang mengalami ekstensi terhadap garis normal tubuh dan posisi punggung yang membungkuk. Pekerja harus mendorong ataupun menggelindingkan ban seberat 50 kg untuk menaikkan ban ke palet. Posisi kaki pekerja menekuk dengan sudut 30° -- 60° agar dapat mendorong ban. Lengan atas pekerja juga mengalami abduksi dan fleksi dengan sudut 45° -- 90° . Pergelangan tangan pekerja menekuk dengan sudut lebih dari 15° .

Pekerja memasukkan lebih dari 4 ban ke palet dalam 1 menit. Jika aktivitas ini hanya dilakukan oleh sedikit pekerja maka pekerja tidak hanya akan merasakan lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985), tetapi juga nyeri pada bagian kaki, lengan, dan pergelangan tangan karena aktivitas ini lebih menitikberatkan kekuatan pada bagian tubuh tersebut. Aktivitas mendorong ban pada tahapan ini terkait dengan permukaan *dock* gudang yang cukup licin. Apabila pekerja tidak

berhati-hati maka akan tergelincir dan dapat menyebabkan cedera pada beberapa bagian tubuh.

Proses *unloading* juga dilakukan terhadap jenis ban TC dan LT. Untuk jenis ban LT, jika dilakukan simulasi penghitungan dengan metode REBA pada dasarnya tidak akan terlalu berbeda dengan jenis ban PL karena kisaran berat ban yang juga tidak terlalu berbeda seperti pada penelitian ini. Begitu juga dengan jenis ban TC. Jenis ban TC paling ringan adalah seberat 6 kg yang dalam lembar kerja REBA masih mendapatkan skor 1. Apabila terdapat kegiatan *inbound* untuk jenis ban ini, kuantitinya pun jauh lebih banyak dibandingkan kegiatan *inbound* untuk jenis ban LT ataupun PL. Kuantiti jenis ban TC dapat mencapai 1000 ban, oleh sebab itu tingkat frekuensi dan durasi proses *unloading* pun juga akan tinggi.

Tahapan membongkar sampai dengan memasukkan ban ke palet untuk jenis ban TC lebih banyak dilakukan dalam posisi membungkuk karena pekerja mengelindingkan ban-ban tersebut secara estafet. Pekerja juga terkadang mengangkat ban tersebut ketika akan memasukkan ke palet. Sedangkan Untuk jenis ban LT, tidak akan jauh berbeda dengan jenis ban TC maupun PL. Untuk mencegah gangguan sistem muskuloskeletal pada pekerja, aktivitas ini sebaiknya dilakukan secara *intermittent*, yaitu dilakukan jeda setiap 1 jam untuk melakukan peregangan. Hal ini bertujuan untuk merilekskan bagian-bagian tubuh yang berisiko, khususnya punggung, lengan, dan pergelangan tangan.

7.2.2 Proses *Put Away Stack*

Terdapat tiga tahapan pada proses *put away stack*, diantaranya:

- 1) Mengambil ban yang telah dibongkar pada proses *unloading*
- 2) Mengoper ban menuju lokasi *stack*
- 3) Menumpuk ban di lokasi *stack*

Namun, pada subbab ini hanya akan dijelaskan tahapan 2 dan 3 karena tahapan 1 merupakan bagian dari penjelasan pada subbab 7.1.2. Tingkat risiko ergonomi pada proses ini berdasarkan skor REBA akhir rata-ratanya adalah tinggi dengan skor berkisar antara 7—10, yang artinya dibutuhkan investigasi pada proses ini

untuk mengimplementasikan perubahan faktor-faktor yang berkontribusi dalam menyebabkan tingginya risiko ergonomi.

Tingkat risiko ergonomi tertinggi terdapat pada tahapan menumpuk ban di bagian bawah dengan skor REBA akhir sebesar 10. Skor ini termasuk dalam kategori risiko tinggi sehingga dibutuhkan investigasi untuk implementasi upaya perbaikan. Faktor yang paling berisiko pada tahapan ini adalah postur tubuh pekerja, yaitu posisi leher yang menekuk, posisi punggung yang membungkuk, kaki yang menekuk, serta posisi lengan baik lengan atas maupun lengan bawah.

Tingkat risiko ergonomi terendah terdapat pada tahapan mengoper ban dan menumpuk ban di bagian tengah. Skor untuk kedua tahapan ini adalah 7 yang termasuk dalam kategori risiko sedang sehingga dibutuhkan investigasi selanjutnya dan segera mengimplementasikan upaya perbaikan. Postur yang paling berisiko adalah postur Grup B, diantaranya posisi lengan dan pergelangan tangan.

Faktor lain yang berkontribusi pada seluruh tahapan di proses *put away stack* ini yaitu berat ban sekitar 50 kg dengan tipe pegangan (*coupling*) yang buruk. Proses *put away stack* tidak hanya dilakukan untuk jenis ban PL. Proses ini juga dapat dilakukan terhadap jenis ban TC dan LT tergantung kegiatan *inbound* dan ketersediaan paletnya. Apabila terdapat kegiatan *inbound* untuk jenis ban TC dan tidak ada palet untuk jenis ban ini, maka juga akan dilakukan *stack* terhadap ban tersebut. Kuantiti ban yang ditangani dapat mencapai lebih dari 250 ban dalam 1 hari untuk 1 kali proses *put away stack*. Jika *stack* yang dilakukan adalah *stack* tumpuk, berarti pekerja melakukan aktivitas mendorong dan mengangkat ratusan ban. Beban kerja yang tinggi dapat menjadi salah satu faktor risiko ergonomi untuk pekerja. Selain itu, proses kerja ini hanya dilakukan oleh 3--4 pekerja secara manual.

7.2.2.1 Tahapan Mengoper Ban Menuju Lokasi *Stack*

Tahapan ini merupakan salah satu dari dua tahapan yang memiliki skor REBA akhir terendah. Tahapan ini termasuk dalam kategori risiko sedang dengan skor REBA akhir sebesar 7 yang berarti dibutuhkan investigasi selanjutnya dan segera mengimplementasikan upaya perbaikan. Risiko pada tahapan ini disebabkan oleh postur Grup B, yaitu posisi lengan atas yang mengalami fleksi

dengan sudut 45° -- 90° , posisi lengan bawah yang mengalami fleksi dengan sudut 0° -- 60° , dan pergelangan tangan yang membentuk sudut lebih dari 15° .

Frekuensi tahapan ini cukup tinggi karena kuantiti ban yang ditangani sekitar 250 ban dengan pekerja yang hanya berjumlah 3—4 orang. Ketika ban sudah mencapai lokasi *stack*, pekerja akan balik untuk mengambil ban lain untuk kemudian dioper kembali menuju lokasi. Oleh karena itu, pekerja dapat bolak-balik mengoper ban lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Pekerja yang sama terkadang juga harus menumpuk ban terlebih dahulu sebelum mengoper ban kembali.

Sebaiknya Sumber Daya Manusia (SDM) atau pekerja yang melakukan proses kerja ini ditambah agar dapat dilakukan pergantian atau perputaran pekerja dalam melakukan tahapan pada proses kerja *put away stack* ini untuk mencegah lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985), serta nyeri pada tangan karena tahapan ini lebih menitikberatkan kekuatan pada bagian tubuh tersebut.

7.2.2.2 Tahapan Menumpuk Ban di Lokasi *Stack*

Tahapan menumpuk ban di lokasi *stack* memiliki tingkat risiko yang berbeda pada setiap tumpukannya. Tahapan menumpuk ban di bagian bawah dan atas termasuk dalam kategori risiko tinggi, sedangkan tumpukan ban di bagian tengah termasuk dalam kategori risiko sedang. Risiko pada setiap tumpukan pun disebabkan oleh faktor yang berbeda.

Tumpukan bawah mendapatkan skor REBA akhir tertinggi yaitu 10. Posisi leher, punggung, kaki, lengan atas, dan lengan bawah memperoleh skor REBA yang tinggi. Posisi leher mengalami ekstensi, posisi punggung membungkuk dengan sudut lebih dari 60° , dan kaki menekuk. Lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut antara 45° -- 90° dan lengan bawah mengalami fleksi dengan sudut 0° -- 60° .

Risiko untuk tumpukan tengah termasuk dalam kategori risiko sedang karena memperoleh skor 7, salah satu tahapan dengan tingkat risiko ergonomi terendah. Faktor risiko disebabkan oleh posisi leher yang mengalami ekstensi, posisi punggung yang agak membungkuk, dan posisi lengan bawah yang mengalami fleksi dengan sudut 0° -- 60° .

Risiko tinggi dengan skor 9 pada tahapan menumpuk ban di bagian atas lebih disebabkan posisi leher, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Pekerja harus dapat meletakkan ban di tempat yang lebih tinggi daripada tinggi tubuh pekerja menyebabkan perubahan postur janggal yang signifikan. Posisi lengan atas mengalami fleksi dengan sudut 45° -- 90° dan bahu pekerja juga naik ketika melakukan aktivitas ini. Pergelangan tangan juga menekuk karena harus menahan ban yang berat.

Tahapan menumpuk ban ini dilakukan dengan mengangkat. Pheasant (1986) menyebutkan bahwa aktivitas mengangkat yang berlebihan dapat mengarah kepada cedera punggung (*back injury*) pada kecelakaan di seluruh sektor industri. Jika tahapan menumpuk ban tidak dilakukan dengan prosedur yang benar, maka dapat menyebabkan cedera pada punggung (*back injury*) dan nyeri pada bagian tangan karena tahapan ini membutuhkan tenaga lebih besar dari bagian tubuh tersebut. Oleh karena itu, sebaiknya dilakukan pergantian atau perputaran pekerja dalam melakukan aktivitas menumpuk ban ini.

Tingkat risiko ergonomi proses *put away stack* tumpuk untuk ban jenis TC dan LT tidak akan jauh berbeda satu sama lain, tetapi terdapat perbedaan pada faktor risikonya. Untuk jenis ban TC dan LT, beban yang ditangani tidak seberat jenis ban PL. Namun, pekerja akan lebih banyak membungkuk dalam tahapan membungkuk dengan durasi yang lama. Kuantiti ban yang ditangani pun dapat melebihi kuantiti untuk proses *stack* jenis ban PL. Selain itu, tahapan menumpuk untuk kedua jenis ban ini masih dapat dilakukan dengan membawanya di satu tangan. Pekerja tidak perlu membungkuk melainkan membawa dua ban untuk satu kali tumpuk. Tinggi tumpukan untuk jenis-jenis ban ini pun dapat melebihi 10 ban tergantung tinggi tubuh pekerja.

Proses kerja *put away stack* untuk *stack* susun hanya dilakukan untuk ban dengan berat lebih dari 90 kg karena sangat sulit untuk menumpuk ban secara manual yang berat dan besar hanya dengan 3 pekerja. Namun, jika dilakukan simulasi perhitungan dengan metode REBA, tingkat risiko untuk *stack* susun akan lebih rendah jika dibandingkan dengan *stack* tumpuk, karena pada *stack* susun aktivitas pekerja hanya mendorong ban, walaupun berat ban yang didorong dapat

mencapai 100 kg. Pada *stack* tumpuk, pekerja harus mengangkat ban yang beratnya lebih kurang 70 kg. Aktivitas mengangkat akan memiliki tingkat risiko yang lebih besar, baik pada tumpukan bawah, tengah, maupun atas. Konz (1999) menyebutkan bahwa aktivitas mendorong tidak perlu melawan gravitasi dan oleh sebab itu aktivitas mendorong lebih mudah daripada aktivitas mengangkat.

7.2.3 Proses *Loading*

Terdapat empat tahapan pada proses *loading*, diantaranya:

- 1) Mengeluarkan ban dari palet
- 2) Mengoper ban menuju pinggir pintu peti kemas truk
- 3) Memasukkan ban ke dalam peti kemas truk
- 4) Menumpuk ban di dalam peti kemas truk

Tingkat risiko ergonomi pada proses ini berdasarkan skor REBA akhir sebagian besar adalah sangat tinggi dengan skor berkisar antara 7—13, yang artinya dibutuhkan implementasi perubahan untuk proses ini.

Tingkat risiko ergonomi tertinggi terdapat pada tahapan mengeluarkan ban dari palet dengan skor REBA akhir sebesar 13. Skor ini termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi sehingga dibutuhkan implementasi perubahan. Tahapan ini juga merupakan tahapan dengan skor REBA akhir tertinggi jika dibandingkan dengan seluruh tahapan yang dilakukan dalam proses kerja CEVA Michelin. Faktor yang paling berisiko pada tahapan ini adalah postur tubuh pekerja. Hampir seluruh bagian tubuh berisiko dalam melakukan tahapan ini, khususnya postur lengan yang mengalami abduksi dan fleksi dengan sudut lebih dari 90° dengan bahu naik. Frekuensi kerja pada tahapan ini cukup tinggi dan juga menyebabkan perubahan postur janggal yang cukup signifikan pada pekerja.

Untuk tingkat risiko ergonomi terendah terdapat pada tahapan menumpuk bagian tengah ban. Skor untuk tahapan ini adalah 7 yang termasuk dalam kategori risiko sedang sehingga dibutuhkan investigasi lebih lanjut untuk segera mengimplementasikan perubahan. Postur yang paling berisiko adalah postur punggung karena pekerja membungkuk sampai mendekati sudut 60° untuk melakukan tahapan ini.

Faktor lain yang berkontribusi pada seluruh tahapan di proses *unloading* ini yaitu berat ban sekitar 70 kg dengan tipe pegangan (*coupling*) yang buruk. Proses *loading* dalam kegiatan *outbond* dilakukan minimal 1—2 kali dalam 1 hari, tergantung permintaan dari distributor. Proses *loading* ini harus dilakukan dengan cepat dan tepat. Seperti prinsip dasar industri logistik, kegiatan *outbond* harus lebih didahulukan demi kepentingan pelanggan. Oleh karena itu, waktu yang digunakan dalam proses ini harus efektif dan efisien. Kuantiti ban yang ditangani juga tergantung distributor, biasanya dapat mencapai 500 ban, baik untuk jenis ban TC, LT, ataupun PL. Terkadang produk yang dikirim pun jenisnya bervariasi. Dalam 1 kali pengiriman dapat memuat ketiga jenis ban tersebut dengan jumlah yang juga bervariasi. Jika proses pengiriman yang dilakukan terhadap jenis ban bervariasi, biasanya pekerja harus menangani sekitar 300 ban untuk 1 truk. Namun, untuk jenis ban PL, biasanya dilakukan pengiriman dengan jumlah kurang lebih 200 ban. Proses kerja ini dilakukan oleh 5—6 TKBM.

7.2.3.1 Tahapan Mengeluarkan Ban dari Palet

Tahapan mengeluarkan ban dari palet merupakan tahapan dengan skor REBA akhir tertinggi dibandingkan dengan seluruh aktivitas *manual handling* yang dilakukan oleh CEVA Michelin. Risiko pada tahapan ini sangat tinggi. Posisi leher, punggung, kaki, lengan atas, dan lengan bawah memperoleh skor REBA yang tinggi. Posisi leher mengalami ekstensi, punggung membungkuk, kaki menekuk dengan sudut 60° dan hanya menumpu pada satu kaki, serta lengan atas mengalami abduksi, fleksi dengan sudut lebih dari 90° , dan bahu yang naik. Pekerja harus menarik ban seberat 70 kg keluar dari palet, khususnya pada tarikan ban pertama karena kondisi ban yang berdempetan sehingga terkadang pekerja harus menekan palet dengan salah satu kakinya.

Pekerja dapat mengeluarkan seluruh ban dalam 1 palet yang berjumlah 7 ban dengan waktu kurang dari 1 menit dan dilakukan secara kontinu atau terus-menerus. Jeda (*break*) akan dilakukan hanya apabila pekerja yang melakukan tahapan menumpuk ban di dalam peti kemas meminta untuk berhenti sejenak karena kesulitan atau kelelahan ketika melakukan penumpukan tersebut.

Sebaiknya dilakukan pergantian atau perputaran pekerja dalam melakukan tahapan pada proses kerja *loading* ini untuk mencegah lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985). Selain itu, jika tingkat (*level*) area pekerjaan terlalu tinggi sehingga membuat bahu dan anggota badan bagian atas naik, dapat menyebabkan kelelahan (*fatigue*) dan ketegangan (*strain*) pada otot-otot di sekitar bahu (Pheasant, 1986).

7.2.3.2 Tahapan Mengoper Ban Menuju Pinggir Pintu Peti kemas Truk

Tahapan ini memiliki tingkat risiko yang tinggi dengan skor REBA akhir sebesar 10 yang berarti dibutuhkan investigasi dan implementasi perubahan. Risiko pada tahapan ini disebabkan oleh posisi leher yang mengalami ekstensi terhadap garis normal tubuh dan posisi punggung yang agak membungkuk saat melakukan aktivitas ini. Posisi kaki pekerja menekuk dengan sudut 30° -- 60° agar dapat mendorong atau menggelindingkan ban. Lengan atas pekerja mengalami fleksi dengan sudut 45° -- 90° dan pergelangan tangan pekerja berputar (*twisted*).

Pekerja mengoper lebih dari 4 ban ke palet dalam 1 menit. Pekerja yang melakukan tahapan mengoper ban yaitu pekerja yang juga melakukan tahapan mengeluarkan ban dari palet. Sebaiknya dilakukan pergantian atau perputaran pekerja dalam melakukan aktivitas pada proses kerja *loading* ini untuk mencegah mencegah lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985), serta nyeri pada bagian lengan dan pergelangan tangan karena tahapan ini lebih menitikberatkan kekuatan pada bagian tubuh tersebut.

7.2.3.3 Tahapan Memasukkan Ban ke dalam Peti kemas Truk

Tahapan ini memiliki tingkat risiko yang tinggi dengan skor REBA akhir sebesar 11 yang berarti dibutuhkan investigasi dan implementasi perubahan. Risiko pada aktivitas ini disebabkan oleh posisi leher yang mengalami ekstensi terhadap garis normal tubuh dan posisi punggung yang membungkuk dengan sudut lebih dari 60° . Posisi kaki pekerja menekuk dengan sudut 30° -- 60° . Lengan

atas pekerja juga mengalami fleksi dengan sudut 45° -- 90° dan pergelangan tangan pekerja berputar (*twisted*).

Tahapan ini membutuhkan perubahan signifikan dari suatu postur janggal ke postur janggal lainnya yang dilakukan dalam rentang waktu yang berdekatan dan dibutuhkan kekuatan yang besar untuk mengangkat beban yang berat. Pekerja memasukkan 3 ban ke dalam peti kemas truk dalam waktu 1 menit. Aktivitas mengangkat pada tahapan ini terkadang hanya dilakukan oleh 1 pekerja atau maksimal 2 pekerja. Sebaiknya dilakukan pergantian atau perputaran pekerja dalam melakukan aktivitas pada proses kerja *loading* ini untuk mencegah lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985). Di samping itu, Pheasant (1986) menyebutkan bahwa aktivitas mengangkat yang berlebihan dapat mengarah kepada cedera punggung (*back injury*) pada kecelakaan di seluruh sektor industri. Jika tahapan memasukkan ban tidak dilakukan dengan prosedur yang benar, maka dapat menyebabkan cedera pada punggung (*back injury*). Selain itu dapat juga menyebabkan nyeri pada bagian lengan dan pergelangan tangan karena tahapan ini lebih menitikberatkan kekuatan pada bagian tubuh tersebut.

7.2.3.4 Tahapan Menumpuk Ban di dalam Peti kemas Truk

Tahapan menumpuk ban di dalam peti kemas truk memiliki tingkat risiko yang berbeda pada setiap tumpukannya. Tumpukan ban di bagian bawah termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi, tumpukan ban di bagian tengah termasuk dalam kategori risiko sedang, dan risiko tinggi untuk tumpukan ban di bagian bawah. Risiko pada setiap tumpukan pun disebabkan oleh faktor yang berbeda.

Tumpukan bawah mendapatkan skor REBA akhir tertinggi yaitu 10. Posisi leher, punggung, kaki, lengan atas, dan lengan bawah memperoleh skor REBA yang tinggi. Posisi leher mengalami ekstensi dan posisi punggung sangat membungkuk dengan sudut lebih dari 90° . Lengan atas pekerja mengalami abduksi dan fleksi dengan sudut antara 45° -- 90° , lengan bawah lurus terhadap lengan atas pekerja, dan pergelangan tangan pekerja mengalami fleksi dengan sudut lebih dari 15° .

Risiko untuk tumpukan tengah termasuk dalam kategori risiko sedang karena memperoleh skor 7, risiko paling rendah jika dibandingkan dengan tumpukan bawah dan tumpukan atas. Risiko terbesar disebabkan oleh posisi punggung yang agak membungkuk. Tahapan ini juga membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat.

Risiko tinggi dengan skor 9 pada tahapan menumpuk ban di bagian atas lebih disebabkan posisi leher, kaki, lengan atas, dan pergelangan tangan. Pekerja harus dapat meletakkan ban di tempat yang lebih tinggi daripada tinggi tubuh pekerja menyebabkan perubahan postur janggal yang signifikan. Posisi lengan atas mengalami abduksi dan fleksi dengan sudut 45° -- 90° . Pergelangan tangan juga menekuk karena harus menahan ban yang berat.

Tahapan menumpuk ban ini dilakukan dengan mengangkat. Pheasant (1986) menyebutkan bahwa aktivitas mengangkat yang berlebihan dapat mengarah kepada cedera punggung (*back injury*) pada kecelakaan di seluruh sektor industri. Jika tahapan menumpuk ban tidak dilakukan dengan prosedur yang benar, maka dapat menyebabkan cedera pada punggung (*back injury*) dan nyeri pada bagian tangan karena tahapan ini membutuhkan tenaga lebih besar dari bagian tubuh tersebut. Oleh karena itu, sebaiknya dilakukan pergantian atau perputaran pekerja dalam melakukan aktivitas menumpuk ban ini.

Proses *loading* juga tidak jauh berbeda dengan proses *unloading* seperti yang telah dijelaskan pada subbab 7.2.1. Kegiatan *outbond* juga dilakukan terhadap jenis ban TC dan LT. Risiko yang dihadapi pun kurang lebih sama. Tahapan mengeluarkan ban dari palet sampai dengan memasukkan ban ke palet untuk jenis ban TC sebagian besar merupakan aktivitas yang statis yang dilakukan dengan membungkuk dalam waktu yang lama untuk melindungi ban tersebut. Walaupun aktivitas menumpuk ban di dalam peti kemas truk lebih mudah untuk jenis ban TC karena berat ban yang diangkat lebih ringan, tetapi tingkat risikonya mungkin akan sama besar. Hal ini dikarenakan kuantitinya juga lebih banyak sehingga frekuensi dan durasinya juga semakin besar. Pekerja akan merasakan lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985), serta nyeri pada beberapa bagian

tubuh apabila proses kerja ini tidak diberikan jeda untuk meregangkan otot pada bagian-bagian tubuh tersebut.

7.2.4 Proses *Converting*

Terdapat tiga tahapan pada proses *converting*, diantaranya:

- 1) Mengambil ban dari lokasi *stack*
- 2) Mengoper ban menuju palet
- 3) Memasukkan ban ke palet

Tingkat risiko ergonomi pada proses ini berdasarkan skor REBA akhir berbeda untuk setiap tahapannya. Tingkat risiko ergonomi tertinggi terdapat pada tahapan mengoper ban menuju palet dengan skor REBA akhir sebesar 11. Skor ini termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi sehingga dibutuhkan implementasi perubahan. Faktor yang paling berisiko pada tahapan ini adalah postur tubuh pekerja. Sebagian besar bagian tubuh berisiko dalam melakukan tahapan ini, diantaranya posisi leher, punggung, kaki dan lengan atas. Tahapan ini membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat untuk mendorong dan mengarahkan ban yang berat dan besar. Frekuensi kerja pada tahapan ini cukup tinggi dan juga menyebabkan perubahan postur janggal yang cukup signifikan pada pekerja.

Untuk tingkat risiko ergonomi terendah terdapat pada tahapan memasukkan ban ke palet. Skor untuk tahapan ini adalah 5 yang termasuk dalam kategori risiko sedang sehingga dibutuhkan investigasi lebih lanjut untuk segera mengimplementasikan perubahan. Tahapan ini juga merupakan satu dari dua tahapan dengan skor REBA akhir terendah jika dibandingkan dengan seluruh tahapan yang dilakukan dalam proses kerja CEVA Michelin. Postur yang paling berisiko adalah postur lengan atas karena mengalami fleksi dengan sudut antara 45° -- 90° untuk melakukan tahapan ini.

Faktor lain yang berkontribusi pada seluruh tahapan di proses *loading* ini yaitu berat ban sekitar 100 kg dengan tipe pegangan (*coupling*) yang buruk juga menyulitkan pekerja untuk melakukan proses kerja ini. Proses *converting* juga tergantung kepada kegiatan *inbound* dan *outbond*. Jika lebih banyak kegiatan *outbond*, maka palet akan tersedia untuk proses *converting*. Selain itu, proses ini

juga tergantung *stack* yang berada di gudang. Proses *converting* minimal dilakukan 1 kali dalam 1 hari, tetapi tidak selalu dilakukan setiap hari karena tergantung tingkat kesibukan gudang saat itu. Pada penelitian ini, kuantiti ban yang ditangani oleh 4 pekerja CEVA lebih kurang berjumlah 40 ban untuk 1 kali proses *converting*. Seperti yang telah dijelaskan pada subbab 7.1.2, jika terdapat banyak kegiatan *inbound*, maka pekerja juga akan menangani kegiatan *stack* yang banyak. Hal ini juga berkaitan dengan proses *converting*. Pekerja dapat menangani lebih dari 200 ban dalam 1 hari untuk 1 kali proses *converting*.

7.2.4.1 Tahapan Mengambil Ban dari Lokasi *Stack*

Tahapan ini termasuk dalam kategori risiko tinggi dengan skor REBA akhir sebesar 9 yang berarti dibutuhkan investigasi dan implementasi perubahan. Risiko pada tahapan ini disebabkan oleh posisi punggung yang agak membungkuk, kaki menumpu pada satu kaki, lengan atas yang mengalami abduksi dan fleksi dengan sudut mendekati 90° .

Sebaiknya Sumber Daya Manusia (SDM) atau pekerja yang melakukan proses kerja ini ditambah agar dapat dilakukan pergantian atau perputaran pekerja dalam melakukan tahapan pada proses kerja *loading* ini untuk mencegah lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985), serta cedera pada punggung (*back injury*) dan tangan karena tahapan ini lebih menitikberatkan kekuatan pada bagian tubuh tersebut.

7.2.4.2 Tahapan Mengoper Ban Menuju Palet

Tahapan ini memiliki skor REBA akhir tertinggi jika dibandingkan dengan tahapan lainnya pada proses *converting*. Tahapan ini termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi dengan skor REBA akhir sebesar 11 yang berarti dibutuhkan implementasi perubahan. Risiko pada tahapan ini disebabkan oleh posisi leher yang mengalami ekstensi, posisi punggung membungkuk, serta lengan atas yang mengalami abduksi dan fleksi dengan sudut 45° -- 90° .

Pekerja membutuhkan kekuatan yang dibangun dengan cepat karena pekerja harus mendorong dan mengarahkan ban yang sangat berat menuju palet. Tahapan ini juga mengakibatkan perubahan yang signifikan dari suatu postur

janggal ke postur janggal lainnya karena pada aktivitas ini dibutuhkan kekuatan yang besar untuk mempermudah tahapan berikutnya.

Sebaiknya Sumber Daya Manusia (SDM) atau pekerja yang melakukan proses kerja ini ditambah agar dapat dilakukan pergantian atau perputaran pekerja dalam melakukan tahapan pada proses kerja *loading* ini untuk mencegah lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985), serta cedera pada punggung (*back injury*) dan tangan karena tahapan ini lebih menitikberatkan kekuatan pada bagian tubuh tersebut.

7.2.4.3 Tahapan Memasukkan Ban ke Palet

Tahapan memasukkan ban ke palet merupakan salah satu dari dua tahapan yang memiliki skor REBA akhir terendah jika dibandingkan dengan seluruh proses kerja di CEVA Michelin. Tahapan ini termasuk dalam kategori risiko sedang dengan skor REBA akhir sebesar 5 yang berarti dibutuhkan investigasi lebih lanjut untuk mengimplementasikan perubahan. Risiko terbesar pada tahapan ini disebabkan oleh postur lengan atas yang mengalami abduksi dan fleksi dengan sudut 45°. Pekerja tidak terlalu mengalami kesulitan ketika memasukkan ban ke palet karena pekerja telah membangun tenaga yang cukup besar pada tahapan sebelumnya.

Sebaiknya Sumber Daya Manusia (SDM) atau pekerja yang melakukan proses kerja ini ditambah agar dapat dilakukan pergantian atau perputaran pekerja dalam melakukan tahapan pada proses kerja *loading* ini untuk mencegah lelah kronis, yaitu lelah yang disebabkan sejumlah faktor yang terus-menerus membuat lelah (Sastrowinoto, 1985), serta cedera pada punggung (*back injury*) dan tangan karena tahapan ini lebih menitikberatkan kekuatan pada bagian tubuh tersebut.

Tidak jauh berbeda dengan proses kerja *put away stack*, proses kerja *converting* biasanya dilakukan untuk jenis ban PL. Namun, hal ini tergantung ketersediaan paletnya. Apabila tidak tersedia palet untuk jenis ban TC, maka akan dilakukan *stack* untuk ban tersebut yang berarti juga akan dilakukan proses *converting*. Jika dilakukan simulasi perhitungan dengan metode REBA, tingkat risiko proses kerja *converting* untuk *stack* susun mungkin akan sama ataupun

lebih besar jika dibandingkan dengan *stack* tumpuk. Pada *stack* susun, aktivitas pekerja hanya mendorong ban, walaupun berat ban yang didorong dapat mencapai 100 kg. Sedangkan pada *stack* tumpuk, pekerja harus mengangkat ban yang beratnya lebih kurang 70 kg.

Bahaya untuk melakukan proses *converting* pada tumpukan atas lebih besar karena biasanya pekerja memanjat ban yang lain untuk meraih tumpukan teratas. Bukan hanya bahaya ergonomi, pekerja pun dapat terjatuh jika tidak memiliki keseimbangan yang baik. Tingkat risiko ergonomi untuk tumpukan bawah juga besar karena pekerja membungkuk untuk mengangkat ban yang berat dan besar yang berada di tumpukan bawah. Aktivitas mengangkat akan memiliki tingkat risiko yang lebih besar, baik pada tumpukan bawah, tengah, maupun atas. Konz (1999) menyebutkan bahwa aktivitas mendorong tidak perlu melawan gravitasi dan oleh sebab itu aktivitas mendorong lebih mudah daripada aktivitas mengangkat.

Tahapan pada proses *converting stack* tumpuk salah satunya dilakukan dengan mengangkat. Pheasant (1986) menyebutkan bahwa aktivitas mengangkat yang berlebihan dapat mengarah kepada cedera punggung (*back injury*) pada kecelakaan di seluruh sektor industri. Jika tahapan-tahapan pada proses tersebut memasukkan ban tidak dilakukan dengan prosedur yang benar, maka dapat menyebabkan cedera pada punggung (*back injury*) karena pekerja yang melakukan proses ini sedikit sehingga tingkat frekuensi dan durasi untuk setiap pekerja akan menjadi lebih besar karena tidak dapat dilakukan pergantian atau perputaran pekerja kecuali jika menambahkan SDM untuk proses ini.

BAB 8

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

- 1) Aktivitas *manual handling* yang dilakukan CEVA Michelin terdapat pada empat proses kerja, yaitu proses *unloading*, proses *put away stack*, proses *loading*, dan proses *converting*. Proses *unloading* dan proses *loading* dilakukan oleh Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM), sedangkan proses *put away stack* dan proses *converting* dilakukan oleh pekerja CEVA.
- 2) Proses *unloading* terdiri atas empat tahapan, yaitu membongkar tumpukan ban di dalam peti kemas truk, mengambil ban yang telah dibongkar, mengoper ban, dan memasukkan ban ke palet. Tingkat risiko ergonomi pada proses ini berdasarkan skor REBA akhir sebagian besar adalah tinggi dengan skor berkisar antara 5—11, yang artinya dibutuhkan investigasi untuk mengimplementasikan upaya perbaikan. Faktor risiko yang dominan adalah postur punggung yang membungkuk, berat ban sebesar 50 kg, dan frekuensi durasi kerja yang tinggi.
- 3) Proses *put away stack* terdiri atas tiga tahapan, yaitu mengambil ban yang telah dibongkar pada proses *unloading*, mengoper ban menuju lokasi *stack*, dan menumpuk ban di lokasi *stack*. Tingkat risiko ergonomi pada proses ini berdasarkan skor REBA akhir, rata-ratanya adalah tinggi dengan skor berkisar antara 7—10, yang artinya dibutuhkan investigasi untuk mengimplementasikan upaya perbaikan. Faktor risiko yang dominan adalah postur leher, punggung, dan lengan serta berat ban sebesar 50 kg.
- 4) Proses *loading* terdiri atas empat tahapan, yaitu mengeluarkan ban dari palet, mengoper ban menuju pinggir pintu peti kemas truk, memasukkan ban ke dalam peti kemas truk, dan menumpuk ban di dalam peti kemas truk. Tingkat risiko ergonomi pada proses ini berdasarkan skor REBA akhir sebagian besar adalah sangat tinggi dengan skor berkisar antara 7—13, yang artinya dibutuhkan implementasi upaya perbaikan untuk proses ini. Faktor risiko

yang dominan adalah postur leher, punggung, dan lengan atas, berat ban sebesar 70 kg, dan frekuensi kerja yang tinggi.

- 5) Proses *converting* terdiri atas tiga tahapan, yaitu mengambil ban dari lokasi *stack*, mengoper ban menuju palet, dan memasukkan ban ke palet. Rata-rata tingkat risiko ergonomi pada proses ini berdasarkan skor REBA akhir adalah tinggi dengan skor berkisar antara 5—11, yang artinya dibutuhkan investigasi untuk mengimplementasikan upaya perbaikan. Faktor risiko yang dominan adalah postur punggung dan lengan atas serta berat ban sebesar 100 kg.
- 6) Dari seluruh tahapan yang dilakukan pada proses kerja CEVA Michelin, tingkat risiko ergonomi paling tinggi berdasarkan skor REBA akhir terdapat pada tahapan mengeluarkan ban dari palet dalam proses *loading* dengan skor 13. Tingkat risiko ergonomi paling rendah dengan skor REBA akhir sebesar 5 terdapat pada tahapan membongkar tumpukan ban di bagian bawah dalam proses *unloading* dan tahapan memasukkan ban ke palet dalam proses *converting*.

Dibutuhkan penelitian lebih lanjut dan mendalam untuk seluruh aktivitas *manual handling* di *site* ini. Tingkat risiko ergonomi sebaiknya juga dilihat dari sisi pekerja dan lingkungan kerja untuk mencegah timbulnya keluhan maupun gangguan pada sistem muskuloskeletal tubuh pekerja.

8.2 Saran

Untuk mengurangi tingkat risiko ergonomi pada aktivitas *manual handling* dalam proses kerja CEVA Michelin, adabeberapa upaya atau pengendalian yang dapat diterapkan di *site* ini. Namun, sebelum menerapkan upaya pengendalian, dapat dilakukan survei keluhan dan pemeriksaan kesehatan terkait gangguan sistem muskuloskeletal (MSDs) terlebih dahulu. Jika aktivitas *manual handling* yang terdapat pada proses kerja CEVA Michelin sudah memberikan dampak pada pekerja, maka pengendalian menjadi prioritas. Namun, sebaiknya pengendalian ini juga disesuaikan dengan kondisi gudang.

8.2.1 Pengendalian *Engineering*

- 1) Jika memungkinkan, aktivitas *manual handling* baik mengangkat, menarik, dan mendorong atau menggiring ban diminimisasi dengan menyediakan alat

bantu, seperti *forklift tyre handler*. Alat ini dapat digunakan pada hampir seluruh tahapan, khususnya pada proses penumpukan atau penyusunan misalnya pada proses *put away stack* dan proses *converting*. Namun, penggunaan *forklift* juga sebaiknya disesuaikan dengan area gudang karena alat ini cukup besar dengan sudut putar yang cukup luas.



Gambar 8.1 Forklift Tyre Handler

(Sumber: <http://www.directindustry.com/prod/bolzoni-auramo/forklift-tyre-handlers-7077-527517.html>)

- 2) Gunakan *hand pallet* untuk mengurangi frekuensi menangani ban dengan cara mendorong maupun menariknya secara manual, misalnya pada tahapan mengoper ban. Jika tahapan mengoper dilakukan dengan menggunakan *hand pallet* maka pekerja dapat mengoper 2—3 ban dalam 1 kali tempuh.



Gambar 8.2 Hand Pallet

(Sumber: <http://djvmerchandise.com/pro1057559.html>)

- 3) Sebaiknya kegiatan ekspedisi dilakukan oleh *wing body truck*, yaitu truk dengan peti kemas yang sisi-sisinya dapat dibuka. Hal ini untuk mencegah tahapan menumpuk maupun membongkar ban di dalam peti kemas secara manual. Jika menggunakan truk dengan tipe tersebut, proses *unloading* dan proses *loading* dapat dilakukan oleh *forklift tyre handler*. Jadi pekerja hanya beraktivitas sebagai operator *forklift* maupun pengawas jalannya kegiatan tersebut (*checker*).



Gambar 8.3 Wing Body Truck

(Sumber: <http://portuguese.alibaba.com/product-tp/wing-body-truck-11584022.html>)

- 4) Menyediakan alat bantu berupa tangga portabel (*portable ladder*) untuk menjangkau tumpukan ban di bagian atas. Sebaiknya dilakukan oleh 2 pekerja jika ban yang ditangani cukup berat.



Gambar 8.4 Tangga Portabel untuk 2 Pekerja

(Sumber: <http://www.artikelk3.com/keselamatan-menggunakan-tangga-portable.html>)

- 5) Menyediakan alat bantu berupa *portable ramp* (papan landai portabel) untuk memudahkan aktivitas mendorong ban di area kerja dengan tinggi (*level*) permukaan lantai yang berbeda, misalnya tinggi antara pinggir pintu peti kemas truk dengan *dock* gudang atau tinggi antara pinggir palet dengan lantai gudang. Alternatif lain yaitu dengan menggunakan *collapsible stacking tire storage warehouse rack*, yaitu palet yang sudah terdapat *ramp* disisinya dan dapat dilipat setelah tahapan memasukkan ban ke palet telah selesai dilaksanakan.



Gambar 8.5 Papan Landai Portabel untuk Dock Gudang

(Sumber: http://116.12.230.22/jj_mhe/Applications/MHEProductsCatalog/ItemRelated/56C52669-5E77-40AB-B5C5-04413A6DC2FD/Alu%20Loading%20Ramp.JPG & http://www.expresso-handling.co.uk/media/bilder/products/bridge_03_b.jpg)



Gambar 8.6 Collapsible Stacking Tire Storage Warehouse Rack

(Sumber: http://www.alibaba.com/product-gs/484281077/Collapsible_Stacking_Tire_Storage_Warehouse_Rack.html)

- 6) Untuk menghindari posisi membungkuk terlalu lama, khususnya pada tahapan memasukkan ban ke palet dalam proses *unloading* jenis ban TC,

sebaiknya menggunakan *mobile scissor lift* atau *hand hydraulic truck table* yang diletakkan di bawah palet sehingga tinggi palet dapat disesuaikan dengan tubuh pekerja.



Gambar 8.7 Hand Hydraulic Truck Table

(Sumber: <http://sinolifter.en.made-in-china.com/showroom.do?xcase=enlargePhoto&productId=rbpJRvaKYYXUo&selectImgUrl=http://image.made-in-china.com/2f1j00wBGQfEuIsgM/Hand-Hydraulic-Truck-Table-TS1-5-1-3-.jpg>)

- 7) Menyediakan alat bantu berupa *conveyor* portabel untuk menghindari posisi membungkuk terlalu lama serta dapat meminimisasi aktivitas *manual handling* pada proses *loading*. Setelah mengeluarkan ban dari palet, pekerja dapat mengoper ban sampai ke dalam peti kemas truk tanpa harus melalui tahapan mengoper maupun memasukkan ban ke dalam peti kemas truk.



Gambar 8.8 Conveyor Portabel

(Sumber: <http://www.sealersindia.net/industrial-conveyors.html>)

- 8) Melakukan *housekeeping* secara rutin, khususnya membersihkan lantai gudang untuk mencegah pekerja cedera akibat tergelincir ketika melakukan aktivitas *manual handling*.

8.2.2 Pengendalian Administratif

- 1) Menyediakan prosedur kerja untuk seluruh tahapan, khususnya terkait aktivitas *manual handling*.
- 2) Pengaturan pola kerja dengan menambah SDM (Sumber Daya Manusia) atau pekerja agar tahapan pekerjaan dapat dilakukan dengan banyak pekerja (khususnya pada aktivitas mengangkat ban yang berat) maupun melakukan tahapan pekerjaan secara bergantian dengan sistem perputaran pekerja (*rolling*).
- 3) Memberikan waktu istirahat setiap 1 jam untuk melakukan peregangan selama 5 menit.
- 4) Melakukan pertemuan rutin antara HSSE CEVA dengan HSSE TKBM untuk membahas masalah ergonomi pada pekerja. Tujuan dari pertemuan ini yaitu diharapkan tiap manajemen peduli serta dapat meningkatkan kesadaran pekerjanya masing-masing terkait aspek ergonomi.

8.2.3 Promosi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Promosi K3 berikut dapat dilakukan baik oleh CEVA maupun berkoordinasi bersama TKBM, karena kesehatan pekerja merupakan aset bersama dalam mencapai produktivitas kerja yang tinggi. Jika pekerja sehat, maka kinerja mereka akan meningkat, perusahaan pun akan menghasilkan output yang maksimal.

- 1) Memberikan informasi mengenai bahaya ergonomi yang terdapat pada proses kerja, postur tubuh yang baik saat bekerja, dan gangguan yang akan timbul dari bahaya ergonomi tersebut. Sosialisasinya dapat melalui artikel di mading atau *safety talk* yang diberikan setiap pagi sebelum memulai pekerjaan.
- 2) Melakukan diskusi K3 interaktif yang dilakukan minimal satu bulan satu kali. Diskusi berisi informasi untuk memperkenalkan pekerja mengenai aspek ergonomi dan juga aktivitas *manual handling* yang terdapat pada proses kerja

di gudang. Diskusi juga dapat dilakukan antar pekerja ataupun dengan top manajemen. Selain itu, sebaiknya diskusi menggunakan alat bantu visual seperti gambar, grafik, ataupun video terkait aktivitas *manual handling*, misalnya angka kesakitan ataupun kecelakaan akibat aktivitas *manual handling* yang tidak dilakukan sesuai prinsip ergonomi. Tujuan dari diskusi ini adalah pemecahan masalah secara dua arah untuk menghasilkan solusi (*problem solving*) mengatasi masalah ergonomi di gudang yang dihasilkan tidak hanya dari manajemen, tetapi juga dari pekerja.

- 3) Menempel poster-poster dengan berbagai macam informasi mengenai aspek ergonomi, seperti postur tubuh yang baik saat bekerja, faktor risiko ergonomi, bahaya ergonomi yang terdapat pada proses kerja, serta gangguan yang akan timbul dari bahaya ergonomi tersebut. Poster ini sebaiknya ditempel di lokasi gudang yang strategis, yaitu lokasi yang sering dilalui oleh pekerja ataupun area kerja utama.
- 4) Melakukan inspeksi rutin untuk memastikan apakah proses kerja telah dilaksanakan sesuai dengan prinsip ergonomi.
- 5) Memberikan pelatihan terkait aspek ergonomi, misalnya postur tubuh yang baik saat mengangkat beban (lampiran 2). Namun, cara ini efektif untuk beban yang cukup ringan dengan ukuran yang tidak terlalu besar, misalnya untuk ban jenis TC dan LT dengan berat tidak lebih dari 10 kg (menurut standar REBA) dan ukuran kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, Saiful 2011, 'Pelaku Logistik 'Belum Siap'', *Indonesia Shipping Times*, 2 Desember. Tersedia dari: <[http://www.shippingindonesia.com/indonesian-edition/pelaku-logistik-%E2%80%98belum-siap%E2%80%99/Pelaku Logistik 'Belum Siap'](http://www.shippingindonesia.com/indonesian-edition/pelaku-logistik-%E2%80%98belum-siap%E2%80%99/Pelaku-Logistik-%E2%80%98Belum-Siap%27)> [28 Maret 2012].
- AP, Wisnu 2008, *Smart Business Series: Logistik Praktis, Cara Mudah Menguasai Ilmu Logistik*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta. Tersedia dari: <http://books.google.co.id/books?id=zIkMH9P_HpYC&printsec=frontcover&dq=logistik&hl=id&sa=X&ei=poFyT6XjBs3jrAfx6u3QDQ&ved=0CDcQ6AEwAA#v=onepage&q=logistik&f=false> [28 Maret 2012].
- Bowersox, Donald J. 1978, *Logistics Management*, Macmillan Publishing Co. Inc.
- Bridger, R. S. 2003, *Introduction to Ergonomics*, Taylor & Francis, London and New York.
- Bureau of Labor Statistics 2009, *Nonfatal Occupational Injuries And Illnesses Requiring Days Away From Work 2007*, USDL 08-1716, United States Department of Labor, Washington, D. C. Tersedia dari: <<http://www.bls.gov/iif/home.htm>> [7 April 2012]
- Drawings, Lennart Fridlund, Buvary, Gyula & Ali, Mohammad 1987, *Safety, Health, and Working Conditions*, Joint Industrial Safety Council, Stockholm. Tersedia dari: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/instructionalmaterial/wcms_175900.pdf> [7 April 2012]
- Ehrhardt, Ina, Herper, Henry & Gebhardt, Hansjurgen 1994, 'Modelling Strain of Manual Work in Manufacturing Systems', *Simulation Conference Proceedings*, 1994. Winter, Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Department of Computer Simulation and Graphics, Germany, hlmn. 1044 – 1049. Tersedia dari: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=717487&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D717487> [4 April 2012].
- European Agency for Safety and Health at Work n.d., *Musculoskeletal Disorders*. Tersedia dari: <http://osha.europa.eu/en/topics/MSDs/index_html> [28 Maret 2012]
- Forciert, L & Kuorinka, I. 2001, 'Work-related Musculoskeletal Disorders: Overview', in Waldemar Karwowski (ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, Taylor & Francis, London and New York, hlmn. 1625. Tersedia dari: <http://www.4shared.com/office/vHIW5VGY/international_encyclopedia_of_.html> [7 April 2012]
- Godam 2006, *Klasifikasi, Jenis dan Macam Data - Pembagian Data Dalam Ilmu Eksak Sains Statistik / Statistika*, 21 Juni, Organisasi.org. Tersedia dalam: <http://organisasi.org/klasifikasi_jenis_dan_macam_data_pembagian_data_dalam_ilmu_eksak_sains_statistik_statistika> [31 Maret 2012].

- Health and Safety Executive 2003, *Understanding Ergonomics at Work*, INDG90(rev2), Health and Safety Executive. Tersedia dari: <www.hse.gov.uk/pubns/indg90.pdf> [7 April 2012]
- Health and Safety Executive 2004, *Manual Handling*, L23, Health and Safety Executive. Tersedia dari: <<http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/l23.pdf>> [7 April 2012]
- Herro, R. E. 2001, 'Anthropometry: Definition, Uses and Methods of Measurement', in Waldemar Karwowski (ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, Taylor & Francis, London and New York, hlmn. 879. Tersedia dari: <http://www.4shared.com/office/vHIW5VGY/international_encyclopedia_of_.html> [7 April 2012]
- Hidayat, Sofyan Nur, Novena, Monika & Rika 2011, 'Bisnis Logistik Terkerek Pertumbuhan Industri', *Kontan.co.id*, 11 November. Tersedia dari: <<http://industri.kontan.co.id/news/bisnis-logistik-terkerek-pertumbuhan-industri>> [28 Maret 2012].
- International Ergonomics Associations 2001, 'Core Competencies in Ergonomics', in Waldemar Karwowski (ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, Taylor & Francis, London and New York, hlmn. 25. Tersedia dari: <http://www.4shared.com/office/vHIW5VGY/international_encyclopedia_of_.html> [7 April 2012]
- Johnson, James C., Wood, Donald F. & Wardlow, Daniel L., Murphy, Paul R. 1999, *Contemporary Logistics*, Prentice-Hall, United States of America.
- Konz, Stephan 1999, 'Posture', in Shrawan Kumar (ed.), *Biomechanics in Ergonomics*, Taylor & Francis, London dan Philadelphia, hlmn. 316.
- Lambert, Douglas M., Stock, James R. & Ellram, Lisa M. 1998, *Fundamentals of Logistics Management*, McGraw-Hill, Singapore.
- Long, Douglas 2003, *International Logistics: Global Supply Chain Management*, Kluwer Academic Publisher Group, Massachusetts. Tersedia dari: <http://books.google.co.id/books?id=T_fABBswQ4C&printsec=frontcover&dq=logistics&hl=id&sa=X&ei=6Q uaT7CRAom8rAeSmvHLDg&ved=0CEcQ6AEwAw#v=onepage&q=content&f=false> [2 Mei 2012].
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Centers for Disease Control and Prevention 2007, *Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling*, California Department of Industrial Relations. Tersedia dari: <<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-131/>> [7 April 2012]
- Pheasant, Stephen 1986, *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics, and Design*, Taylor & Francis, London dan Philadelphia.
- Pusat Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan Kerja Republik Indonesia, n.d., *Ergonomi*, Departemen Kesehatan, Jakarta. Tersedia dari: <www.depkes.go.id/downloads/Ergonomi.PDF> [7 April 2012]
- REBA *Employee Assessment Worksheet* tersedia dari: <<http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/REBA.pdf>> [28 Maret 2012]
- Roth, Cynthia L. 2004, 'Ergonomics for the Lean Supply Chain', *Occupational Hazards*, vol. 66, no. 2, hlmn. 21. Tersedia dari:

- <<http://search.proquest.com/healthcomplete/docview/213690421/135DCF397F95616782E/1?accountid=17242>> [4 April 2012].
- Rushton, Alan, Croucher, Pill & Baker, Peter 2010, *The Handbook of Logistics and Distribution Management*, Kogan Page Limited, Great Britain.
Tersedia dari:
<<http://books.google.co.id/books?id=wm2IORz6HOkC&printsec=frontcover&dq=logistics&hl=id&sa=X&ei=6QuaT7CRAom8rAeSmvHLDg&ved=0CD8Q6AEwAg#v=onepage&q=logistics&f=false>> [2 Mei 2012].
- Safework SA 2006, *Manual Handling*, Government of South Australia, Adelaide.
Tersedia dari:
<http://www.safework.sa.gov.au/uploaded_files/mh_booklet.pdf> [7 April 2012]
- Santoso, Gempur 2004, *Ergonomi: Manusia, Peralatan, dan Lingkungan*, Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Sastrowinoto, Suyatno 1985, *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi*, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Silverstein, Barbara & Evanoff, Bradley 2006, 'Musculoskeletal Disorders', in Barry S. Levy, et al. (eds.), *Occupational and Environmental Health: Recognizing and Preventing Disease and Injury*, Edisi ke-5, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, hlmn. 488.
- Singleton, W. T. 1972, *Introduction to Ergonomics*, World Health Organization, Geneva.
- Syafina, Dea Chadiza 2012, 'Pertumbuhan Industri Logistik Bisa Berlari 14,2%', *Kontan.co.id*, 17 Januari. Tersedia dari:
<<http://industri.kontan.co.id/news/pertumbuhan-industri-logistik-bisa-berlari-142/2012/01/17>> [28 Maret 2012].

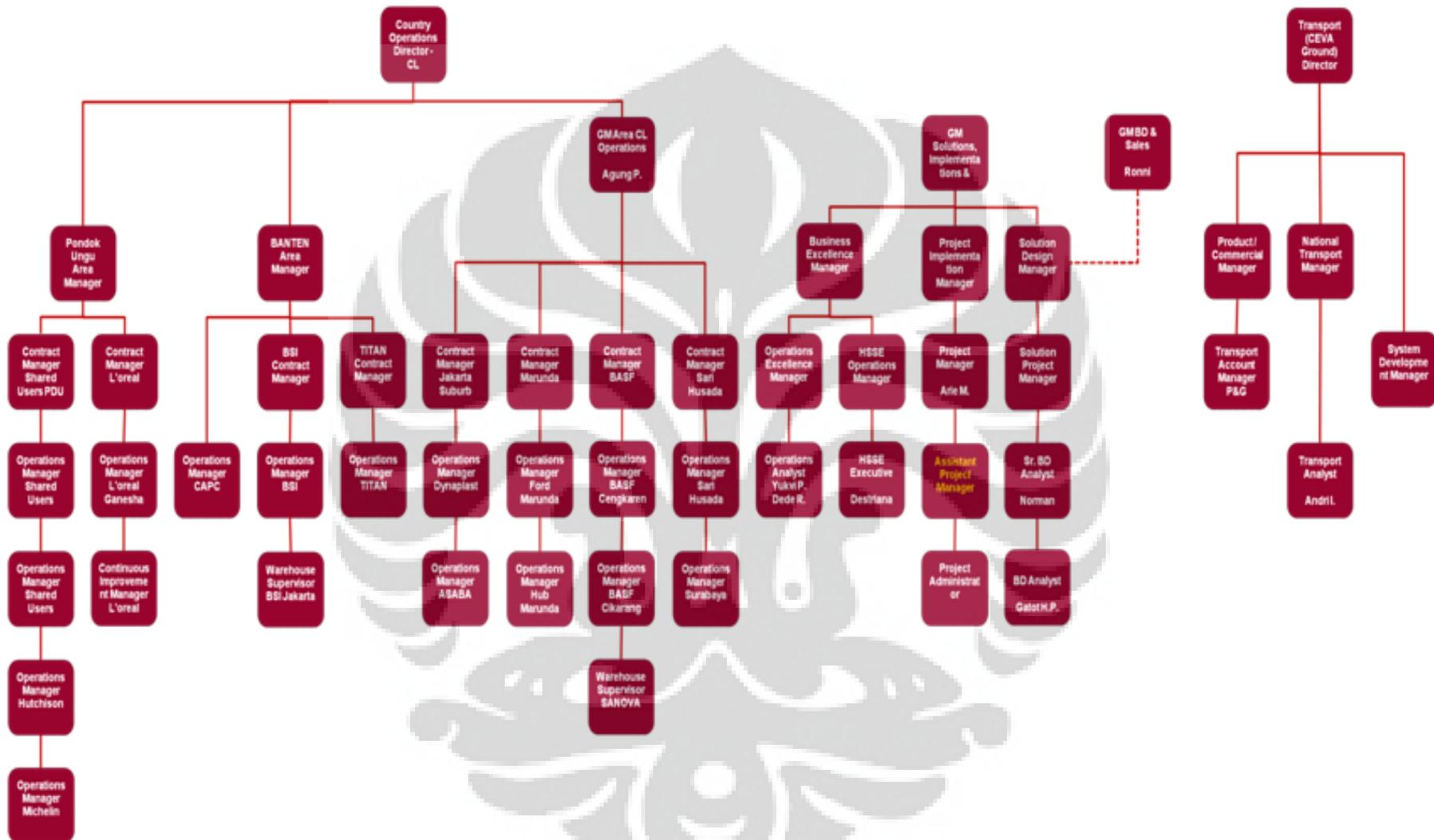


LAMPIRAN



Lampiran 1

STRUKTUR ORGANISASI PT CEVA LOGISTIK INDONESIA





Lampiran 2

POSTUR TUBUH YANG BAIK SAAT MENGGANGKAT BEBAN

Perlu diperhatikan : teknik di bawah ini efektif untuk beban dengan berat yang cukup ringan dan ukuran kecil.

- 1) Sebelum mengangkat, perkirakan berat beban yang akan ditangani.



- 2) Posisikan kaki dengan benar stabil, beri jarak dan satu kaki sedikit ke depan untuk menjaga keseimbangan.



- 3) Mulailah dalam posisi dan pegangan yang baik.



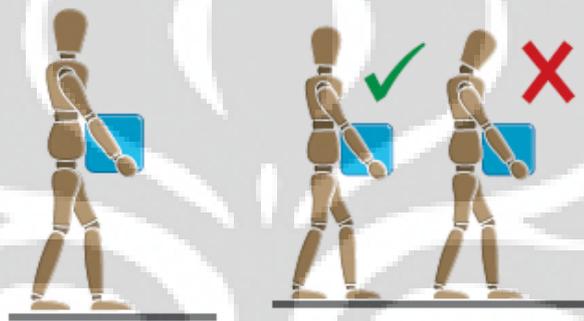
- 4) Tekuk lutut, angkat dengan bertahap, jaga punggung tetap lurus, dekatkan beban dengan tubuh, dan jaga tingkat bahu serta usahakan agar tidak naik



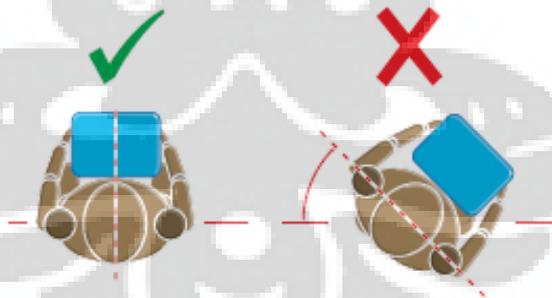
5) jaga punggung agar tetap lurus ketika mengangkat



6) Dekatkan beban dengan pinggang dan tegakkan kepala.



7) Jangan menyentak, hindari memutar (*twisted*), menyentak (*jerk*), menekuk ke samping (*bent*), dan regangan yang berlebihan (*overstretch*).



8) Hindari aktivitas *manual handling* yang dilakukan dari permukaan lantai. Usahakan material ditangani dengan alat pendukung, misalnya *scissors lifts* atau *powered stackers*. Menangani benda yang berat pada ketinggian pinggang, akan mengurangi ketegangan (*strain*) akibat aktivitas mengangkat.



9) Gunakan alat bantu tangga untuk meraih material yang lokasinya tinggi.



Daftar Referensi:

Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling

<<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-131/>>

Manual Handling

<<http://www.qub.ac.uk/directorates/HumanResources/OccupationalHealthandSafety/FileStore/Filetoupload,54581,en.pdf>>



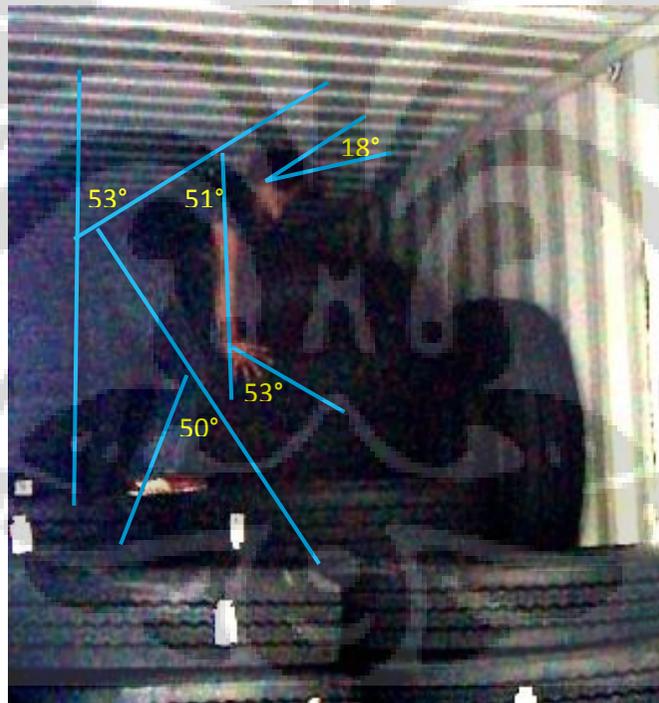
Lampiran 3

REBA EMPLOYMENT ASSESSMENT WORKSHEET

PROSES UNLOADING

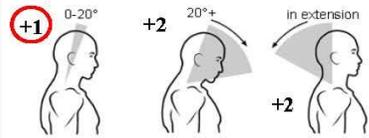
1) Membongkar tumpukan ban

a. Membongkar tumpukan atas ban



A. Neck, Trunk and Leg Analysis

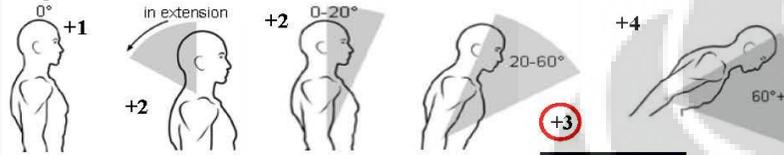
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

1
Neck Score

Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



3
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

5
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

7
Score A

Scoring:
1 = negligible risk
2 or 3 = low risk, change may be needed
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
8 to 10 = high risk, investigate and implement change
11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9

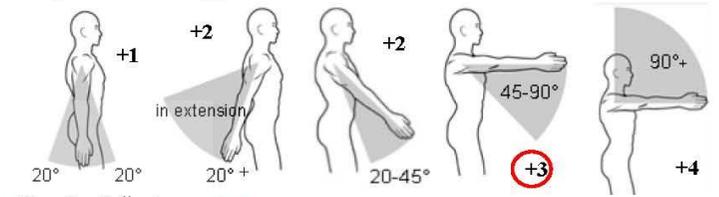
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist	1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

10 + 1 = 11
Table C Score + Activity Score = Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

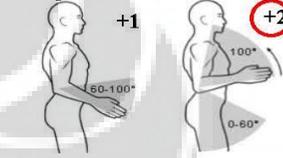
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

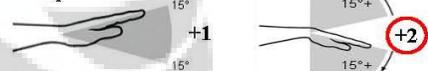
4
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



3
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

7
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

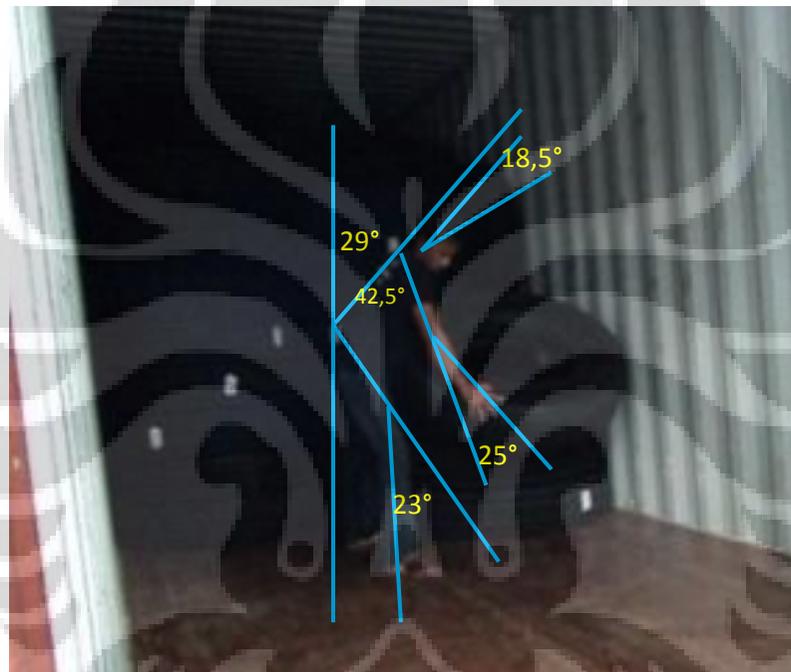
Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

9
Score B

Step 13: Activity Score

+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

b. Membongkar tumpukan tengah ban

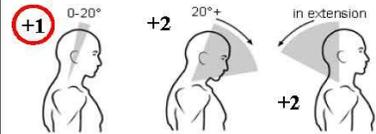


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

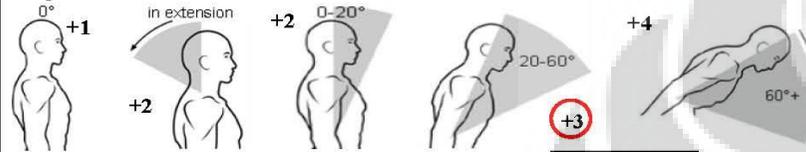
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

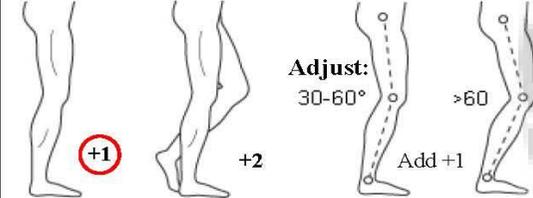
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



1
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

4
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

6
Score A

Scoring:

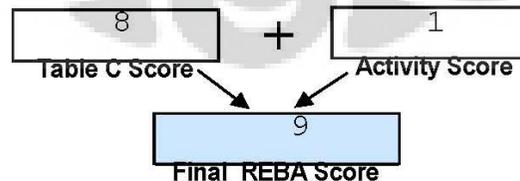
1 = negligible risk
2 or 3 = low risk, change may be needed
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
8 to 10 = high risk, investigate and implement change
11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

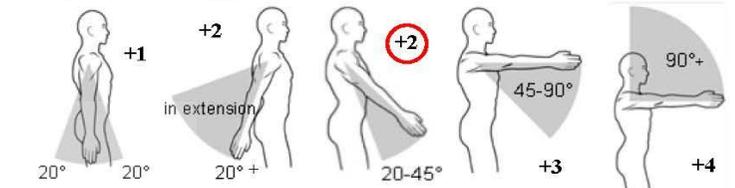
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist	1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Table C		Score B, (table B value +coupling score)											
Score A (score from table A +load/force score)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	



B. Arm and Wrist Analysis

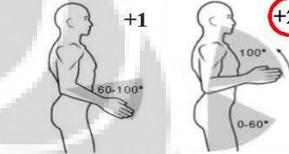
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

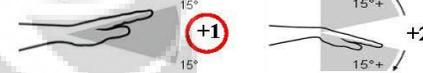
3
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

1
Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

4
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, *good*: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, *fair*: +1
Hand hold not acceptable but possible, *poor*: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, *Unacceptable*: +3

2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

6
Score B

Step 13: Activity Score

+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: bongkar ban tengah

Reviewer:

Date:

Analisis tingkat..., Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

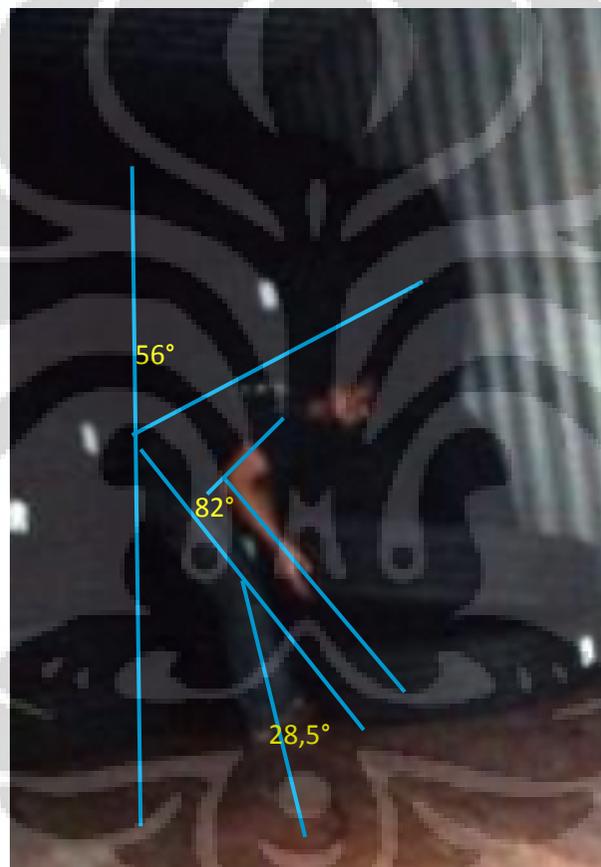
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neesse Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

c. Membongkar tumpukan bawah ban

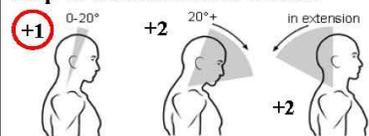


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

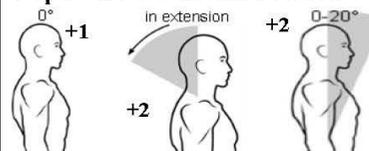
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

1
Neck Score

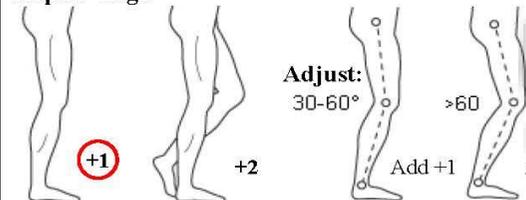
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



1
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

2
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

4
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

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

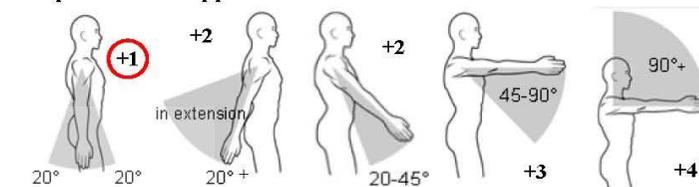
Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

4 + 1
Table C Score + Activity Score

5
Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

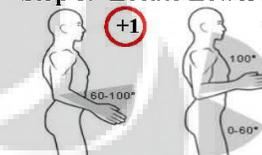
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

1
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



1
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



2
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

2
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

4
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: bongkar ban bawah

Reviewer: Analisis tingkat... Anisa Tasya Priastika FKM UI, 2012

Date: / /

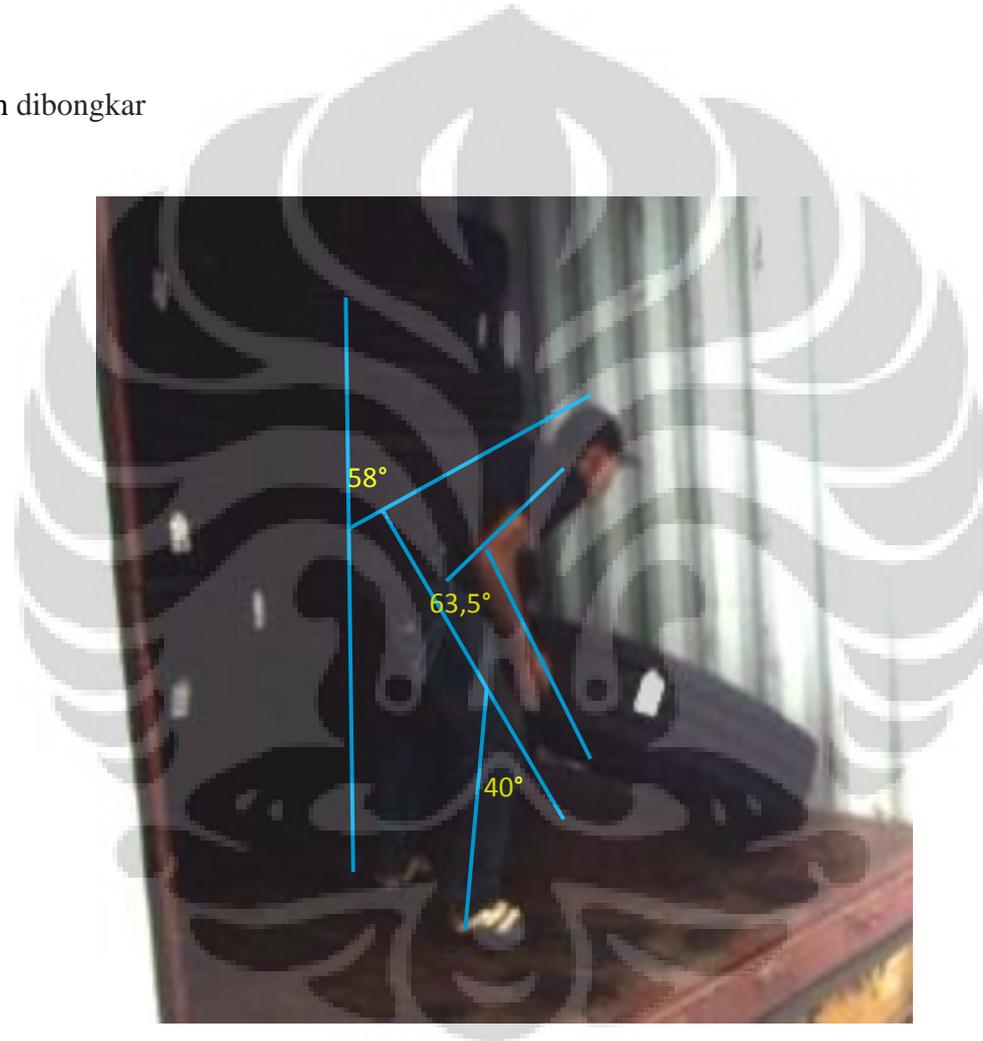
provided by Practical Ergonomics

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

rbarber@ergosmart.com (816) 444-1667

2) Mengambil ban yang telah dibongkar

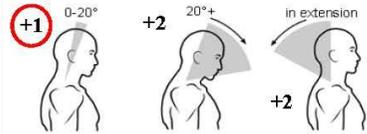


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

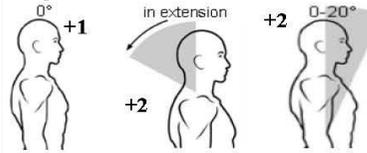
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

1
Neck Score

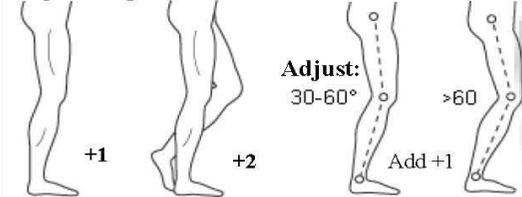
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.

4
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

6
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

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

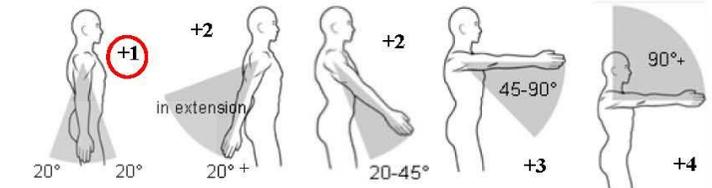
Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

7 + 0
Table C Score + Activity Score

7
Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

1
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



1
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



2
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

2
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, *good*: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, *fair*: +1
Hand hold not acceptable but possible, *poor*: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, *Unacceptable*: +3

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

4
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: ambul ban

Reviewer: Analisis tingkat..., Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

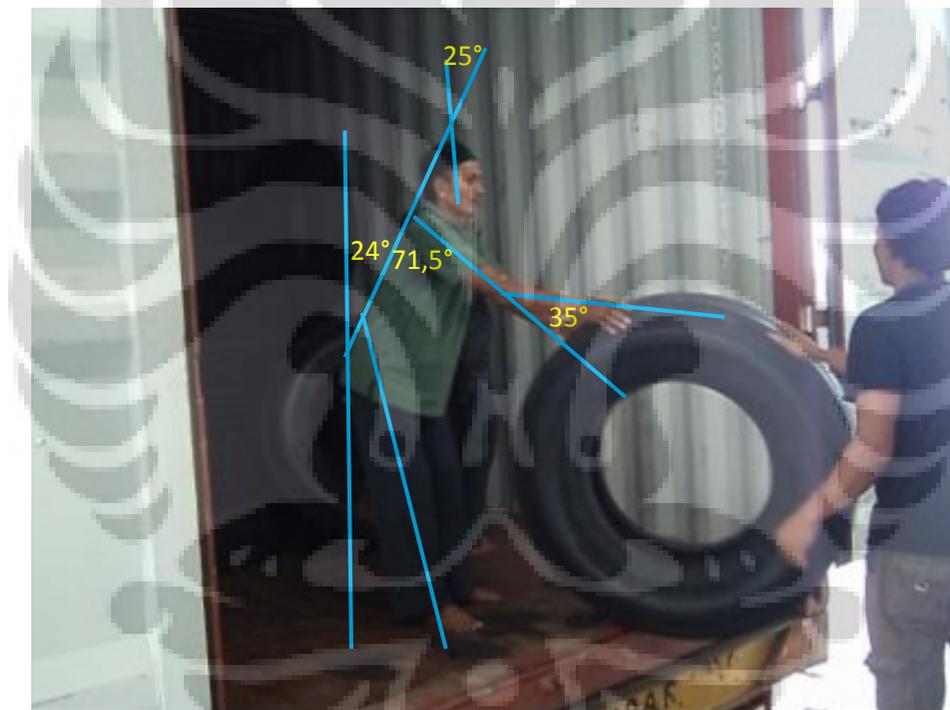
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

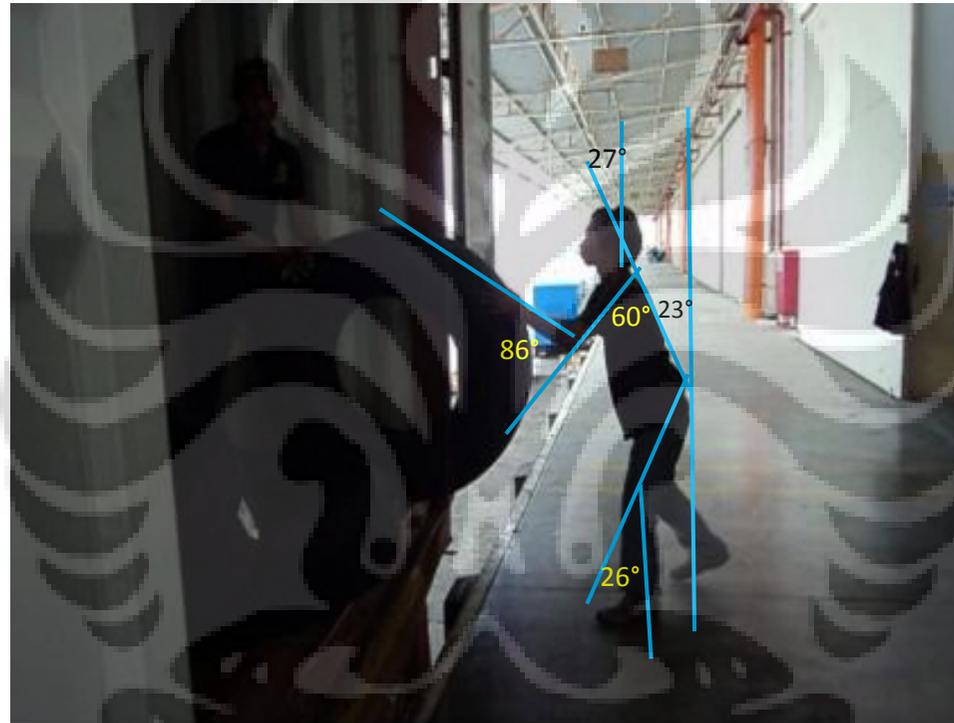
provided by Practical Ergonomics
rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

3) Mengoper ban

a. Mengoper ban dari dalam kontainer truk



b. Menerima operan ban dari luar kontainer truk

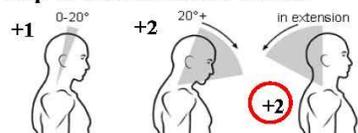


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

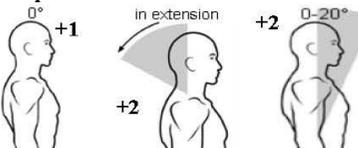
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

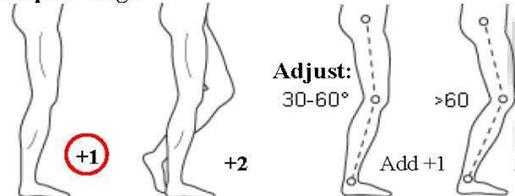
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



1
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

4
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

6
Score A

Scoring:

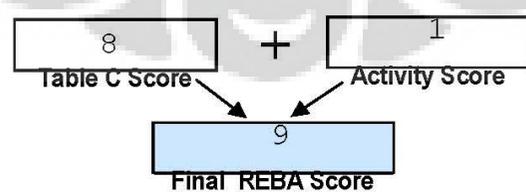
- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	2	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

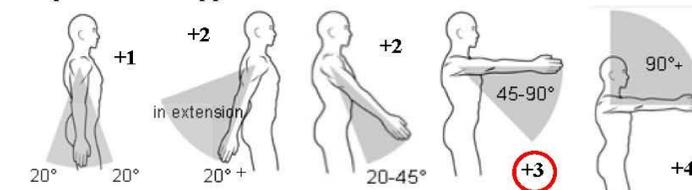
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist	1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Table C		Score B ₁ (table B value + coupling score)											
Score A (score from table A + load/force score)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12



B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

3
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



1
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

1
Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

3
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

5
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: ambil ban dari luar

Reviewer: _____

Date: _____

provided by Practical Ergonomics

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

Analisis tingkat Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

© 2004 Neese Consulting, Inc.

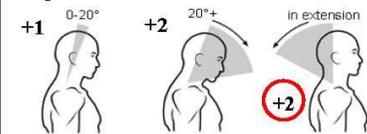
rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

4) Memasukkan ban ke palet



A. Neck, Trunk and Leg Analysis

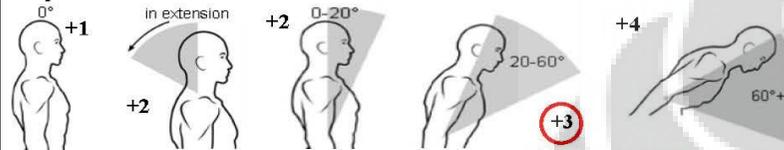
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

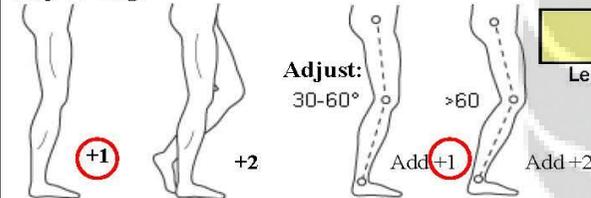
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

5
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

7
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs												
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9

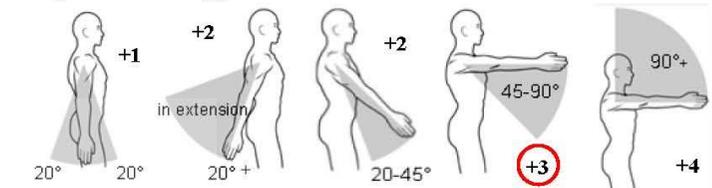
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist						
	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8

Score A (score from table A + load/force score)		Table C												
Score B, (table B value + coupling score)														
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

9 + 1 = 10
Table C Score + Activity Score = Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

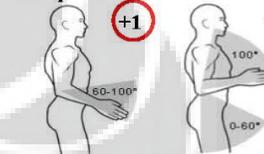
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

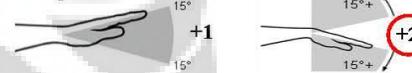
4
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



1
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



3
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

5
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good**: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair**: +1
Hand hold not acceptable but possible, **poor**: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable**: +3

2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

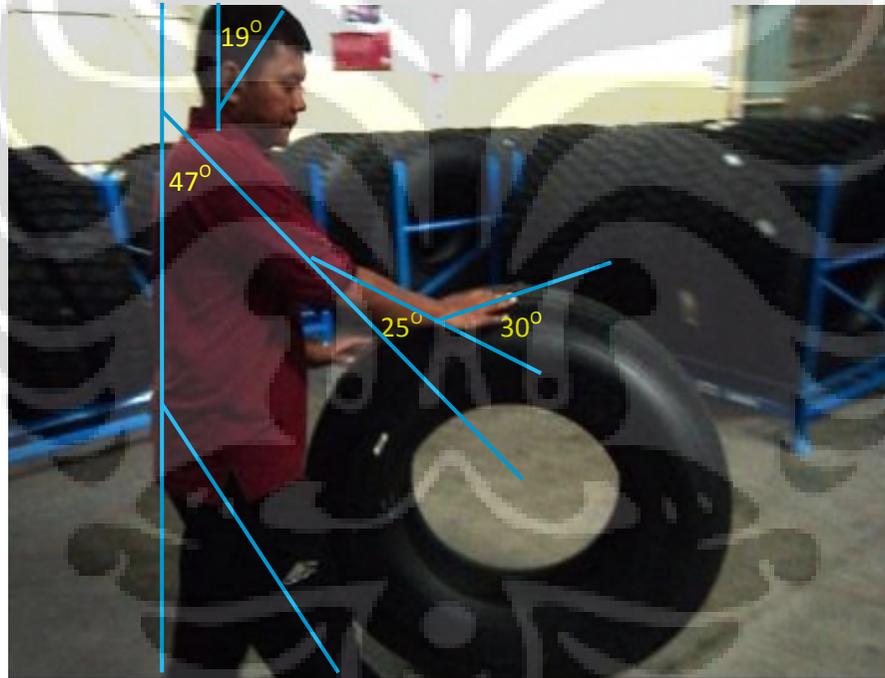
7
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

PROSES *PUT AWAY STACK*

1) Mengoper ban menuju lokasi *stack*

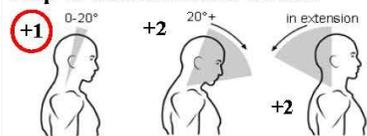


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

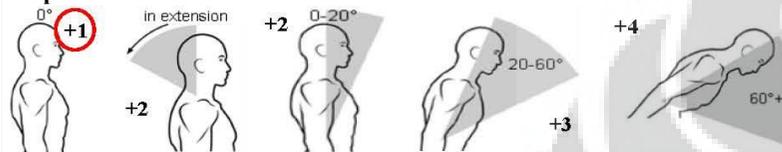
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

1
Neck Score

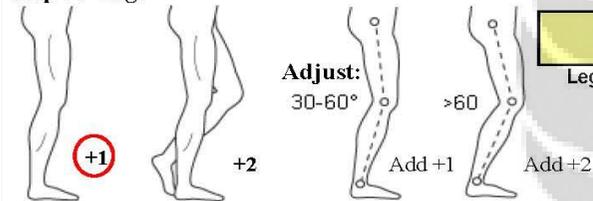
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

1
Trunk Score

Step 3: Legs



1
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

1
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs: +0
If load 11 to 22 lbs: +1
If load > 22 lbs: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

3
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

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

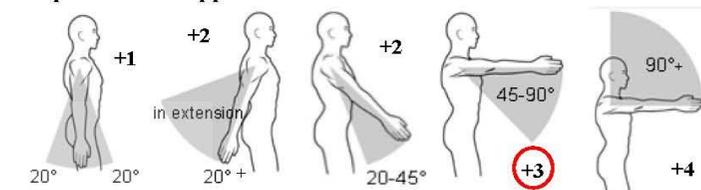
Score A (score from table A + load/force score)	Table C											
	Score B _i (table B value + coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

6 + 1
Table C Score + Activity Score

7
Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

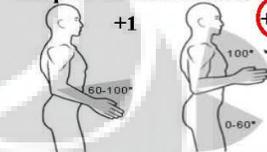
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

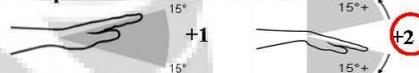
3
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



2
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

5
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

7
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: _oper ban ke lokasi

Reviewer: Analisis tingkat..., Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

Date: / /

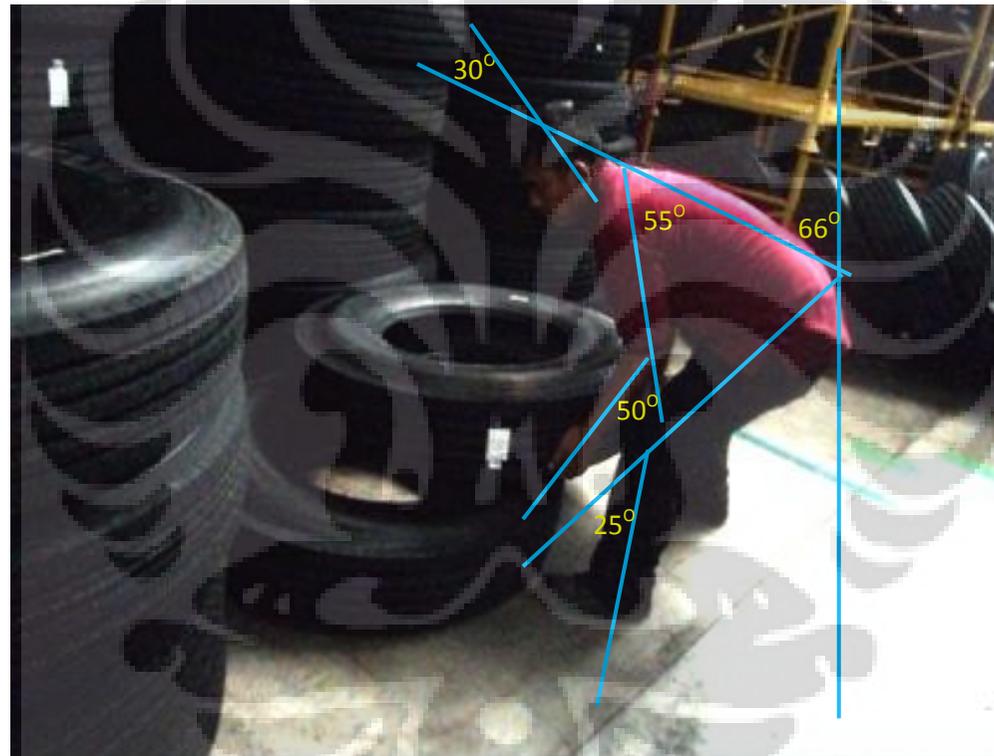
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

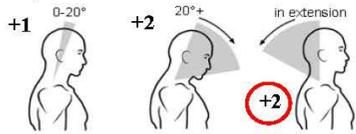
rbarber@ergosmart.com (816) 444-1667

- 2) Menumpuk ban di lokasi *stack*
- a. Tumpukan bawah



A. Neck, Trunk and Leg Analysis

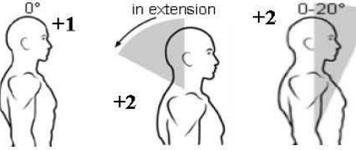
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

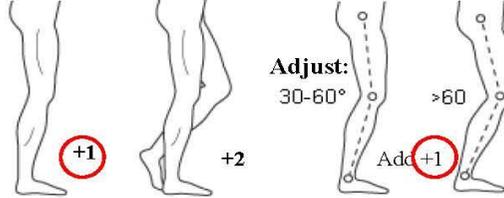
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

4
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

6
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

8
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs												
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9

Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist						
	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8

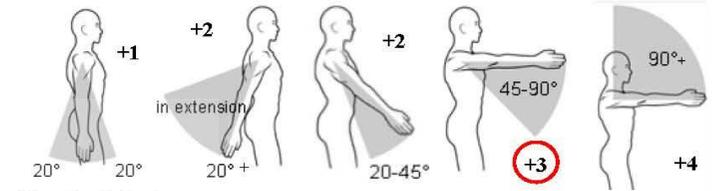
Score A (score from table A + load/force score)		Table C												
Score B _i (table B value + coupling score)														
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

10 + 0
Table C Score Activity Score

10
Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

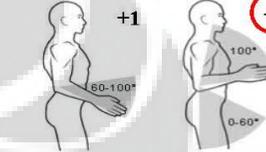
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

3
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



1
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

4
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid range power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

6
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: tumpuk ban bawah

Reviewer: Analisis tingkat..., Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

Date: / /

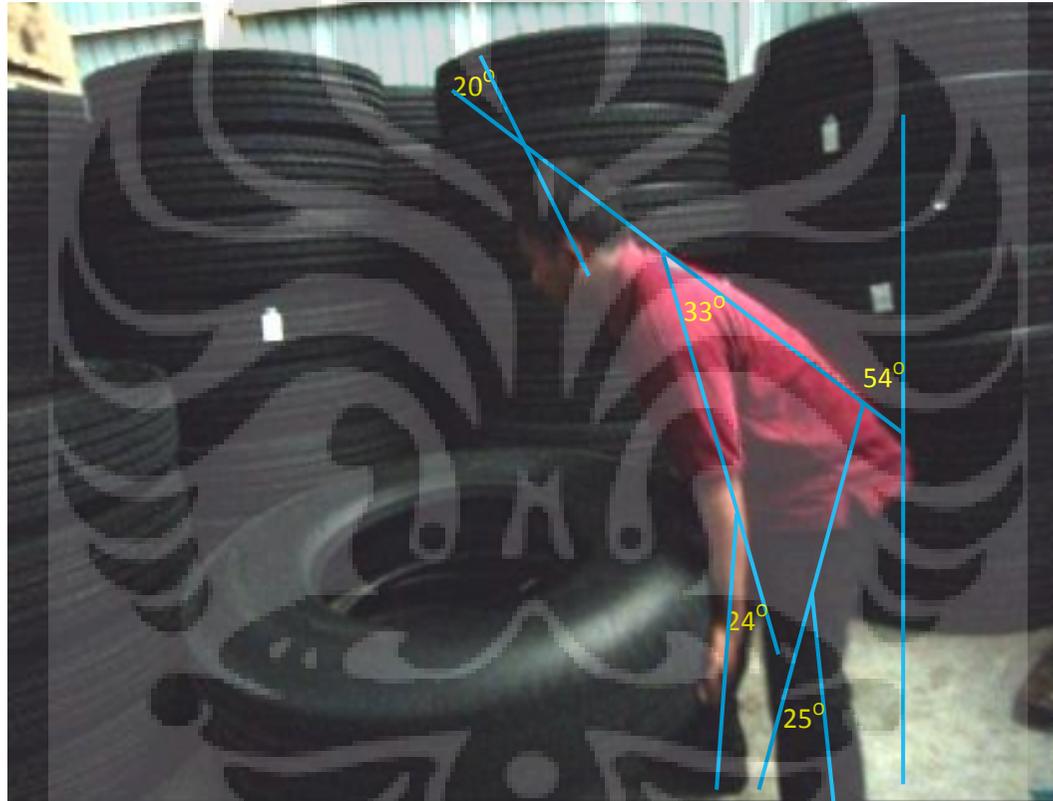
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neesse Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

b. Tumpukan tengah

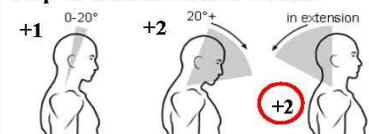


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

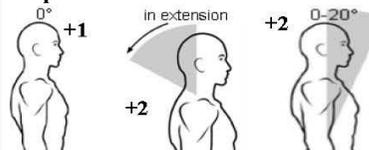
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

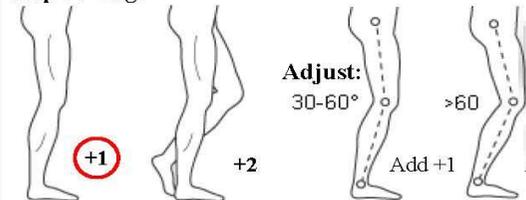
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



Adjust:
30-60°
>60°
Add +1
Add +2

1
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

4
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

6
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

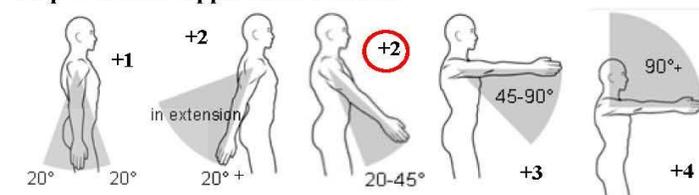
Table B	Lower Arm						
	1			2			
Wrist	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

7 + 0 = 7
Table C Score + Activity Score = Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

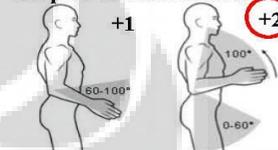
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

2
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

1
Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

2
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, *good*: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, *fair*: +1
Hand hold not acceptable but possible, *poor*: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, *Unacceptable*: +3

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

4
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: tumpuk ban tengah

Reviewer: Analisis tingkat... Anisa Tasya Priastika FKM UI, 2012

Date: / /

provided by Practical Ergonomics

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

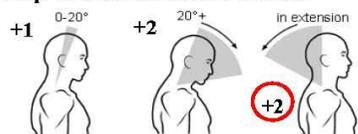
rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

c. Tumpukan atas



A. Neck, Trunk and Leg Analysis

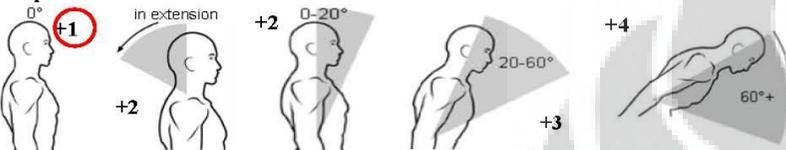
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

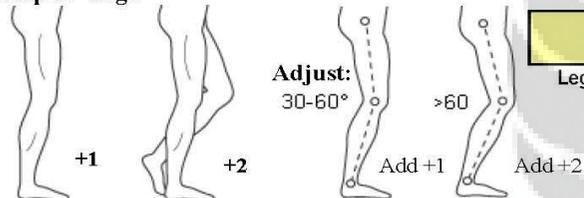
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

1
Trunk Score

Step 3: Legs



1
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

1
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

3
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

4
Score A

Scoring:

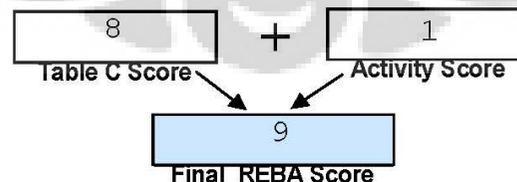
- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

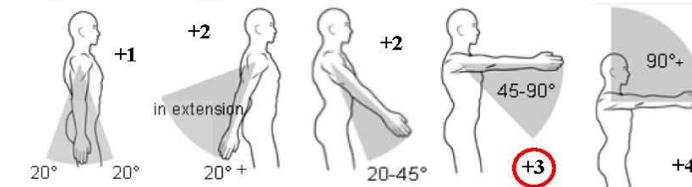
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist	1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9	

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12



B. Arm and Wrist Analysis

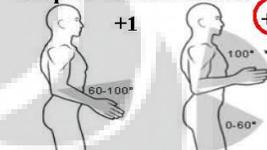
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

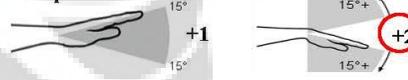
4
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



3
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

7
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

9
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

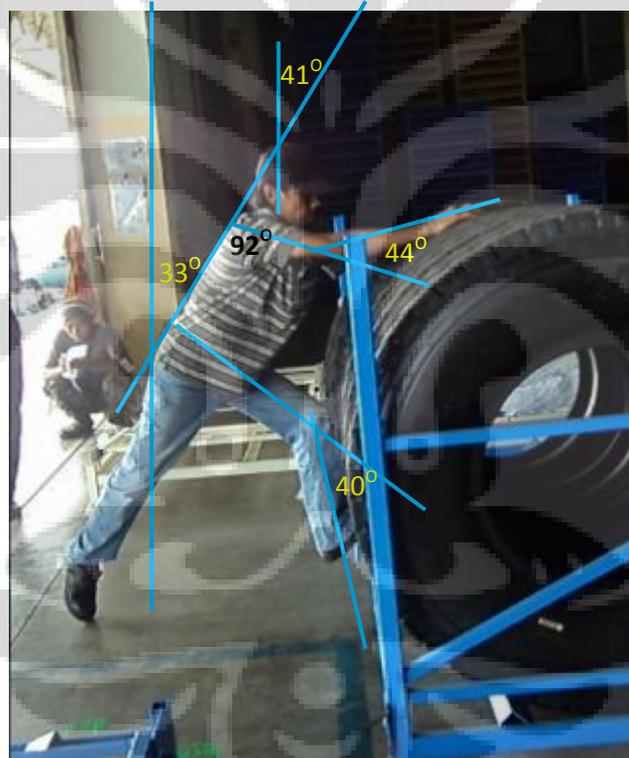
Task name: tumpuk ban atas

Reviewer: _____ Date: _____

provided by Practical Ergonomics

PROSES *LOADING*

1) Mengeluarkan ban dari palet

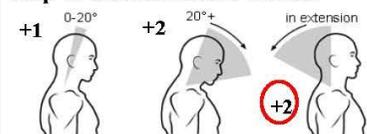


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

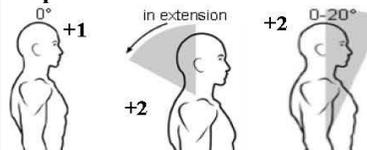
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



3
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

6
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

8
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Legs		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	6	7	5	6
	4	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8
		5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9

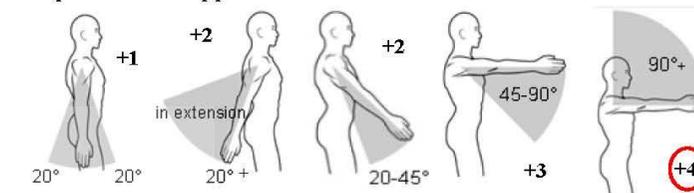
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Wrist		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
		6	7	8	8	9	9

Score A (score from table A +load/force score)	Table C												
	Score B, (table B value +coupling score)												
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

11 + 2 = 13
Table C Score + Activity Score = Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

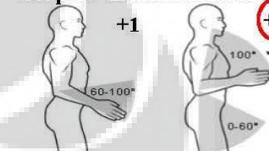
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

6
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



1
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

8
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

10
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: mengeluarkan ban

Reviewer: Analisis tingkat..., Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

Date: / /

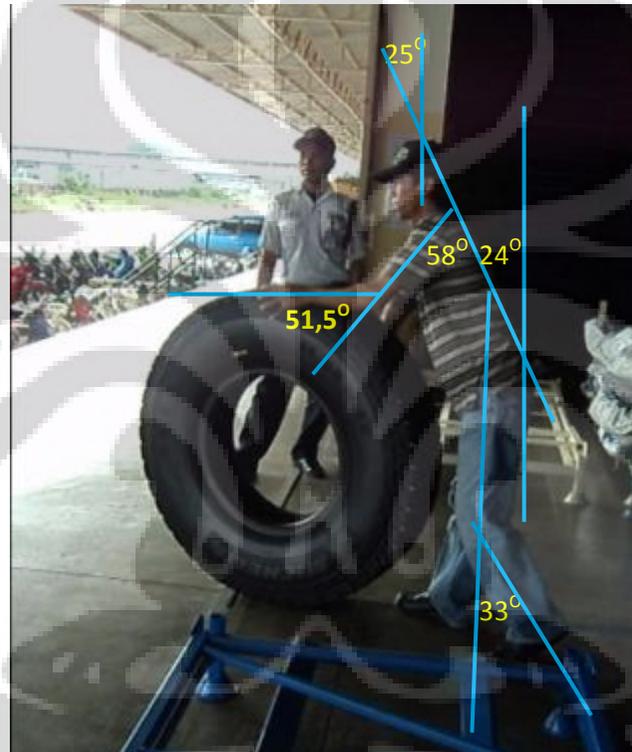
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

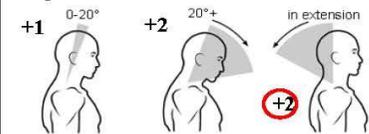
rbarber@ergosmart.com (816) 444-1667

2) Mengoper ban menuju pinggir pintu kontainer truk



A. Neck, Trunk and Leg Analysis

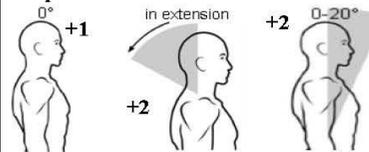
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

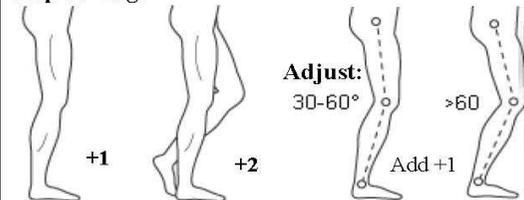
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

5
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

7
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Legs		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
		5	4	6	7	6	7	8	9	7	8	9	9

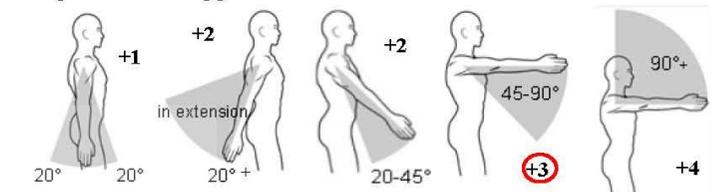
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Wrist		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

9 + 1 = 10
Table C Score + Activity Score = Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

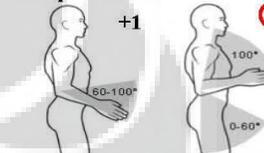
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

3
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



2
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add -1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

5
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good**: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair**: +1
Hand hold not acceptable but possible, **poor**: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable**: +3

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

7
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: _oper ban ke truk

Reviewer: Analisis tingkat..., Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

Date: / /

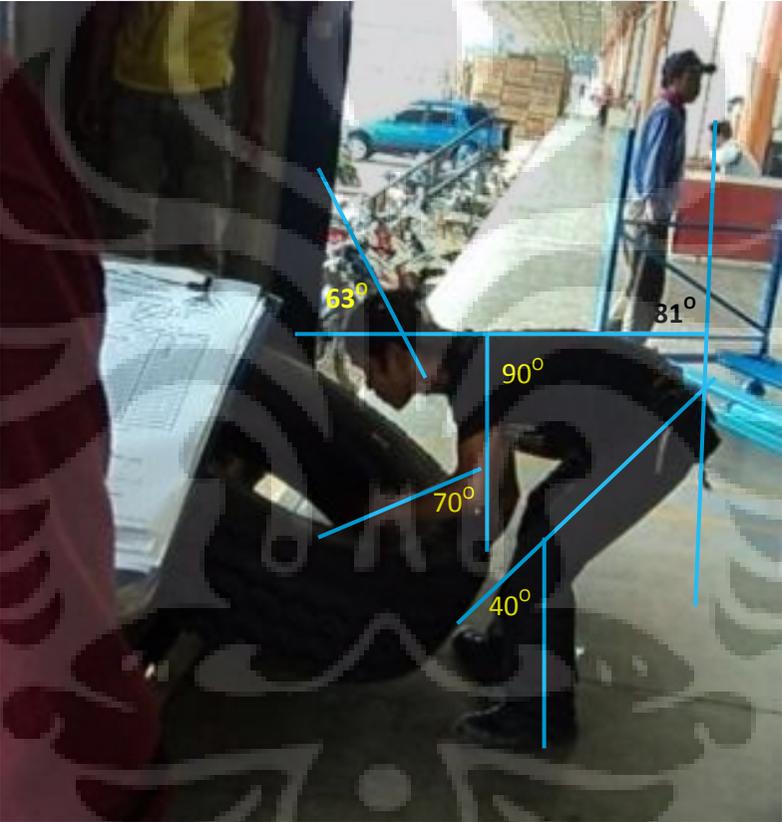
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarber@ergosmart.com (816) 444-1667

3) Memasukkan ban ke dalam kontainer truk

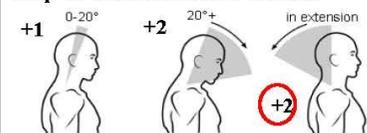


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

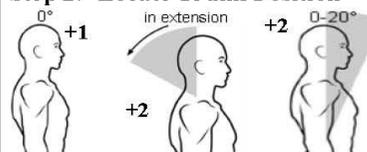
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

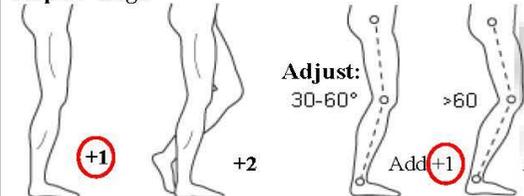
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

4
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

6
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs: +0
If load 11 to 22 lbs: +1
If load > 22 lbs: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

3
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

9
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9

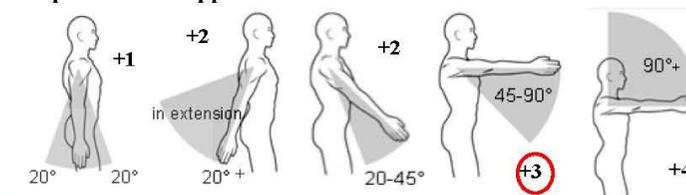
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist	1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B ₁ (table B value +coupling score)											
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

10 + 1 = 11
Table C Score + Activity Score = Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

3
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



1
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

1
Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

3
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, *good*: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, *fair*: +1
Hand hold not acceptable but possible, *poor*: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, *Unacceptable*: +3

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

5
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: memasukkan ban ke truk

Reviewer: Analisis tingkat... Anisa Lasya Priastika, FKM UI, 2012

Date: / /

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

4) Menumpuk ban di dalam kontainer truk

a. Menumpuk tumpukan bawah

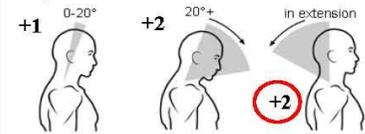


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

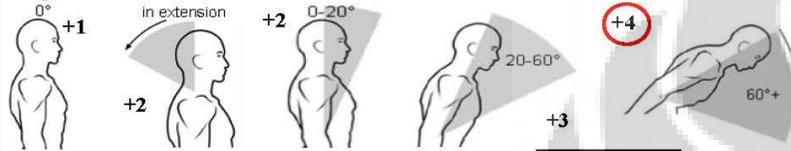
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

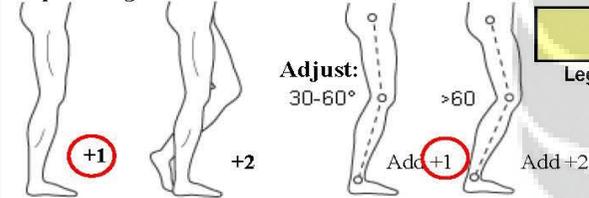
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

4
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

6
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs: +0
If load 11 to 22 lbs: +1
If load > 22 lbs: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

8
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs												
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9

Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist						
	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8

Table C		Score B ₁ (table B value + coupling score)											
Score A (score from table A + load/force score)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

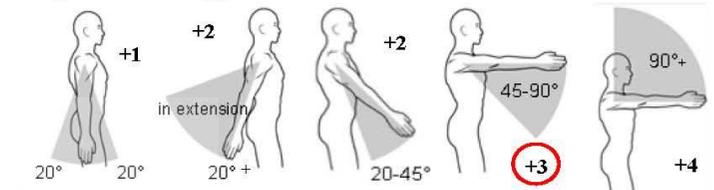
10 + 0

Table C Score + Activity Score

10
Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

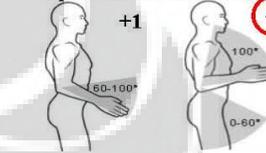
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

4
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

2
Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

6
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

8
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: tumpuk ban bawah

Reviewer: Analisis tingkat..., Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

Date: / /

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarber@ergosmart.com (816) 444-1667

b. Menumpuk tumpukan tengah

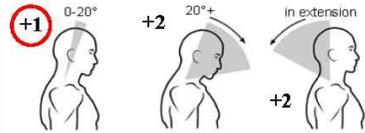


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

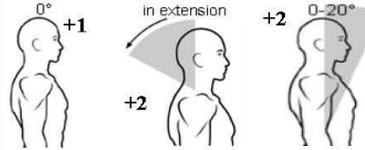
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

1
Neck Score

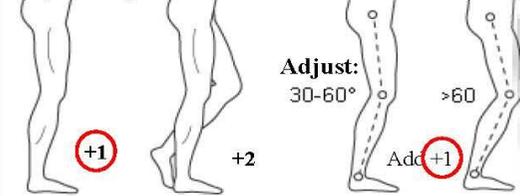
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

4
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

3
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

7
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

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

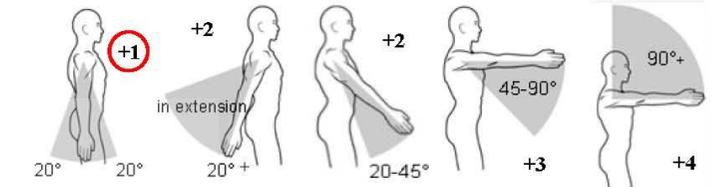
Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

7 + 0
Table C Score + Activity Score

7
Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

1
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



1
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

1
Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

1
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

3
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: tumpuk ban tengah

Reviewer: _____ Date: ____/____/____

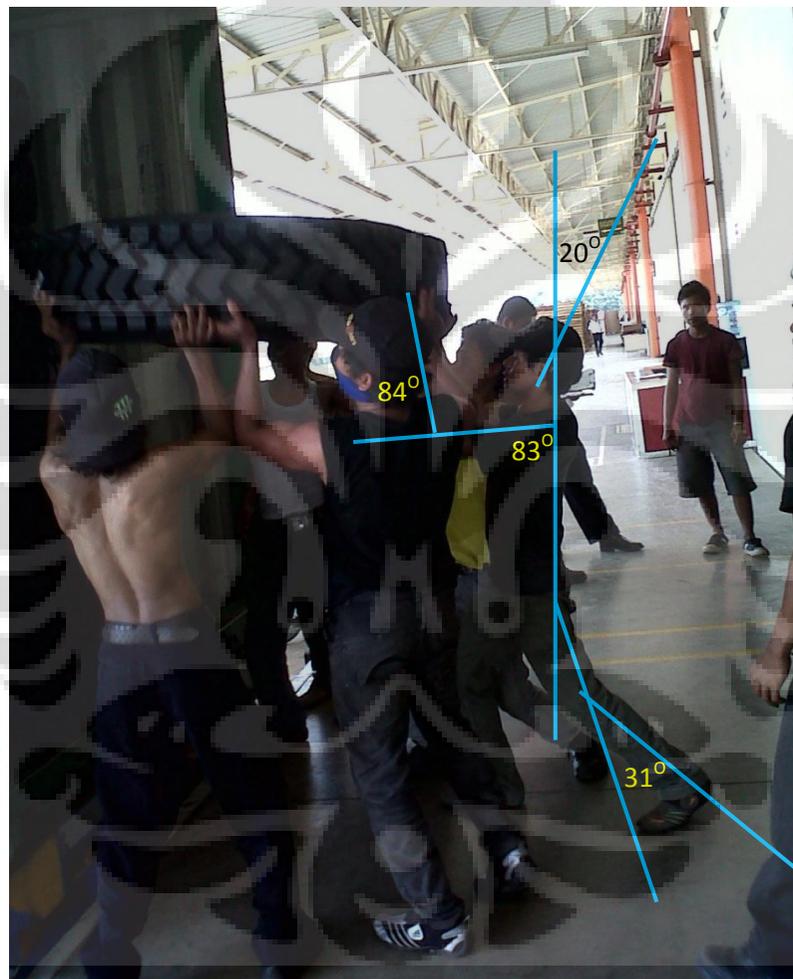
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means of applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

c. Menumpuk tumpukan atas

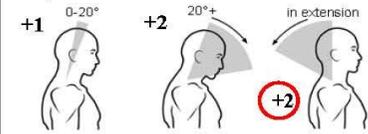


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

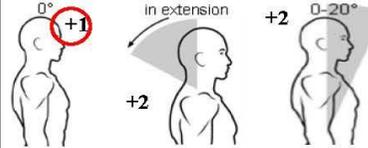
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

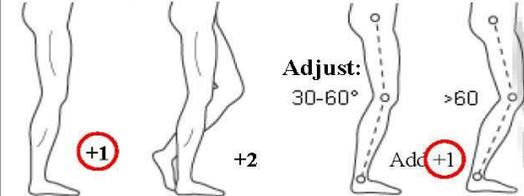
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

1
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

2
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

3
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

5
Score A

Scoring:

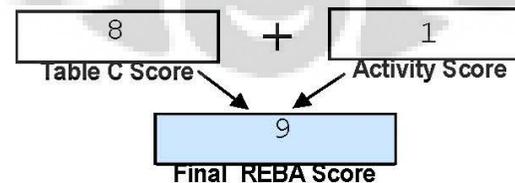
- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs												
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

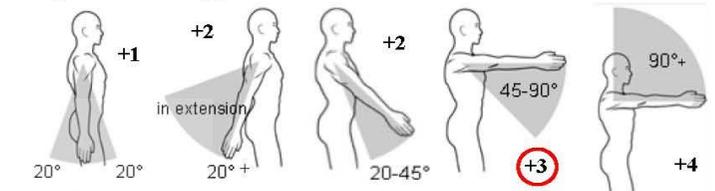
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist						
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Table C		Score B _i (table B value + coupling score)											
Score A (score from table A + load/force score)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	



B. Arm and Wrist Analysis

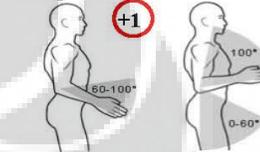
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

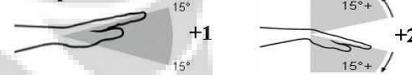
4
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



1
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



2
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

5
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

7
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: tumpuk ban atas

Reviewer: _____ Date: _____

provided by Practical Ergonomics

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

Analisis tingkat, Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

© 2004 Neese Consulting, Inc.

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

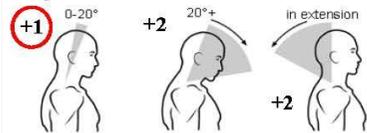
PROSES CONVERTING

1) Mengambil ban dari lokasi *stack*



A. Neck, Trunk and Leg Analysis

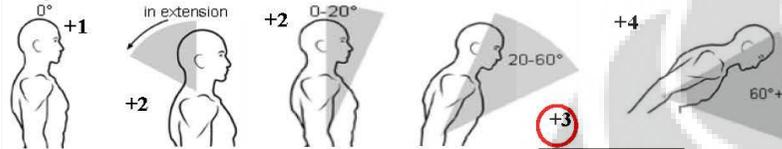
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

1
Neck Score

Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

4
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

6
Score A

Scoring:

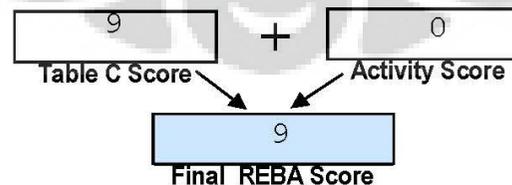
- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

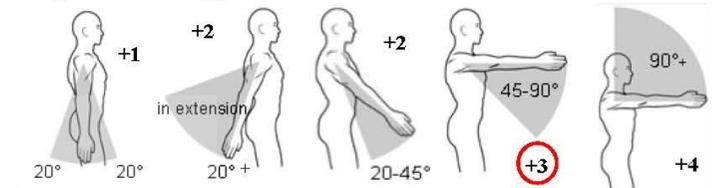
Table B	Lower Arm						
	1			2			
Wrist	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12



B. Arm and Wrist Analysis

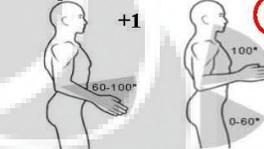
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

4
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



1
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

5
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good**: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair**: +1
Hand hold not acceptable but possible, **poor**: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable**: +3

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

7
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: ambil ban dari lokasi Reviewer: _____ Date: _____

Analisis tingkat Anisa Tasya Priastika, FKM UI, 2012

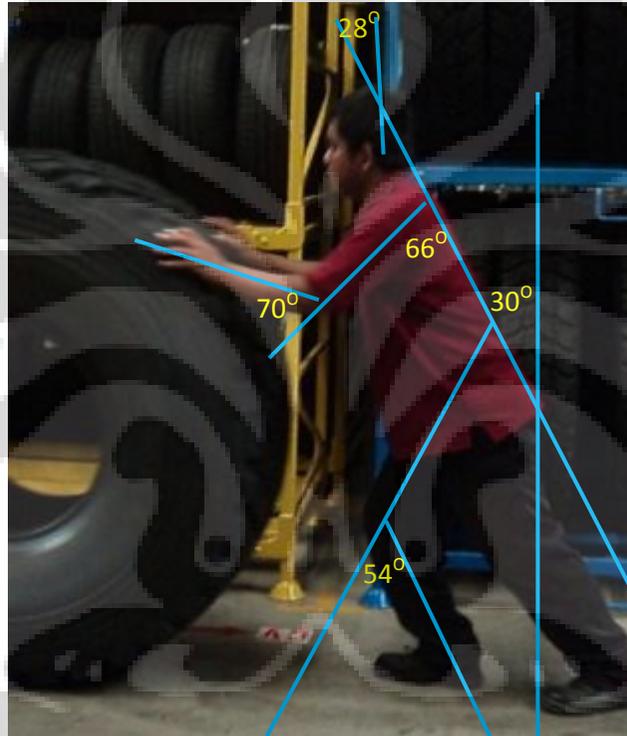
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 Neese Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

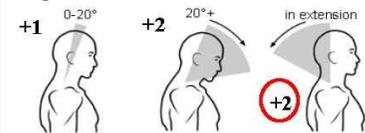
rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

2) Mengoper ban menuju palet



A. Neck, Trunk and Leg Analysis

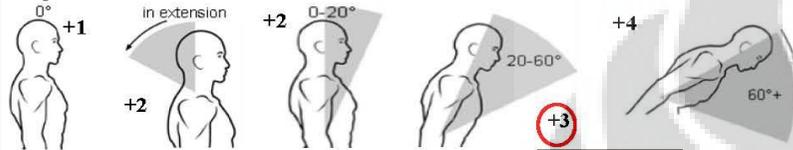
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

2
Neck Score

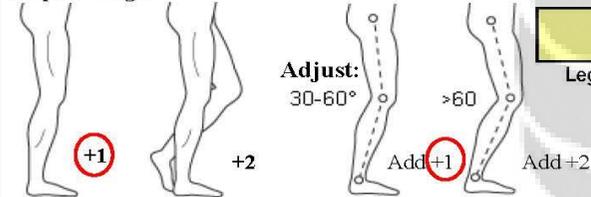
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

5
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs: +0
If load 11 to 22 lbs: +1
If load > 22 lbs: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

3
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

8
Score A

Scoring:

1 = negligible risk
2 or 3 = low risk, change may be needed
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
8 to 10 = high risk, investigate and implement change
11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck											
		1				2				3			
Trunk Posture Score	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

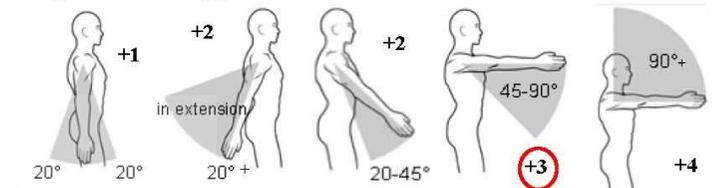
Table B		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm Score	Wrist	1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	2	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Score A (score from table A + load/force score)	Table C											
	Score B ₁ (table B value + coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

10 + 1 = 11
Table C Score + Activity Score = Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

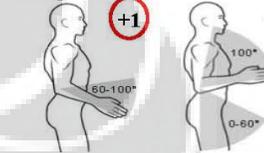
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

4
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



1
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



1
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

4
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good**: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair**: +1
Hand hold not acceptable but possible, **poor**: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable**: +3

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

6
Score B

Step 13: Activity Score

+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

3) Memasukkan ban ke palet

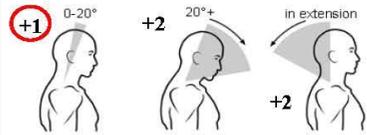


REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

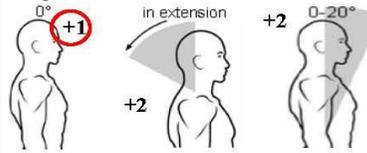
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

1
Neck Score

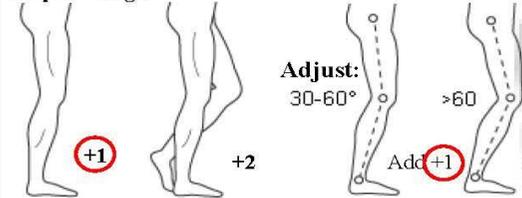
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

1
Trunk Score

Step 3: Legs



2
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

2
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs : +0
If load 11 to 22 lbs : +1
If load > 22 lbs : +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

2
Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

4
Score A

Scoring:

- 1 = negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
- 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

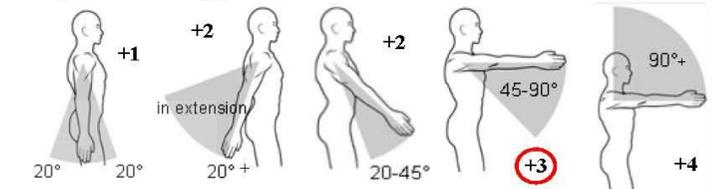
Table B	Lower Arm						
	1			2			
Wrist	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

5 + 0 = 5
Table C Score + Activity Score = Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

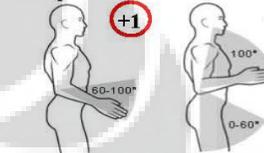
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

3
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



1
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



1
Wrist Score

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

3
Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, *good*: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, *fair*: +1
Hand hold not acceptable but possible, *poor*: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, *Unacceptable*: +3

+
2
Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

5
Score B

Step 13: Activity Score

- +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
- +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
- +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: memasukkan ban ke palet Reviewer: _____ Date: _____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

Analisis tingkat... Anisa Lasya Priastika, FKM UI, 2012

© 2004 Neese Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667