



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**”GAMBARAN PERUBAHAN KELUHAN *LOW BACK PAIN*  
DAN TINGKAT RISIKO ERGONOMI DENGAN ALAT  
*VACUUM* PADA PEKERJA *MANUAL HANDLING* PT AII”**

**SKRIPSI**

**Syelvira Yonansha  
0806337144**

**PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS INDONESIA  
DEPOK  
JUNI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**”GAMBARAN PERUBAHAN KELUHAN *LOW BACK PAIN*  
DAN TINGKAT RISIKO ERGONOMI DENGAN ALAT  
*VACUUM* PADA PEKERJA *MANUAL HANDLING* PT AII”**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat**

**Syelvira Yonansha  
0806337144**

**PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS INDONESIA  
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 : Syelvira Yonansha**

**NPM : 0806337144**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 18 Juni 2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Syelvira Yonansha  
NPM : 0806337144  
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
Judul Skripsi : Gambaran Perubahan Keluhan *Low Back Pain* Dan Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Alat *Vacuum* Pada Pekerja *Manual Handling* PT AII

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

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. dr. L. Meily Kurniawidjaja M.Sc., Sp.Ok. (.....)

Penguji 1 : dr. Chandra Satria, MAppSc. (.....)

Penguji 2 : Ike Pujiriani, SKM, MKKK (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 21 JUNI 2012

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syelvira Yonansha  
Nomor Pokok Mahasiswa : 0806337144  
Mahasiswa Program : Keselamatan dan kesehatan Kerja  
Tahun Akademik : 2008-2012

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

“Gambaran Perubahan Keluhan *Low Back Pain* Dan Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Alat *Vacuum* Pada Pekerja *Manual Handling* PT AII”

Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 18 Juni 2012



Sylvira Yonansha

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Syelvira Yonansha  
Tempat / Tanggal Lahir: Solok, 23 Januari 1990  
Agama : Islam  
Alamat Rumah : Simpang Kantor Polisi No. 298 Pasar Baru, Muara Panas  
Kecamatan Bukit Sundi Kabupaten Solok, Sumatera Barat  
27381  
Alamat Sekarang : Jl. H. Atan No. 76 RT 04/RW 12 Kelurahan Kemirimuka  
Kecamatan Beji Kota Depok, 16423

### Riwayat Pendidikan

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. TK Nurul Usmany Muara Panas                    | 1994-1996 |
| 2. SDN 01 Muara Panas                             | 1996-2002 |
| 3. MTsN Padangpanjang                             | 2002-2005 |
| 4. SMAN 1 Padangpanjang                           | 2005-2008 |
| 5. Keselamatan dan Kesehatan Kerja, FKM UI, Depok | 2008-2012 |

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya dan sesuai dengan batas waktu yang ditentukan. Penulisan skripsi yang berjudul “Gambaran Perubahan Keluhan *Low Back Pain* dan Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Alat *Vacuum* Pada Pekerja *Manual Handling* PT AII” dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

Penulis menyadari bahwa terwujudnya penulisan skripsi ini adalah berkat dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah ikut membantu serta memberikan dorongan baik material maupun spiritual, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, atas petunjuk, kelancaran dan nikmat serta karunia-Nya yang selalu dilimpahkan kepada penulis. Alhamdulillah...
2. Pembimbing Skripsi/Akademik (PS/PA), Ibu Dr. dr. L. Meily Kurniawidjaja M.Sc., Sp.Ok. terimakasih atas bimbingannya selama penulis menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
3. Pembimbing Lapangan (PL), Bapak Heri Untung Wibowo, terima kasih atas kesempatan, waktu, ilmu, dan bimbingannya selama penulis berada di PT AII.
4. Bapak P.B. Ariawan selaku Direktur *Plant*, Bapak Dedi Irwanto selaku GM Divisi *Quality Management*, Bapak yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan proses magang dan pengambilan data terkait skripsi selama berada di PT AII.
5. Mba Amel dan Mba Gizka yang telah membantu penulis dalam melakukan proses administrasi. Mba Amel, terima kasih juga sudah membantu penulis memberikan rekomendasi kos-kosan sehingga penulis bisa dengan mudah

menemukan kosan untuk tempat tinggal sementara. Mba Gizka, terima kasih atas sharingnya, ceritanya, waktu yang dihabiskan untuk saya dan Alan, hiburannya, aku ngerasa jadi punya kakak cewek, hehe. Terima kasih juga atas kamarnya yang aku kuasai selama dua malam, sup jandanya, filmnya juga, jadi bisa bawa oleh-oleh ke Depok.

6. Semua tim yang ada di Departemen *Manufacturing Support* (MSU); Mas hilman yang merangkap peran menjadi mentor di PT AII dan senior di kampus, terima kasih atas kesempatan, waktu, kemudahan, ilmu dan bimbingannya, berharap mas Hilman membaca hasil penelitian saya. Pak Sri Prahoyo, terima kasih atas kesempatan, waktu, candaan, ilmu, bimbingan, kuliah gratis selama di PT AII, sangat banyak ilmu yang sudah Bapak sharing ke saya, akan saya ingat dan menjadi bekal buat saya untuk ke depannya. Tim *safety*, Bapak Sidik, terima kasih atas ilmu dan sharingnya sehingga penulis jadi banyak tahu implementasi ilmu di lapangan; Pak Teguh, terima kasih atas kesempatan yang diberikan untuk segala hal, banyak cerita yang saya dapat sehingga banyak masukan positif yang bisa saya jadikan bekal dan terima kasih untuk stikernya; Mas Indra, cowok di MSU yang paling cantik ^\_^, terima kasih sudah mempermudah penulis dalam proses pengambilan data, sudah memberikan kesempatan ikut genba selama beberapa kali, mohon maaf kalau sering ngeyel minta ikut genba; Pak Cecep, terima kasih atas cerita dan hiburannya walaupun kebenarannya akan selalu saya pertanyakan, tetapi sangat menghibur. Terima kasih juga atas waktu, ilmu, dan bimbingannya; Pak Arika, walaupun berinteraksi beberapa minggu terakhir, Pak Arika adalah orang yang ramah, tidak pernah terlihat marah, enjoy, baik banget pokoknya. Semua tim *Environment*, Mas Frans, terima kasih atas sharingnya, kemudahan, ilmu, bimbingannya, cerita, hiburan, dan terlihat selalu ceria dan bersemangat; Pak Iway, terima kasih atas bimbingannya, mohon maaf kalau komputernya sering saya pakai; Mas Yon, terima kasih atas bimbingannya, terutama saat penulis melakukan praktek cara mengukur BOD/COD, ph, kebisingan, pencahayaan, dan suhu; Pak Sudarto dan Pak Dwi, terima kasih atas bantuannya selama penulis berada di PT AII. Tim QSA, Bu Ida, terima

kasih atas kesempatan, pinjaman peralatan tulis, makanan, dan mudah-mudahan *babynya* lahir dengan selamat, sehat, dan menjadi anak yang shaleh/shalehah; Mas Choy, oranga yang paling baik dan paling jujur di MSU. Terima atas kebaikan, candaan, seru dan baik banget orangnya. Terima kasih juga sudah kasih nama baru buat saya, apapun itu, tapi ingat panggilan saya Yona ya mas, haha. Terima kasih juga filmnya dan selamat sudah diangkat menjadi karyawan tetap, semoga sukses ke depannya. Tim AITC, Pak Jajat, Pak Lasimin, dan Pak Sutarman, Bapak-bapak yang sangat baik, sering bercanda, dan tidak pernah marah sekalipun tempatnya sering saya kunjungi dan kuasai. Terima kasih atas kopi, kerupuk, candaan, cerita, laptop, sertifikat, ilmu, bimbingan, dan ruangnya, saya sangat nyaman berada di sana.

7. Bapak Janto Rahardjo selaku Koordinator Produksi 4 dan semua tim di *line injection*, Pak Opik, Pak Sugiyanto, Pak Ismayadi, Pak Edi, Pak Tatang, dan Pak Abi. Terima kasih atas kesediaan waktu dan informasi yang diberikan sehingga mempermudah penulis dalam melakukan penelitian.
8. Bapak Noer Rachman E selaku Kepala Departemen PPIC dan semua tim di *line finish good*, Pak Ben, mohon maaf sudah sangat mengganggu waktunya dan terima kasih telah membantu penulis untuk kelancaran dalam proses pengambilan data, Pak Sutrisno, Pak Aris, Pak Sigit, dan Pak Agus, terima kasih kesediaan waktu dan informasi yang diberikan sehingga mempermudah penulis dalam melakukan penelitian.
9. Teman-teman *training* gelombang 170, Imam, Budi, Jay, Yohanes, Putra, Bambang, Tri, Wildan, Hendi yang menjadi satu-satunya teman cewek selama *training*, terima kasih atas kebersamaan, sharing, dan hiburannya ya dek, semoga sukses ke depannya, dan teman-teman gelombang 170 lainnya, semoga kalian sukses semuanya dan bisa segera berseragam abu-abu.
10. Kepada teman-teman di PT AII, Da Fiko, Da Agus, Mas Fahmi yang ga tau kapan ngomong bener kapan engganya, hehe, Vidya, teman baru satu almamater yang sangat ceria, terima kasih atas semuanya teman, Mba Dian, Mba Ayu, sukses untuk kalian semua. *I miss you, all.*

11. Terima kasih kepada semua karyawan PT AII atas bantuan dan bimbingannya yang tidak bisa lagi saya sebutkan satu persatu.
12. Teman-teman senasib seperjuangan Tri Okta, Ayu, Fifi, Tina, Oshin, semoga kita sukses kawan.
13. Teman-teman satu mami di kampus, Tri Okta, Fifi, Tizi, Suzi, Silvi, Kak Arini, semangat terus kawan.
14. Teman-teman bergalau ria, Suci, Diang, Mutma, Tia, Adek, Pipi dan Dayat. Terima kasih atas semangat dan pinjaman laptopnya dua kali yo yat, sangat bermanfaat dan berguna pada saat yang tepat. Terima kasih atas hiburannya teman-teman. Semoga kita sukses kawan.
15. Kepada teman seperjuangan saya selama berada di tempat penelitian, Ramlan hakim. Terima kasih atas waktu, ilmu, sharing, bantuan, hiburan, dan kebersamaannya. Semangat magang dan skripsinya. Sukses ya teman.
16. Seluruh teman-teman angkatan 2008 FKM UI, kompak selalu, bangkit!
17. Kepada seluruh staf FKM UI, terima kasih atas bantuannya dalam proses kepengurusan proses penelitian.
18. Papa, Mama, Da Erick, dan Tiwi yang selalu berdoa untukku tiada henti.
19. Kepada semua pihak yang telah membantu dan tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah diberikan oleh pihak-pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa masih banyak ketidaksempurnaan dan kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna menyempurnakan dan mengembangkan penulisan skripsi ini ke arah yang lebih baik.

Akhir kata, semoga Laporan skripsi ini bermanfaat bagi penulis sendiri, semua pihak yang membaca, dan dapat dijadikan langkah awal bagi pengembangan ilmu serta bermanfaat di waktu yang akan datang. Terima kasih.

Depok, 17 Juni 2012

Penulis

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

---

---

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

Nama : Syelvira Yonansha

NPM : 0806337144

Program Studi : Sarjana 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:

“Gambaran Perubahan Keluhan *Low Back Pain* Dan Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Alat *Vacuum* Pada Pekerja *Manual Handling* PT AII”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 17 Juni 2012

Yang menyatakan



(Syelvira Yonansha)

## ABSTRAK

Nama : Syelvira Yonansha

Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Judul : Gambaran Perubahan Keluhan *Low Back Pain* Dan Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Alat *Vacuum* Pada Pekerja *Manual Handling* PT AII

Penelitian ini membahas mengenai gambaran perubahan keluhan nyeri pinggang dan tingkat risiko ergonomi pada pekerja *manual handling* ketika sebelum dan setelah adanya alat *vacuum* di dua *line* produksi PT AII. Faktor risiko yang dilihat adalah hazard ergonomi dengan menggunakan REBA dan faktor individu. Selain itu, keluhan subjektif individu juga dilihat dengan menggunakan pedoman wawancara. Penelitian ini bersifat deskriptif dan menggunakan pendekatan historikal dan observasional karena penelitian ini ingin melihat keluhan dan faktor risiko pada saat sebelum dan setelah adanya alat *vacuum*. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan keluhan nyeri pinggang dan tingkat risiko ergonomi pada pekerja manual handling di dua line tersebut. Akan tetapi, alat *vacuum* belum bisa digunakan secara maksimal karena keterbatasan jumlah alat *vacuum* dan disain peralatan kerja yang kurang mendukung sehingga masih terdapat aktivitas *manual handling* dan masih diperlukan perbaikan. Penambahan jumlah alat *vacuum*, modifikasi alat *vacuum*, dan modifikasi peralatan kerja akan dapat mengurangi faktor risiko ergonomi sehingga diharapkan dapat mengurangi tingkat risiko ergonomi dan keluhan nyeri pinggang.

Kata kunci: *manual handling*, nyeri pinggang, tingkat risiko, hazard ergonomi, faktor individu, REBA, alat *vacuum*.

## ABSTRACT

Name : Syelvira Yonansha  
Study Program : Occupational Health and Safety, Bachelor of Public Health  
Title : Description About The Changes Of Low Back Pain Complaint  
And Ergonomic Risk Level That There Is A Vacuum Tool At  
Manual Handling Workers In PT AII

This research discussed about Changes description of low back pain and ergonomic risk level at manual handling workers before and after using vacuum tools in two of production lines PT AII. Risk factors that's seen is ergonomic hazards with using REBA and individual factors. Furthermore, individual subjective complaint is also seen with using interview manual through in-dept interview. This research characteristic is descriptive and it is using historical and observational approach because this research want to see about pain and risk factors at before and after using vacuum tools. The result of this research shown that is reduction of low back pain and ergonomic risk factors at manual handling workers in two lines. But, the vacuum tools is not using maximum yet because the restrictiveness of number of vacuum tools, and design of work tools is not support so that there is still manual handling activities and needed to improve. Additional the number of vacuum tools, modification of vacuum tools, and modification another tools in work will cut down ergonomic risk factors so that it is hopeable to decrease ergonomic risk level and low back pain.

Keyword: manual handling, low back pain, risk level, ergonomic hazards, individual factors, REBA, vacuum tools.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	v
KATA PENGANTAR .....	ivi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK .....	x
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.4.1 Tujuan Umum .....	5
1.4.2 Tujuan Khusus.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.5.1 Bagi Perusahaan.....	6
1.5.2 Bagi Penulis .....	6
1.5.3 Bagi Instansi Pendidikan.....	6
1.6 Ruang Lingkup .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Ergonomi .....	8
2.1.1 Pengertian Ergonomi.....	8
2.1.2 Tujuan Ergonomi.....	8
2.1.3 Manfaat Ergonomi .....	9
2.2 <i>Manual Handling</i> .....	9
2.2.1 Metode Pengukuran <i>Manual Handling</i> .....	11
2.2.1.1 OWAS.....	11
2.2.1.2 BRIEF .....	12
2.2.1.3 RULA .....	12
2.2.1.4 REBA .....	13
2.2.2 Metode Pengukuran REBA ( <i>Rapid Entire Body Assessment</i> ).....	13
2.2.2.1 Prosedur Penilaian Metode REBA.....	15
2.2.2.2 Peralatan Yang Dibutuhkan .....	16
2.2.2.3 Hasil Perhitungan REBA .....	16
2.2.2.4 Langkah-langkah Metode REBA .....	17
2.3 Anatomi Fisiologi Tulang Punggung (Tulang Belakang).....	22

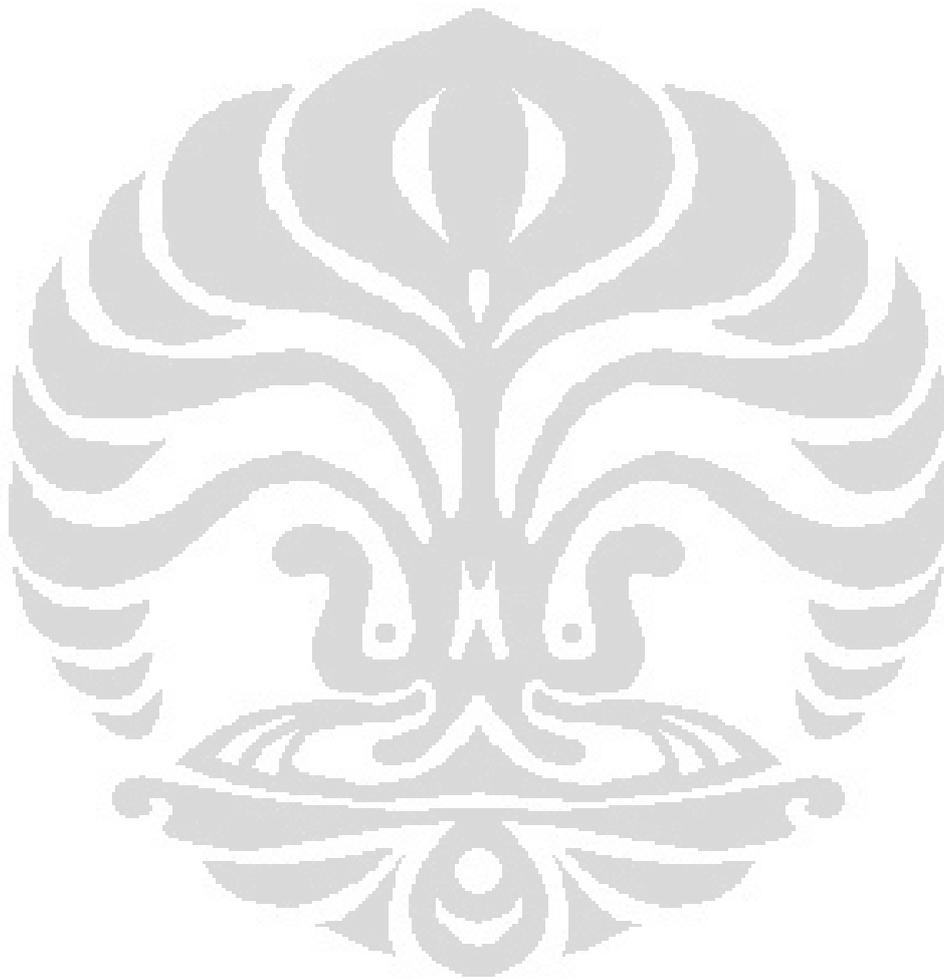
2.4 <i>Low Back Pain</i> (LBP).....	24
2.4.1 Prevalensi <i>Low Back Pain</i> (LBP).....	25
2.4.2 Keluhan <i>Low Back Pain</i> (LBP).....	26
2.5 Faktor Risiko Terjadinya <i>Low Back Pain</i> (LBP).....	30
2.5.1 Hazard Ergonomi.....	30
2.5.2 Faktor Individu.....	33
2.5.3 Hazard Lingkungan Fisik.....	42
2.5.4 Hazard Stres Kerja.....	43
<b>BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI</b>	
<b>OPERASIONAL</b> .....	45
3.1 Kerangka Teori.....	45
3.2 Kerangka Konsep.....	46
3.3 Definisi Operasional.....	48
3.4 Definisi Istilah.....	51
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	52
4.1 Desain Penelitian.....	52
4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	52
4.3 Populasi dan Sampel.....	52
4.4 Teknik Pengumpulan Data.....	53
4.4.1 Sumber Data.....	53
4.4.2 Instrumentasi.....	53
4.4.3 Langkah-Langkah Pengumpulan Data.....	53
4.5 Pengolahan Data.....	54
4.6 Validasi Data.....	55
4.7 Analisis Data.....	55
<b>BAB V GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN</b> .....	56
5.1 Sejarah PT Aisin Indonesia (PT AII).....	56
5.1.1 Era PT Dharma Sarana Perdana (PT DSP).....	56
5.1.2 Era PT Aisin Indonesia.....	58
5.2 Visi, Misi, dan Logo Perusahaan.....	59
5.2.1 Visi.....	59
5.2.2 Misi.....	59
5.3 Kebijakan Perusahaan.....	59
5.4 Lokasi dan Tata Letak PT Aisin Indonesia.....	60
5.5 Gambaran Unit K3.....	60
5.5.1 Bentuk Unit Yang Menangani K3.....	60
5.5.2 Program Kerja P2K3L Yang Dijalankan.....	61
5.5.3 Fungsi P2K3L.....	61
5.5.4 Manfaat P2K3L:.....	62
5.5.5 Pengenalan Mengenai <i>Manufacturing Support (MSU) Department</i> ....	62
5.5.6 Program K3 Yang Dijalankan.....	63
5.6 Gambaran Umum Proses Produksi.....	64
5.6.1 Produksi 1.....	64
5.6.2 Produksi 2.....	64
5.6.3 Produksi 3.....	64

5.6.4 Produksi 4 .....	64
5.6.5 PPIC .....	64
<b>BAB VI HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>65</b>
6.1 Uraian Pekerjaan.....	65
6.1.1 <i>Line Finish Good</i> .....	65
6.1.2 Line Injection .....	67
6.2 Tingkat Risiko Ergonomi Menggunakan Perhitungan Tools REBA .....	70
6.2.1 Tingkat Risiko Ergonomi Pada Aktivitas di <i>Line Finish Good</i> .....	70
6.2.2 Penilaian REBA Pada Aktivitas di <i>Line Injection</i> .....	73
6.3 Karakteristik Individu.....	76
6.4 Keluhan <i>Low Back Pain</i> (LBP) .....	79
6.4.1 Keluhan <i>Low Back Pain</i> pada Pekerja <i>Line Finish Good</i> .....	79
6.4.2 Keluhan <i>Low Back Pain</i> pada Pekerja <i>Line Injection</i> .....	81
<b>BAB VII PEMBAHASAN .....</b>	<b>85</b>
7.1 Keterbatasan Penelitian .....	85
7.2 Analisis Tingkat Risiko Ergonomi Menggunakan Tools REBA.....	85
7.2.1 Analisis Tingkat Risiko Ergonomi Di <i>Line Finish Good</i> .....	85
7.2.2 Analisis Tingkat Risiko Ergonomi Di <i>Line Injection</i> .....	88
7.3 Analisis Karakteristik Individu .....	91
7.3.1 Analisis Karakteristik Individu Pekerja Di <i>Line Finish Good</i> .....	91
7.3.2 Analisis Karakteristik Individu Pekerja Di <i>Line Finish Injection</i> .....	96
7.4 Analisis Keluhan Subjektif Terkait <i>Low Back Pain</i> .....	100
7.4.1 Analisis Keluhan Subjektif Terkait LBP Pada Pekerja Di <i>Line Finish Good</i> .....	100
7.4.2 Analisis Keluhan Subjektif Terkait LBP Pada Pekerja Di <i>Line Injection</i> .....	104
<b>BAB VIII SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>109</b>
8.1 Simpulan .....	109
8.2 Saran .....	110
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>115</b>
<b>GLOSARIUM .....</b>	<b>118</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.2	Penilaian Postur Leher.....	17
Tabel 2.3	Penilaian Postur Punggung.....	18
Tabel 2.4	Penilaian Postur Kaki.....	18
Tabel 2.5	Skor Postur A.....	18
Tabel 2.6	Tabel Skor Beban.....	19
Tabel 2.7	Nilai Skor A pada Tabel Skor C.....	19
Tabel 2.8	Penilaian postur tubuh pada grup B Posisi Lengan Atas.....	19
Tabel 2.9	Penilaian Postur i Lengan Bawah.....	20
Tabel 2.10	Penilaian Postur Pergelangan Tangan.....	20
Tabel 2.11	Skor Postur B.....	21
Tabel 2.12	Skor Genggaman.....	21
Tabel 2.13	Nilai Skor B pada Tabel Skor C.....	21
Tabel 2.14	Aktivitas.....	22
Tabel 2.15	REBA <i>Action Level</i> .....	22
Tabel 2.16	Angka Prevalensi <i>Low Back Pain</i> di Glostrup, Copenhagen.....	26
Tabel 5.1	Saham PT Dharma Sarana Perdana.....	56
Tabel 5.2	Jenis Produksi PT Dharma Sarana Perdana.....	56
Tabel 5.3	Pemegang Saham PT Aisin Indonesia.....	58
Tabel 5.4	Pemegang Saham PT Aisin Indonesia (Sekarang).....	59
Tabel 6.1	Matriks Gambaran <i>Job, Task</i> , dan Alat Bantu Di <i>Line Finish Good</i> ...67	
Tabel 6.2	Matriks Gambaran <i>Job, Task</i> , dan Alat Bantu Di <i>Line Injection</i> .....	70
Tabel 6.3	Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Pengangkatan Barang di <i>Line Finish Good</i> .....	71
Tabel 6.4	Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Penurunan Barang di <i>Line Finish Good</i> .....	72
Tabel 6.5	Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Pengangkatan Material dari Troli di <i>Line Injection</i> .....	73
Tabel 6.6	Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Penurunan Material Ke Atas Kereta Di <i>Line Injection</i> .....	74
Tabel 6.7	Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Penuangan material ke dalam mesin <i>inejction</i> di <i>Line Injection</i> .....	75
Tabel 6.8	Karakteristik Pekerja Pada <i>Line Finish Good</i> Bagian Prepare Produk Yang Berpotensi Mengalami Keluhan LBP.....	76
Tabel 6.9	Karakteristik Pekerja Pada <i>Line Injection</i> Bagian Prepare Produk Yang Berpotensi Mengalami Keluhan LBP.....	77
Tabel 6.10	Perbedaan Keluhan LBP Pada Pekerja 1 Sebelum Dan Setelah Adanya <i>Vacuum Lifter</i> .....	80
Tabel 6.11	Perbedaan Keluhan LBP Pada Pekerja 2 Sebelum Dan Setelah Adanya <i>Vacuum Lifter</i> .....	81
Tabel 6.12	Perbedaan keluhan <i>low back pain</i> pada Pekerja 3 sebelum dan setelah	

	adanya alat <i>vacuum</i> .....	82
Tabel 6.13	Perbedaan Keluhan LBP Pada Pekerja 4 Sebelum Dan Setelah Adanya Alat <i>Vacuum</i> .....	84
Tabel 7.1	Kriteria Barang Produksi Dan Perhitungan REBA .....	87
Tabel 7.2	Hasil Perhitungan Skor RULA.....	91



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Postur Leher .....	17
Gambar 2.2	Postur Tulang Belakang/Punggung.....	17
Gambar 2.3	Postur Kaki.....	18
Gambar 2.4	Postur Lengan Atas.....	19
Gambar 2.5	Postur Lengan Bawah .....	20
Gambar 2.6	Postur Lengan Atas.....	20
Gambar 2.7	Bagan Skor REBA Akhir.....	22
Gambar 2.8	Tulang Belakang.....	23
Gambar 2.9	Grafik Hubungan Antara Beban Pada Otot Dengan Durasi Waktu ..	33
Gambar 3.1	Kerangka teori.....	45
Gambar 3.2	Kerangka Konsep .....	47
Gambar 6.1	Kereta Barang Dari Produksi.....	66
Gambar 6.2	Peti Tempat Barang/Produk Akan Di- <i>Packing</i> .....	66
Gambar 6.3	Peralatan <i>Vacuum Lifter</i> .....	67
Gambar 6.4	Tempat meletakkan <i>vacuum lifter</i> .....	67
Gambar 6.5	<i>Vacuum Lifter</i> saat menyedot produk .....	67
Gambar 6.6	<i>Handler</i> dan <i>tube</i> pada <i>vacuum lifter</i> .....	67
Gambar 6.7	Material di atas troli dengan berat material $\pm 500$ kg .....	69
Gambar 6.8	Kereta dorong.....	70
Gambar 6.9	Kereta <i>orange</i> .....	70
Gambar 6.10	Kereta <i>Orange</i> Beserta Alat <i>Vacuum</i> .....	70
Gambar 7.1	Alat Bantu <i>Vacuum Lifter</i> Di Line Finish Good .....	85
Gambar 7.2	Kereta <i>Orange</i> Dan Alat <i>Vacuum</i> .....	88
Gambar 8.1	<i>Vacuum Lifter</i> Dengan <i>Handler</i> Yang Fleksibel .....	110
Gambar 8.2	Troli/Tatakan Yang Dilengkapi Dengan <i>Tilter</i> Dan/Atau <i>Scissor Lifter</i> .....	111
Gambar 8.3	Troli Dilengkapi <i>Scissor Lifter</i> .....	111
Gambar 8.4	<i>Vacuum Lifter</i> Dilengkapi Dengan Tombol Fleksibel.....	112
Gambar 8.5	Contoh Gerakan <i>Stretching</i> .....	113

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Worksheet Rapid Entire Body Assessment*
- Lampiran 2 Struktur Organisasi Departemen *Manufacturing Support (MSU)*
- Lampiran 3 Jenis Dan Kriteria Barang Yang Diangkat Pekerja Di *Line Finish Good*
- Lampiran 4 Postur Tubuh Saat Mengangkat Produk Sebelum *Improvement*
- Lampiran 5 Postur Tubuh Saat Mengangkat Produk Setelah *Improvement*
- Lampiran 6 Postur Tubuh Saat Menurunkan Produk Sebelum *Improvement*
- Lampiran 7 Postur Tubuh Saat Menurunkan Produk Setelah *Improvement*
- Lampiran 8 Postur Tubuh Saat Mengangkat material dari palet ke kereta
- Lampiran 9 Postur Tubuh Saat Menurunkan material dari palet ke kereta
- Lampiran 10 Postur Tubuh Saat Mengangkat Material Dari Kereta Ke Mesin Sebelum *Improvement*
- Lampiran 11 Postur Tubuh Saat Mengoperasikan Alat *Vacuum*
- Lampiran 12 Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Pengangkatan Barang Di *Line Finish Good*
- Lampiran 13 Usulan *Improvement*
- Lampiran 14 Form Pedoman Wawancara
- Lampiran 15 Transkrip Wawancara Pekerja *Line Finish Good* dan *Injection*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman pada saat sekarang ini telah memberikan pengaruh terhadap dunia industri di Indonesia, yaitu dengan meningkatnya jumlah dan kualitas industri baik itu manufaktur, konstruksi, pertambangan, minyak dan gas serta yang lainnya. Hal ini berdampak positif pada dunia kerja Indonesia seperti banyak lapangan kerja tercipta dan peningkatan kesejahteraan masyarakat serta berdampak negatif seperti terjadinya kecelakaan, mengurangi produktivitas, kerugian materi dan jiwa, dan lain sebagainya (Disnakertrans, 2009). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu aspek perlindungan tenaga kerja sekaligus melindungi aset perusahaan yang berfokus pada bahaya dan risiko. Upaya memperkecil atau mengendalikan potensi bahaya dan risiko umumnya dilakukan dengan berbagai cara, seperti menciptakan lingkungan, alat, dan cara kerja yang aman dan sehat seperti halnya tujuan ergonomi yang melihat interaksi manusia di dalam sebuah sistem pekerjaan, yaitu lingkungan, alat, dan cara kerja. Salah satu bagian dari ilmu ergonomi yang perlu diperhatikan adalah aktivitas *manual material handling* atau penanganan material secara manual (Ariani, 2009).

*Manual material handling* atau *manual handling* adalah aktivitas melakukan perpindahan atau penyokong beban yang termasuk aktivitas mengangkat, meletakkan, mendorong, menarik, membawa, menuangkan, atau memindahkan dengan kekuatan tangan atau tubuh. Aktivitas *manual handling* diidentifikasi berisiko besar sebagai penyebab utama penyakit tulang belakang (*Low Back Pain*) (Astuti, 2007).

*Low back pain* adalah sindrom klinik yang ditandai dengan gejala utama nyeri atau perasaan lain yang tidak enak di daerah tulang punggung bagian bawah (Anderson, 1997; Jellmema et al, 2001 dalam Basuki, 2009). *Low back pain* (LBP) atau nyeri pinggang merupakan masalah kesehatan yang nyata. *Low back pain* merupakan penyakit nomor dua pada manusia

setelah influenza. Sekitar 65-80% manusia akan mengalami LBP pada satu waktu selama hidupnya. LBP mencapai 30-50% dari keluhan reumatik pada praktek umum (Albar, 2000).

Dunia industri di Indonesia masih banyak yang menggunakan tenaga manusia dalam hal penanganan material. Pemindahan bahan secara *manual* yang tidak dilakukan secara ergonomis akan menyebabkan terjadinya kecelakaan industri. Kecelakaan industri yang disebut sebagai “*Over exertion-lifting and carrying*” yaitu kerusakan jaringan tubuh yang diakibatkan oleh beban angkat yang berlebih. Data mengenai *incident* tersebut telah mencapai rata-rata 18% dari seluruh kecelakaan selama tahun 1982-1985 menurut data statistik tentang kompensasi para pekerja di negara bagian New South Wales, Australia. Dari data kecelakaan ini 93% di antaranya diakibatkan oleh *strain*, sedangkan 5% lainnya pada hernia. Dari data tentang *strain*, 61% di antaranya berada pada bagian punggung (Nurmianto, 2008).

Menurut data Biro Statistik Departemen Tenaga kerja Amerika (2001), pada periode tahun 1996-1998 terdapat 4.390.000 kasus penyakit akibat kerja yang dilaporkan, 64% atau 2.811.000 kasus diantaranya adalah gangguan yang berhubungan dengan faktor risiko ergonomi. Data yang dikeluarkan oleh National Safety Council (NSC) menunjukkan bahwa penyakit akibat kerja yang frekuensi kejadiannya paling tinggi di Amerika sepanjang pertengahan tahun 2005 adalah sakit punggung, yaitu sekitar 22% dari 1.900.000 kasus (Permana, 2010).

Bahkan di Indonesia sendiri, penyakit nyeri punggung ini juga menjadi hal yang sangat mengkhawatirkan. Penelitian yang dilakukan Kelompok Studi Nyeri PERDOSSI (Persatuan Dokter Saraf Indonesia) pada bulan Mei 2002 terhadap 14 rumah sakit pendidikan di Indonesia menunjukkan jumlah penderita nyeri sebanyak 4.456 orang (25% dari total kunjungan) dimana 1.598 orang (35,86%) di antaranya adalah penderita nyeri punggung bawah (NPB) atau LBP (Permana, 2010). Hasil studi Departemen Kesehatan tentang profil masalah kesehatan di Indonesia tahun 2005 didapatkan 40,5% pekerja mempunyai keluhan gangguan kesehatan yang diduga terkait dengan

pekerjaan, di antaranya 16% merupakan penyakit terkait otot rangka (Kurniawidjaja, 2011).

PT Aisin Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur komponen otomotif (*otomotive Component Manufacture*) dengan jumlah pekerja sebanyak 1.538 orang (P2K3L, 2012). PT Aisin Indonesia mempunyai kebijakan perusahaan, salah satunya adalah intensif mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, penyakit akibat kerja, dan kerugian di segala aspek. Dengan adanya kebijakan tersebut dapat dikatakan bahwa PT Aisin Indonesia tidak hanya berfokus pada produksi dan bisnis, tetapi juga fokus terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Hal ini ditandai dengan adanya upaya pencegahan dan penyelamatan yang terdapat di dalam kebijakan perusahaan tersebut, baik itu dari sisi pekerja, peralatan kerja yang digunakan, maupun lingkungan pekerjaan. PT Aisin Indonesia memiliki standar *safety* atau keselamatan kerja yang berpedoman kepada standar yang ada di AGSS (Aisin Global Seiki Jepang) yang telah ditetapkan oleh *Mother Company*, yaitu Aisin Seiki Jepang. Untuk itu, seluruh peraturan dan standar yang ada mengacu kepada AGSS, dalam hal ini mengenai standar beban angkat maksimum seberat 20 kg dan 1 ton/hari (Wibowo, 2011).

Selain kebijakan perusahaan, PT Aisin Indonesia juga memiliki *safety patrol* yang berfokus pada tiga hal, yaitu *unsafe condition*, *unsafe act* dan ergonomi. Berdasarkan temuan *safety patrol* dan tim medis di area *raw material injection*, ditemukan proses yang tidak sesuai dengan standar AGSS, yaitu seorang MP (*Man Power*) mengangkat beban 25 kg (standar perusahaan 20 kg). Hal ini dilakukan secara kontinu setiap hari dan berpotensi mengakibatkan adanya penyakit akibat kerja, yaitu *low back pain* atau nyeri pinggang. Kemudian dilakukan *mapping* potensi *low back pain* di beberapa pekerjaan yang melakukan aktivitas *manual handling*. Setelah dilakukan *mapping*, di dapatkan area yang mempunyai potensi *low back pain* lebih besar ada di bagian *Line Finish Good* (FG) (Departemen PPIC, Divisi Operation Support) dan *Line Injection* (Departemen Production 4, Divisi Production). Setelah dilakukan identifikasi aspek maka potensi tersebut dijadikan aspek penting yang harus segera dibuatkan program untuk

menanggulangnya. Program *improvement* yang dibuat bertujuan untuk menghilangkan potensi terjadinya penyakit akibat kerja dan memenuhi standar AGSS yang telah ditetapkan.

Salah satu program *improvement* adalah pengadaan alat bantu *vacuum*. Dengan adanya penggunaan alat bantu *vacuum* (efektif digunakan sejak tahun 2011) diharapkan dapat menghilangkan potensi terjadinya *low back pain*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk melihat gambaran faktor risiko ergonomi dan keluhan *low back pain* pada pekerja bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan penuangan material di *Line Injection* sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* untuk menghilangkan keluhan *low back pain*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pekerjaan di bagian *prepare* produk *Line Finish Good* dan penuangan material *Line Injection* sudah mengoperasikan alat bantu *vacuum* sejak tahun 2010 (*line finish good*) dan 2011 (*line injection*) dengan adanya alat bantu tersebut diharapkan dapat menghilangkan keluhan *low back pain* yang dialami oleh pekerja *manual handling* di kedua *line* tersebut. Untuk menilai apakah penggunaan alat bantu *vacuum* tersebut dapat menghilangkan keluhan *low back pain*, perlu dilakukan pengukuran tingkat risiko ergonomi terkait postur pekerjaan dan keluhan subjektif pekerja terkait *low back pain* sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia tersebut.

## 1.3 Pertanyaan Penelitian

- 1 Bagaimana gambaran aktivitas *manual handling* yang dilakukan oleh pekerja pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia?
- 2 Seberapa besar tingkat risiko *low back pain* pada pekerja yang melakukan aktivitas *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *Line Finish*

*Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia sebelum dan setelah adanya penggunaan alat bantu *vacuum*?

- 3 Apakah faktor individu yang berpotensi menyebabkan terjadi *low back pain* pada pekerja yang melakukan aktivitas *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* di PT Aisin Indonesia?
- 4 Bagaimana keluhan *low back pain* yang dirasakan pekerja yang melakukan aktivitas *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia sebelum dan setelah adanya penggunaan alat bantu *vacuum*?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

##### **1.4.1 Tujuan Umum**

Mengetahui gambaran keluhan *low back pain* dan tingkat risiko ergonomi sebelum dan sesudah adanya alat bantu *vacuum* untuk menghilangkan *low back pain* pada pekerja *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *line finish good* dan bagian penuangan material di *line injection* PT Aisin Indonesia.

##### **1.4.2 Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui gambaran aktivitas *manual handling* yang dilakukan oleh pekerja pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia.
- 2) Mengetahui perbandingan tingkat risiko *low back pain* pada pekerja yang melakukan aktivitas *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum*.
- 3) Mengetahui faktor individu yang berpotensi menyebabkan terjadi keluhan *low back pain* pada pekerja yang melakukan aktivitas *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia.

- 4) Mengetahui perbandingan keluhan *low back pain* yang dirasakan pekerja yang melakukan aktivitas *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

### 1.5.1 Bagi Perusahaan

Perusahaan mendapatkan informasi mengenai keluhan *low back pain* dan tingkat risiko ergonomi terkait postur pekerja sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* tersebut sehingga dapat dinilai apakah penggunaan alat bantu *vacuum* tersebut efektif dan dapat menghilangkan keluhan *low back pain* bagi pekerja yang melakukan aktivitas *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia tersebut.

### 1.5.2 Bagi Penulis

- a. Mengaplikasikan teori yang didapatkan dalam bangku perkuliahan ke dalam prakteknya di perusahaan.
- b. Meningkatkan pengetahuan khususnya dalam hal kajian faktor risiko ergonomi terkait dengan postur, durasi, frekuensi, dan beban kerja/gaya serta keluhan subjektif terkait *low back pain* yang dirasakan pekerja karena aktivitas *manual handling*.

### 1.5.3 Bagi Instansi Pendidikan

- a. Menjadi suatu masukan dalam keilmuan K3, khususnya mengenai faktor risiko ergonomi (postur, durasi, frekuensi, dan beban kerja), *low back pain* dan *manual handling*.
- b. Menambah khasanah keilmuan K3 di lingkungan pendidikan.

- c. Diharapkan dapat menjadi sarana untuk membina kerjasama yang baik antara pihak Departemen K3 FKM UI dengan pihak K3 Perusahaan.

### 1.6 Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui gambaran keluhan *low back pain* dan tingkat risiko ergonomi sebelum dan sesudah penggunaan alat bantu *vacuum* untuk menghilangkan *low back pain* pada pekerja *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT AISIN INDONESIA. Penelitian dilakukan pada bulan Maret-April 2012 dengan menggunakan metode observasi dan REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), pedoman wawancara, penggunaan alat bantu kamera digital untuk merekam pergerakan yang dilakukan pekerja dan *recorder* untuk merekam percakapan wawancara bersama responden.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ergonomi**

##### **2.1.1 Pengertian Ergonomi**

Istilah ergonomi berasal dari kata latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau dari anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*/teknik, manajemen dan desain/perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia ditempat kerja, dirumah dan tempat rekreasi. Di dalam *International Ergonomic Association*, ergonomi membutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas dan lingkungan kerja saling berinteraksi dengan tujuan utama, yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi disebut juga *human factor*. (Nurmianto, 2008).

Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Kroemer, 2002). Menurut Stephen Pheasant (1991), ergonomi adalah ilmu kerja yang membahas beberapa komponen dalam pekerjaan, termasuk pekerjaanya, bagaimana pekerjaan itu dilakukan, alat – alat dan perlengkapan yang digunakan, tempat kerja dan aspek psikologi dalam lingkungan pekerjaan. Ergonomi juga dapat diterapkan pada bidang fisiologi, psikologi, perancangan, analisis, sintesis, evaluasi proses kerja dan produk bagi wiraswastawan, manajer, pemerintah, militer, dosen dan mahasiswa (Nurmianto, 2008).

##### **2.1.2 Tujuan Ergonomi**

Adapun tujuan ergonomi adalah sebagai berikut:

**Universitas Indonesia**

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara beberapa aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

### **2.1.3 Manfaat Ergonomi**

Adapun manfaat dari ergonomi (Geotsch, 1996) adalah sebagai berikut:

- Meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja
- Meningkatkan moral di tempat kerja
- Memperbaiki kualitas kerja
- Memperbaiki produktifitas
- Meningkatkan daya saing
- Menurunkan absensi dan “*turn over*”
- Menurunkan problem kecelakaan dan kesehatan di tempat kerja

## **2.2 Manual Handling**

Meskipun telah banyak mesin yang digunakan pada berbagai industri untuk mengerjakan tugas pemindahan, namun jarang terjadi otomasi sempurna di dalam industri. Disamping itu, adanya pertimbangan ekonomis seperti tingginya harga mesin otomasi atau juga situasi praktis yang hanya memerlukan peralatan sederhana. Sebagai konsekuensinya adalah melakukan kegiatan manual di berbagai tempat kerja. Bentuk kegiatan manual yang dominan dalam industri adalah *manual material handling* (MMH) (Ariani, 2009).

Definisi *manual material handling* (MMH) adalah kegiatan memindahkan yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih dengan melakukan kegiatan pengangkatan (*lifting*), penurunan (*lowering*), mendorong (*pushing*), menarik (*pulling*), dan mengangkat/membawa (*carrying*) (Suhardi, 2008).

Aktivitas *manual handling* merupakan aktivitas memindahkan beban oleh tubuh secara *manual* dalam rentang waktu tertentu. *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) dalam Suhardi (2008) mengklasifikasikan kegiatan *manual material handling* menjadi lima, yaitu:

1) Mengangkat/menurunkan (*lifting/lowering*).

Mengangkat adalah kegiatan memindahkan barang ke tempat yang lebih tinggi yang masih dapat dijangkau oleh tangan. Kegiatan lainnya adalah menurunkan barang.

2) Mendorong/menarik (*pushing/pulling*).

Kegiatan mendorong adalah kegiatan menekan berlawanan arah tubuh dengan usaha yang bertujuan untuk memindahkan objek. Kegiatan menarik kebalikan dari mendorong.

3) Memutar (*twisting*).

Kegiatan memutar merupakan kegiatan MMH yang merupakan gerakan memutar tubuh bagian atas ke satu atau dua sisi, sementara tubuh bagian bawah berada dalam posisi tetap. Kegiatan memutar ini dapat dilakukan dalam keadaan tubuh yang diam.

4) Membawa (*carrying*).

Kegiatan membawa merupakan kegiatan memegang atau mengambil barang dan memindahkannya. Berat benda menjadi berat total pekerja.

5) Menahan (*holding*)

Kegiatan menahan merupakan kegiatan memegang objek saat tubuh berada dalam posisi diam (*statis*). Dalam rangka menciptakan suasana kerja yang aman dan sehat maka perlu adanya suatu batasan.

Cara menangani beban secara *manual* yang baik (Suma'mur, 1989) adalah sebagai berikut:

1. Pegangan harus tepat.

Memegang diusahakan dengan tangan penuh dan memegang dengan hanya beberapa jari dapat menyebabkan ketegangan statis lokal pada jari dapat menyebabkan ketegangan statis lokal pada jari dan pergelangan tangan.

2. Lengan harus berada di dekat tubuh dengan posisi lurus.

Fleksi pada lengan untuk mengangkat dan membawa menyebabkan ketegangan otot statis pada lengan yang melelahkan.

3. Punggung harus diluruskan.

Posisi deviasi punggung membebani tulang belakang. Untuk menghindari punggung membungkuk, mula-mula lutut harus bengkok (fleksi) sehingga tubuh tetap berada pada posisi dengan punggung lurus.

4. Posisi leher tegak sehingga seluruh tulang belakang diluruskan.

5. Posisi kaki dibuat sedemikian rupa agar mampu mengimbangi momentum yang terjadi dalam posisi mengangkat dan menurunkan. Kedua kaki yang terjadi dalam posisi mengangkat dan menurunkan. Kedua kaki ditempatkan untuk membantu mendorong tubuh.

6. Beban diusahakan menekan pada otot tungkai yang kuat dan sebanyak mungkin otot tulang belakang yang lebih lemah dibebaskan dari pembebanan.

7. Beban yang ditangani diusahakan berada sedekat mungkin terhadap garis vertikal atau pusat gravitasi tubuh. Posisi tubuh yang menahan beban cenderung mengikuti beban, sedangkan posisi tubuh yang menjauhi pusat gravitasi tubuh lebih berisiko LBP.

## 2.2.1 Metode Pengukuran Manual Handling

### 2.2.1.1 OWAS

Metode OWAS (*Ovako Working Postures*) diciptakan dan dikembangkan oleh Karhu dan Mattila. Metode OWAS merupakan salah satu metode yang mudah untuk digunakan bagi personel yang kurang terlatih. Variabel yang diukur oleh OWAS adalah *force* (gaya), postur, dan waktu. Gaya terbagi atas berat beban <10 kg, <20 kg, dan >20 kg; Postur terbagi atas postur bahu, ekstremitas atas, dan

di bawah bahu; Waktu menggunakan kalkulasi program OWASCO/OWASAN.

Setelah semua variabel diukur dan diobservasi maka dimasukkan ke dalam kategori faktor risiko (dievaluasi) guna menentukan tingkat risiko dan prioritas intervensi. Peralatan yang digunakan adalah kertas kosong, sistem komputer, dan kamera untuk observasi postur. Metode ini pertama kali diterapkan pada pekerja pabrik aluminium. Pengamatan dilakukan oleh dua *observer* sehingga tercapai kevalidan data mencapai 74-99%.

#### **2.2.1.2 BRIEF**

BRIEF (*Baseline Risk Identification of Ergonomics Factors*) dikembangkan oleh Humantech, Inc. Untuk melengkapi BRIEF, maka dibuat survei EASY (*Ergonomic Assessment Survey Methodology*) untuk melihat dan menentukan skala prioritas. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor risiko ergonomi yang terdapat di tempat kerja, yaitu postur, frekuensi, durasi, dan beban atau gaya. Metode ini banyak digunakan karena metode ini tergolong metode yang mudah digunakan untuk mengukur beberapa tubuh pekerja yang berisiko.

#### **2.2.1.3 RULA**

RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) merupakan pengembangan dari metode OWAS yang dibuat oleh Finnish Institut. Kegiatan yang dilakukan adalah mengukur dan menganalisis faktor risiko di tempat kerja serta mengidentifikasi paparan individu terhadap faktor risiko. Analisis faktor risiko tersebut kemudian diurutkan dan diranking yang berguna sebagai indikator prioritas intervensi dan pengukuran yang lebih mendalam. RULA lebih memfokuskan pengukurannya terhadap tubuh bagian atas (*upper limb*) (Mc. Atamney, 1998 dalam Satrya, 2007).

#### 2.2.1.4 REBA

REBA atau *Rapid Entire Body Assessment* dikembangkan untuk menilai tipe postur kerja yang tidak dapat diprediksi.

Kelebihan REBA adalah sebagai berikut:

- Sistem analisis postur yang sensitif pada risiko muskuloskeletal dalam berbagai macam pekerjaan (tugas)
- Teknik penilaian yang membagi tubuh ke dalam segmen-segmen
- Menyertakan variabel *coupling/grip* untuk mengevaluasi dalam menangani beban
- Menyediakan sistem skoring untuk aktivasi otot yang disebabkan oleh statis, dinamis, atau postur yang tidak menetap
- Skor akhir REBA menyediakan *action level* dengan identifikasi kedaruratan

Sedangkan kekurangan REBA adalah sebagai berikut:

- Hasilnya dapat bias karena validitas dan reliabilitas rendah dalam hubungannya pada kebutuhan spesifik untuk penilaian ergonomi.

#### 2.2.2 Metode Pengukuran REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

*Rapid Entire Body Assessment* (REBA) (Highnett and McAtamney, 2000) dikembangkan untuk mengkaji postur bekerja yang dapat ditemukan pada industri pelayanan kesehatan dan industri pelayanan lainnya. Data yang dikumpulkan termasuk postur badan, kekuatan yang digunakan, tipe dari pergerakan, gerakan berulang, dan gerakan berangkai. Skor akhir REBA diberikan untuk memberi sebuah indikasi pada tingkat risiko mana dan pada bagian mana yang harus dilakukan tindakan penanggulangan.

Apabila postur bergerak dari posisi netral maka nilai risiko akan meningkat. REBA dapat digunakan ketika mengkaji faktor ergonomi ditempat kerja, dimana dalam melakukan analisis, hal yang menjadi pertimbangan pada pekerjaan tersebut adalah:

- Pekerjaan melibatkan seluruh tubuh

- Postur statis, dinamis, kecepatan perubahan, atau postur yang tidak stabil.
- Pengangkatan yang sedang dilakukan dan seberapa sering aktivitas tersebut dilakukan
- Modifikasi tempat kerja, peralatan, pelatihan atau perilaku pekerja yang bekerja mengabaikan risiko juga dimonitor.

Metode REBA digunakan sebagai alat analisis postur yang cukup sensitif untuk postur kerja yang sulit diprediksi dalam bidang perawatan kesehatan dan industri lainnya. REBA melakukan penilaian pergerakan *repetitive* dan gerakan yang paling sering dilakukan dari kepala sampai kaki. REBA digunakan untuk menghitung tingkat risiko yang dapat terjadi sehubungan dengan pekerjaan yang dapat menyebabkan LBP dan penyakit rangka lainnya dengan menampilkan serangkaian tabel-tabel untuk melakukan penilaian berdasarkan postur-postur yang terjadi dari beberapa bagian tubuh dan melihat beban atau tenaga aktifitasnya. Perubahan nilai-nilai disediakan untuk setiap bagian tubuh yang dimaksudkan untuk memodifikasi nilai dasar jika terjadi perubahan atau penambahan faktor risiko dari setiap pergerakan yang dilakukan.

Keuntungan metode ini yaitu dapat mengetahui kegiatan mana yang paling berisiko untuk dikerjakan terkait dengan keluhan kesehatan yang muncul. Kelemahan menggunakan metode REBA untuk mengetahui lebih dalam data gejala medik yang menjadi latar belakang risiko tersebut belum bisa dilihat secara jelas dan butuh tindakan survei lebih lanjut. Selain itu, survei REBA tidak mendeteksi adanya pengaruh dari lingkungan kerja. Untuk menilai risiko postur aktivitas pekerjaan yang dapat mengakibatkan LBP dan menentukan level tindakan yang tepat berdasarkan tingkatan resiko tersebut maka metode REBA paling cocok digunakan dikarenakan dapat menilai seluruh tubuh pada saat bekerja (OHSCO, 2008).

### 2.2.2.1 Prosedur Penilaian Metode REBA

#### a. Observasi pekerjaan

Mengobservasi pekerjaan untuk mendapatkan formula yang tepat dalam pengkajian faktor ergonomi ditempat kerja, termasuk dampak dari desain tempat kerja dan lingkungan kerja, penggunaan peralatan, dan perilaku pekerja yang mengabaikan risiko. Jika memungkinkan, data disimpan dalam bentuk foto atau video. Bagaimanapun juga, dengan menggunakan banyak peralatan observasi sangat dianjurkan untuk mencegah kesalahan *parallax*.

#### b. Memilih postur yang akan dikaji

Memutuskan postur yang mana untuk dianalisa dapat dengan menggunakan kriteria dibawah ini :

- Postur yang sering dilakukan
- Postur dimana pekerja lama pada posisi tersebut
- Postur yang membutuhkan banyak melakukan aktivitas otot atau yang banyak menggunakan tenaga
- Postur yang diketahui menyebabkan ketidaknyamanan
- Postur tidak stabil atau postur janggal, khususnya postur yang menggunakan kekuatan
- Postur yang mungkin dapat diperbaiki oleh intervensi, kontrol, atau perubahan lainnya.

Keputusan dapat didasari pada satu atau lebih kriteria diatas. Kriteria dalam memutuskan postur mana yang akan dianalisa harus dilaporkan dengan disertai hasil atau rekomendasi.

#### c. Memberikan penilaian pada postur tersebut

Menggunakan kertas penilaian dan penilaian bagian tubuh untuk menghitung skor postur. Penilaian awal dibagi dua grup :

- Grup A : punggung, leher, kaki
- Grup B : Lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan.

#### d. Proses penilaian

Gunakan tabel A untuk menghasilkan skor tunggal dari badan, leher, dan kaki. Kemudian dicatat dalam kotaknya dan dimasukkan kedalam

*load/force score* untuk menghasilkan skor A. Sama seperti sebelumnya penilaian lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan digunakan untuk menghasilkan nilai tunggal yang menggunakan tabel B. Penilaian ini akan kembali dilakukan apabila risiko terhadap muskuloskeletal berbeda. Penilaian kemudian dimasukkan kedalam nilai gabungan untuk menghasilkan nilai B. Nilai A dan B dimasukkan kedalam Tabel C dan kemudian nilai tunggal didapatkan. Nilai tunggal ini adalah skor C atau skor keseluruhan.

**e. Menetapkan skor REBA**

Tipe dari aktivitas otot yang sedang bekerja kemudian diwakili oleh nilai aktivitas, dimana dimasukkan untuk memberi nilai akhir dari REBA.

**f. Menetapkan tingkatan tindakan**

Nilai REBA yang sudah ada di cocokan dengan tabel tingkat aktivitas. Tabel ini merupakan kumpulan dari beberapa nilai tingkatan yang mengindikasikan apakah posisi tersebut harus dirubah atau tidak.

**2.2.2.2 Peralatan Yang Dibutuhkan**

REBA tersedia secara umum dan hanya membutuhkan beberapa lembar *copy* dari perangkat dan lembar nilai kemudian diisi menggunakan alat tulis. Kamera juga dibutuhkan untuk menilai lebih lanjut postur yang dilakukan.

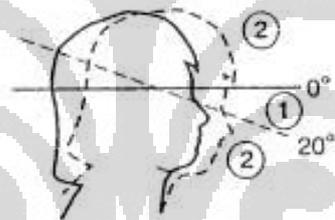
**2.2.2.3 Hasil Perhitungan REBA**

Hasil akhir dari penilaian adalah tingkat risiko berupa skoring dengan kriteria:

- Skor 1 masih dapat diterima
- Skor 2 – 3 mempunyai tingkat risiko LBP rendah
- Skor 4 – 7 mempunyai tingkat risiko LBP sedang
- Skor 8 – 10 mempunyai tingkat risiko LBP tinggi
- Skor 11 – 15 mempunyai tingkat risiko LBP sangat tinggi.

#### 2.2.2.4 Langkah-langkah Metode REBA

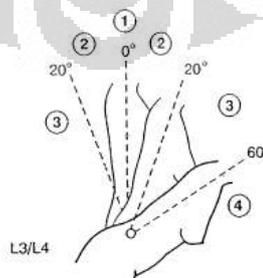
Penilaian postur tubuh pada grup A yaitu postur leher (Gambar 2.1), punggung (Gambar 2.2) dan kaki (Gambar 2.3) juga terdapat penambahan nilai jika terdapat postur lain yang ekstrim dan penilainan pada grup B yaitu lengan atas (Gambar 2.4), lengan bawah (Gambar 2.5), pergelangan tangan (Gambar 2.6), juga terdapat penambahan nilai jika terdapat postur lain yang ekstrim. Kemudian penentuan nilai beban sesuai dengan berat beban yang ditangani oleh pekerja, lalu penentuan nilai untuk kondisi genggam dengan melihat sebaik apa pekerja dapat menggenggam beban/objek sedangkan penentuan nilai aktivitas bisa dilihat dengan aktivitas yang dilakukannya, berikut keterangan dan langkah-langkah dalam menggunakan *REBA worksheet* (Lampiran 1).



Gambar 2.1 Postur Leher

Tabel 2.2  
Penilaian Postur Leher

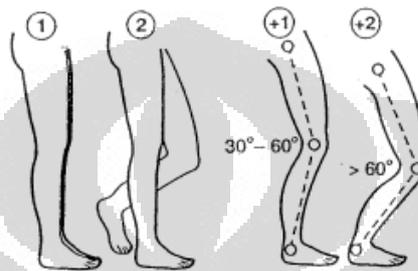
Pergerakan	Nilai	Penambahan nilai
Fleksi $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$	1	+1 jika leher memutar atau miring
Fleksi/Ekstensi $>20^{\circ}$	2	



Gambar 2.2 Postur Tulang Belakang/Punggung

Tabel 2.3  
Penilaian Postur Punggung

Pergerakan	Nilai Skor	Penambahan Nilai
Tegak Lurus	1	+1 Jika posisi
Fleksi/Ekstensi $0^0$ - $20^0$	2	punggung memutar
Fleksi $20^0$ - $60^0$	3	atau miring
Ekstensi $> 20^0$		
Fleksi $>60^0$	4	



Gambar 2.3 Postur Kaki

Tabel 2.4  
Penilaian Postur Kaki

Pergerakan	Nilai Skor	Penambahan Nilai
Posisi kaki Stabil atau tegak lurus, berdiri, berjalan atau duduk	1	+1 jika lutut ditekuk $30^0$ - $60^0$ +2 jika lutut ditekuk sebesar $>60^0$
Posisi kaki tidak stabil atau tidak tegak lurus, pada postur yang tidak stabil	2	( semua tidak dalam posisi duduk)

Tabel 2.5  
Skor Postur A

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

Kemudian ketiga nilai Postur A diatas di sinkronisasi pada Tabel diatas untuk menentukan skor postur tabel A.

Tabel 2.6  
Tabel Skor Beban

Berat Beban	Nilai Skor	Penambahan Nilai
< 5 kg atau <11 lbs	0	+1 jika penanganan beban dilakukan secara tiba-tiba
5-10 kg atau 11-22 lbs	1	
>10 kg atau >22 lbs	2	

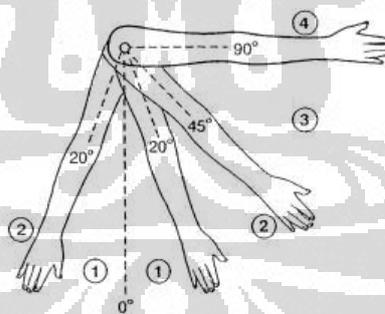
Tabel 2.7

Nilai Skor A pada Tabel Skor C

Table C

		Score B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Score A	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

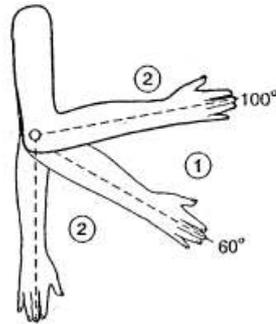
Skor A didapatkan dari penjumlahan Skor Table A dengan Beban, lalu hasilnya bisa diberi tanda di lajur skor A



Gambar 2.4 Postur Lengan Atas

Tabel 2.8  
Penilaian postur tubuh pada grup B Posisi Lengan Atas

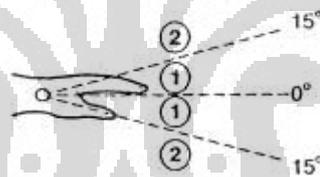
Pergerakan	Nilai Skor	Penambahan Nilai
Ekstensi $20^{\circ}$ Fleksi $20^{\circ}$	1	+1 jika lengan atas Abduksi atau berputar
Ekstensi $>20^{\circ}$ Fleksi $20^{\circ}-45^{\circ}$	2	+1 jika bahu naik atau mengangkat -1 jika lengan atas mendapat sokongan atau tumpuan
Fleksi $45^{\circ}-90^{\circ}$ Fleksi $>90^{\circ}$	3	
	4	



Gambar 2.5 Postur Lengan Bawah

Tabel 2.9  
Penilaian Postur i Lengan Bawah

Pergerakan	Nilai Skor
Fleksi $60^0$ - $100^0$	1
Fleksi $<60^0$	2
Fleksi $> 100^0$	



Gambar 2.6 Postur Lengan Atas

Tabel. 2.10  
Penilaian Postur Pergelangan Tangan

Pergerakan	Nilai Skor	Penambahan Nilai
Fleksi/Ekstensi $0^0$ - $15^0$	1	+1 jika posisi pergelangan tangan berputar atau menyimpang
Fleksi/Ekstensi $>15^0$	2	

Tabel 2.11  
Skor Postur B

Table B

		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm	Wrist	1	2	3	1	2	3
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

Kemudian ketiga nilai postur B diatas di sinkronisasi pada Tabel diatas untuk menentukan skor postur table B

Tabel 2.12  
Skor Genggaman

Kondisi Genggaman	Nilai Skor
Baik	0
Kurang baik	1
Buruk	2
Tidak dapat diterima	3

Tabel 2.13  
Nilai Skor B pada Tabel Skor C

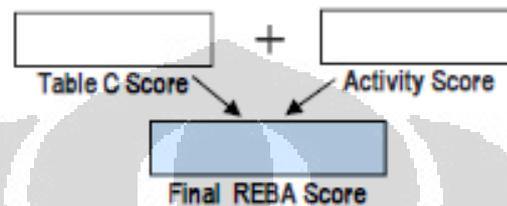
Table C

		Score B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S c o r e  A	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

Skor B didapatkan dari penjumlahan Skor Table B dengan Kondisi genggaman, lalu hasilnya bisa diberi tanda di lajur skor B

Tabel 2.14  
Aktivitas

Aktivitas	Nilai Skor
Pekerjaan melibatkan satu atau lebih bagian tubuh dalam keadaan statis >1menit	1
Pergerakan Kecil yang repetitive >4 per menit	1
Perubahan postur yang drastic (besar dan cepat) atau tidak stabil.	1



Gambar 2.7 Bagan Skor REBA Akhir

Skor C didapatkan dengan mensinkronisasikan antara skor A dan Skor B pada tabel skor C, setelah didapat skor c maka langkah selanjutnya Skor Reba Akhir didapatkan dari penjumlahan skor C dengan Aktivitas.

Tabel 2.15  
REBA Action Level

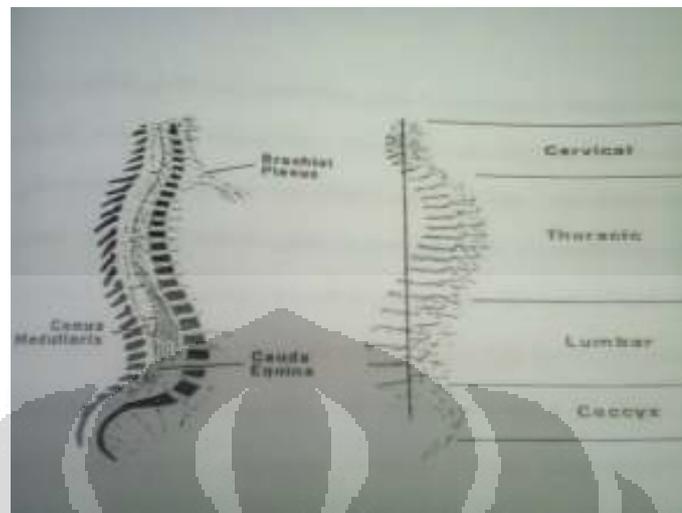
Skor REBA	Tingkat Risiko	Tindakan Pengendalian Lebih Lanjut
1	Tidak ada risiko	Tidak perlu tindakan lebih lanjut
2-3	Risiko rendah	Mungkin perlu tindakan
4-7	Risiko sedang	Perlu tindakan
8-10	Risiko tinggi	Perlu tindakan secepatnya
>11	Risiko sangat tinggi	Perlu tindakan sekarang juga

Sumber : Hignett dan Mc Atamney, 2000

### 2.3 Anatomi Fisiologi Tulang Punggung (Tulang Belakang)

Tulang belakang terdiri dari ruas-ruas yang saling berhubungan, segmen yang bergerak terdiri segmen *cervical* (terdiri dari 7 ruas), segmen *thoracal* (terdiri dari 12 ruas), dan segmen *lumbal* (terdiri dari 5 ruas). Sedangkan segmen yang tidak bergerak terdiri dari *sacrum* dan *coccygeus* masing-

masing terdiri dari 5 dan 4 ruas (www.spine-health.com,1999-2002, Judana A. Dan Mardjono M. 1986).



Gambar 2.8 Tulang Belakang

Secara garis besar, tulang belakang dibagi menjadi dua struktur pembentuk, yaitu *kolum vertebra* dan *discus invertebra*. *Kolum vertebra* terdiri dari dua unit fungsional, yaitu segmen *anterior* dan *posterior*. Segmen *anterior* berfungsi sebagai penyangga beban yang dibentuk oleh *corpus vertebra* yang dihubungkan satu sama lain oleh *discus invertebra*. Struktur ini diperkuat oleh *ligamentum longitudinal posterior* di bagian belakang dan *ligamentum longitudinal anterior* di bagian depan. *Ligamentum longitudinal posterior* dari oksiput menutup seluruh permukaan diskus dan menyempit mulai dari Lumbal dan pada daerah L5-S1 lebarnya hanya tinggal separuhnya. Daerah ini menjadi paling rawan, terutama di bagian postero lateral kanan dan kiri.

Gerakan tubuh terbanyak di luar kepala dan leher adalah fleksi, kemudian ekstensi dimana gerakan fleksi-ekstensi merupakan tugas persendian daerah Lumbal dengan pusat sendi L5-S1. Adanya hubungan sendi yang tergolong *amphiarthrosis* dan *diarthrosis* diantara *vertebra* daerah pinggang memungkinkan gerak yang luas antar masing-masing ruas dan resultan gerak yang melahirkan gerak tiang punggung berupa fleksi, ekstensi, fleksi lateral, rotasi dan sirkumduksi. Khusus daerah pinggang karena struktur prosesus artikularisnya sedemikian rupa dibandingkan dengan ruas-ruas daerah leher

maupun ruas daerah dada yang terhubung dengan iga-iga, memungkinkan gerak yang relatif lebih luas. Di dalam fungsinya untuk gerakan dan sekaligus sebagai penyangga beban/berat tubuh maka faktor stabilitas sangat penting bagi daerah punggung.

Stabilitas statis harus dipenuhi agar dapat mendukung fungsinya sebagai penyangga beban/berat tubuh. Sedangkan stabilitas dinamis harus dipenuhi dalam fungsinya sebagai alat gerak pasif. Stabilitas di daerah pinggang juga dijaga oleh kontraksi sadar maupun reflektoris dari otot-otot sacrospinalis, dinding perut, gluteus maximum dan hamstring. Ini berarti bahwa perubahan-perubahan yang terjadi dapat mengganggu fleksibilitas daerah/struktur pinggang dengan latar belakang bangunan penyusun pinggang atau bangunan lain yang langsung atau tidak langsung berpengaruh terhadap bangunan penyusun pinggang, akan menimbulkan gangguan di daerah tersebut. Stabilitas statis maupun dinamis tidak dapat dilepaskan dari kajian mengenai pusat gaya berat (titik berat) tubuh/bagian tubuh. Kontraksi yang berlebihan dalam waktu yang lama atau terjadi secara mendadak dapat menimbulkan keluhan di daerah bersangkutan.

#### **2.4 Low Back Pain (LBP)**

*Low back pain* atau nyeri pinggang bawah adalah rasa nyeri yang terdapat pada bagian bawah dari tulang belakang. Biasanya terletak antara dasar tulang iga dengan bagian atas tungkai bawah. Keluhan ini merupakan hal yang dapat timbul karena berbagai penyebab. LBP merupakan gejala yang sering digambarkan tumpul, nyeri yang mendalam, rasa kaku, menetap dan menjalar ke bagian bawah pantat, tungkai, dan kaki. Nyeri sering muncul mendadak pada *strain* (gangguan nyeri punggung yang terjadi karena otot dan ligamen tertarik saat mengangkat benda berat, atau gerakan yang tiba-tiba) atau cedera yang nyata dan kadang juga muncul secara perlahan (Agustini, 2006).

Penyebab utama LBP adalah *strain* pada otot atau jaringan lunak seperti ligamen dan tendon yang berhubungan dengan tulang belakang. Cedera otot dapat timbul akibat tekanan langsung oleh karena trauma ataupun akibat ketegangan otot. Ketegangan otot dapat bersifat akut ataupun kronis secara

terus menerus menyebabkan nyeri yang progresif. Jaringan otot akan mengalami kerusakan, pembengkakan dan perdarahan. Proses penyembuhan ini akan menimbulkan jaringan parut yang nantinya akan mengganggu fungsi otot itu sendiri (McIntosh, 1997).

LBP terbagi menjadi dua, yaitu LBP mekanik dan medik. LBP mekanik merupakan nyeri pinggang pada struktur anatomik normal yang digunakan secara berlebihan, sedangkan LBP medik merupakan nyeri pinggang yang disebabkan oleh adanya keluhan atau penyakit lain di luar keluhan nyeri pinggang (organ tubuh lainnya) yang berdampak pada pinggang (Albar, 2000).

Sebagian besar nyeri pinggang mekanik memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Nyeri bertambah ketika melakukan aktivitas
- Nyeri bertambah ketika berdiri terlalu lama
- Nyeri membaik jika berbaring
- Nyeri bertambah ketika melakukan gerakan tiba-tiba
- Nyeri bertambah pada saat bersin/batuk
- Semua faktor yang berhubungan dengan faktor pekerjaan dan sosial
- Konsumsi rokok, alkohol, dan narkoba

Sedangkan nyeri pinggang medik memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Nyeri/sakit yang berhubungan dengan saluran cerna
- Nyeri bertambah jika berbaring
- Terjadi demam/penurunan berat badan
- Kaku di pagi hari selama berjam-jam

#### **2.4.1 Prevalensi *Low Back Pain* (LBP)**

Ada dua tipe pola penderita, tipe pertama adalah penderita yang dalam jangka waktu tertentu mengalami serangan rasa nyeri secara teratur. Antara serangan satu dengan serangan berikutnya dipisahkan oleh suatu interval waktu dimana mereka bebas dari rasa nyeri dan dapat bekerja secara normal. Keluhan ini biasanya terjadi pada kelompok umur 20-45

tahun. Sedangkan tipe kedua rasa nyeri terjadi sepanjang waktu nyaris tanpa interval waktu bebas dari rasa nyeri. Tipe ini terjadi pada kelompok umur merata, namun lebih banyak pada kelompok umur 50 tahun ke atas. Rasa nyeri samar-samar sepanjang tahun, namun dengan jelas akan meningkat hebat apabila melakukan pekerjaan berat (Troup *et al.*, 1981 dalam Agustini, 2006).

Tabel di bawah ini merupakan salah satu contoh angka prevalensi LBP di Copenhagen.

Tabel 2.16  
Angka Prevalensi *Low Back Pain* di Glostrup, Copenhagen

Age	Point Prevalence (%)		One-year period prevalence (%)		Cumulative lifetime prevalence (%)
	Men	Women	Men	Women	Men
30	9	9	44	41	56
40	16	16	49	39	69
50	13	12	45	47	65
60	11	29	43	54	63
All ages	12	15	45	45	63

(Sumber: Stephen Pheasant, dari Briering Sorensen, 1982)

#### 2.4.2 Keluhan *Low Back Pain* (LBP)

Sebagian besar penderita nyeri pinggang akan membaik dan tidak memerlukan pemeriksaan diagnostik lain. Pemeriksaan-pemeriksaan penunjang harus dilakukan dengan mempertimbangkan efektifitas dan efisiensi. John dkk telah menyusun suatu standar pendekatan terhadap diagnosis dan pengobatan nyeri pinggang berdasarkan beberapa patokan dasar. Pendekatan ini telah diterapkan dalam penanganan ribuan penderita. Penyebab mekanik paling sering ialah HNP sentral, sedangkan abses epidural dan massa tumor merupakan penyebab non-mekanik tersering.

Jika nyeri pinggang seperti disayat-sayat atau berdenyut-denyut disertai pusing mendadak, harus dicurigai aneurisma aorta yang membesar. Perubahan frekuensi, intensitas atau lokasi nyeri mengarah kepada pembesaran aneurisma.

Keluhan nyeri timbulnya akut, sering berhubungan dengan trauma akibat aktifitas berlebihan pada posisi yang tidak lazim. Nyeri terlokalisir lateral dari garis tengah tulang punggung. Kadang-kadang nyeri dapat menjalar ke bokong atau melewati garis tengah. Pada pemeriksaan fisik didapatkan berkurangnya gerakan vertebra lumbal, nyeri pada otot yang terkena dan meningkatnya kontraksi otot. Beberapa kelainan yang sering ditemukan oleh para tim medis ketika melakukan pemeriksaan otot polos pada penderita nyeri pinggang lokal adalah sebagai berikut:

1. *Spondilosis* dengan atau tanpa *spondilolistesis* : merupakan kelainan struktural tersering yang menyebabkan nyeri pinggang. Kadang-kadang kelainan ini asimtomatik. Kebanyakan penderita merasa nyeri pada ekstensi tulang belakang; sebaliknya pada fleksi.
2. *Osteoarthritis*.
3. Kalsifikasi *diskus intervertebralis* : keadaan ini berkaitan dengan *ochronosis*, *CPPD*, *hemochromatosis*, *hiperparatiroidisme* dan akromegali. Penderita kalsifikasi diskus intervertebralis harus dievaluasi terhadap kemungkinan adanya kelainan hormonal atau metabolik.

Penderita dibagi dalam 5 kelompok sesuai dengan keluhannya:

- 1) Demam dan atau penurunan berat badan.

Penderita dengan demam atau penurunan berat badan sering menderita infeksi atau tumor sebagai penyebab nyeri pinggang. Infeksi ini misalnya berupa: *Osteomyelitis vertebra*: disebabkan bakteri, tuberkulosis, jamur, *spirochaet* atau parasit. Radang *diskras*, *intervertebralis (Discitis)*, *Sakro-ilitis piogenik*.

- 2) Nyeri malam hari atau bila tidur telentang.

Tumor *vertebra* atau *medula spinalis* menyebabkan nyeri malam hari atau pada saat tidur telentang. Tumornya dapat ganas atau jinak. Nyeri malam hari disebabkan oleh pembengkakan jaringan tumor yang berkaitan dengan inaktifitas pada posisi telentang atau akibat peregangan jaringan saraf oleh massa tumor.

Beberapa lesi neoplastik yang dapat menyebabkan nyeri pinggang :

Jinak : *Osteoid osteoma, Osteoblastoma; Osteochondroma, Hemangioma, Granuloma eosinophilik.*

Ganas : *Mieloma multipel, Chondrosarkoma, Limfoma, Metastasis ke tulang.*

Tumor medula spinalis : *Ekstradural (metastasis), intradural-ekstrameduler (neurofibroma, meningioma), dan intrameduler (astrocitome, ependimoma).*

Tumor jinak biasanya menyebabkan nyeri lokal dan mengenai bagian *posterior vertebra*. Tumor ganas menyebabkan nyeri yang lebih difus, keluhan sistemik dan mengenai bagian *anterior vertebra*.

### 3) Kaku pagi hari.

Kaku pagi hari merupakan keluhan yang sering ditemukan pada penderita artropati inflamatif yang ditemukan pada penderita inflamatif yang mengenai tulang aksial. Termasuk di sini ialah *spondilitis ankilosa, sindroma Reiter, artritis psoriatika, artritis enteropati, sindroma Bechcet, demam mediterania familial, penyakit whipple* dan *diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH)*. Jika kaku pagi hari akibat faktor mekanik berlangsung 1 jam atau kurang, kaku akibat spondiloartropati khas berlangsung berjam-jam.

*Spondiloartropati* merupakan sekelompok *artritis* dengan inflamasi sendi *sakroiliaka* dan tulang aksial. Peradangan sendi *sakroiliaka* mungkin *unilateral* atau *bilateral*. Penderita *spondilitis ankilosa* atau *spondilitis enteropatik* mulanya mengalami *sakroilitis* dan selanjutnya timbul *spondilitis*. Penderita *spondiloartropati* mengalami kesulitan besar bangkit dari tempat tidur pagi hari karena kekakuan. Mereka juga sering terbangun malam hari karena nyeri pinggang.

### 4) Nyeri tulang lokal akut.

Kelompok ini datang dengan nyeri pinggang akut pada garis tengah. Nyeri garis tengah biasanya akibat kelainan yang mengenai tulang vertebra lumbal. Umumnya disebabkan oleh fraktur atau ekspansi tulang. Setiap proses sistemik yang menambah hilangnya mineral tulang atau menyebabkan nekrosis tulang atau mengganti sel-

sel tulang dengan sel radang atau sel tumor akan melemahkan tulang vertebra sampai batas tertentu sehingga dapat terjadi fraktur spontan atau akibat trauma yang minimal.

Beberapa penyakit yang menyebabkan kelainan di atas antara lain:

- Hormonal/metabolik : *Osteoporosis, osteomalasia, hiperparatiroidisme.*
- Penyakit darah : *hemoglobinopati, mielofibrosis, mastositosis.*
- Lain-lain : Penyakit Paget, *endokarditis subakut, sarkoidosis, fibrosis retroperitoneal.*

Penderita dengan fraktur akut merasakan nyeri akut yang terlokalisir pada tulang bersangkutan. Nyeri tulang merupakan manifestasi pertama penyakit atau dapat juga timbul bersama-sama dengan keluhan lain. Misalnya batu ginjal: *hiperparatiroidisme*, batuk kronis: *sarkoidosis*.

#### 5) Nyeri viseral

Kelainan *vaskuler, traktus urinarius* atau saluran cerna dapat menstimulasi saraf sensoris yang menyebabkan timbulnya persepsi nyeri baik pada daerah yang rusak maupun pada jaringan superfisial yang dipersarafi oleh segmen medula spinalis yang sama.

Nyeri pinggang jarang merupakan satu-satunya keluhan kelainan viseral. Gangguan fungsi traktus urinarius atau saluran cerna dapat dipakai sebagai petunjuk ke arah sumber nyeri pinggang. Nyeri viseral tidak banyak dikurangi oleh *bedrest*. Kebanyakan penderita malah lebih menyukai bergerak untuk mencari posisi yang nyaman. *Lesi vaskuler* menyebabkan nyeri abdomen yang tumpul, menetap dan tidak berhubungan dengan aktivitas. Nyeri pinggang biasanya berkaitan dengan rasa tidak enak di epigastrium dan mungkin menjalar ke pinggul atau paha jika terdapat iritasi struktur *retroperitoneal*. Ruptur atau pengembangan akut aneurisma menyebabkan nyeri yang menyayat dan shock.

Nyeri pinggang yang sering kambuh secara teratur dan berhubungan dengan makan atau minum alkohol mengarah pada

saluran cerna sebagai penyebabnya. Nyeri juga dapat berhubungan dengan pankreatitis, ulkus peptikum atau kelainan kolon maupun rektum. Pada penderita muda dengan nyeri yang lebih terlokalisir, fibromialgia boleh jadi merupakan penyebab nyeri pinggang. Kondisi psikososial juga harus dipertimbangkan. Ketergantungan obat, depresi, alkoholisme dan histeria dapat berkaitan dengan nyeri pinggang.

## 2.5 Faktor Risiko Terjadinya *Low Back Pain* (LBP)

### 2.5.1 Hazard Ergonomi

Menurut Bridger, 2003 ada 4 hazard ergonomi yang dapat menyebabkan terjadi keluhan LBP. Keempat hazard ergonomi tersebut adalah postur janggal, durasi, frekuensi, dan beban.

#### a. Postur janggal

Postur tubuh adalah posisi relatif dan bagian tubuh tertentu. Bridger (2003) menyatakan bahwa postur didefinisikan sebagai orientasi rata-rata bagian tubuh dengan memperhatikan satu sama lain antara bagian tubuh yang lain. Postur dan pergerakan memegang peranan penting dalam ergonomi.

Postur janggal adalah posisi bagian tubuh yang menyimpang dari posisi normalnya. Valentina (2006) dalam Ariani (2008) menyebut postur janggal berhubungan dengan deviasi tulang sendi dari posisi netralnya yang menyebabkan posisi tubuh menjadi tidak asimetris. Posisi janggal membebani sistem otot rangka sebagai penyangga tubuh, ada beberapa postur janggal yang harus diperhatikan dalam bekerja:

- Menahan atau memegang beban jauh dari tubuh
- Menjangkau ke atas dan menangani beban di atas ketinggian bahu
- Membungkuk dan menangani beban di bawah pertengahan paha
- Berputar
- Membungkuk ke samping dan menangani beban dengan satu tangan.

- Mendorong dan menarik yang berlebihan
- Bekerja dengan menggunakan postur janggal akan mengakibatkan cedera. Posisi tubuh menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan yang dapat menyebabkan stress mekanik lokal pada otot, ligamen, dan persendian. Hal ini mengakibatkan cedera pada leher, tulang belakang, bahu, pergelangan tangan, dan lain-lain. Namun di lain hal, meskipun postur terlihat nyaman dalam bekerja, dapat berisiko juga jika mereka bekerja dalam jangka waktu yang lama.

Postur kerja statis juga termasuk dalam postur janggal jika dilakukan dalam rentang waktu yang lama. Postur kerja statis meningkatkan risiko low back pain dan hernia pada diskus. Sering membungkuk dan berputar yang berhubungan dengan aktivitas mengangkat juga menyebabkan cedera. Aktivitas tersebut diketahui menjadi pemicu LBP (Levy dan Wegman, 2000).

### c. Beban (*Force*)

Pekerjaan yang melakukan aktivitas mengangkat beban berat memiliki kesempatan 8 kali lebih besar untuk mengalami LBP dibandingkan pekerja yang bekerja statis. Penelitian lain membuktikan bahwa hernia diskus lebih sering terjadi pada pekerja yang mengangkat beban berat dengan postur membungkuk dan berputar (Levy dan Wegman, 2000).

Menurut *Worksafe Australia* (2002) dalam Ariani (2009), risiko cedera punggung akan meningkat jika beban yang ditangani lebih dari 16 kg pada posisi berdiri dan lebih dari 4,5 kg pada posisi duduk. Tidak seorangpun yang diperbolehkan mengangkat, menurunkan atau membawa beban lebih dari 55 kg. Berat sebesar 55 kg harus dipindahkan dengan cara digulingkan atau memakai alat bantu (*trolley, forklift*) tapi tidak diangkat. Batasan angkat tersebut dibuat agar dapat membantu untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada tulang punggung bagi pekerja dan mengurangi ketidaknyamanan kerja pada tulang punggung, terutama bagi operator untuk pekerjaan berat.

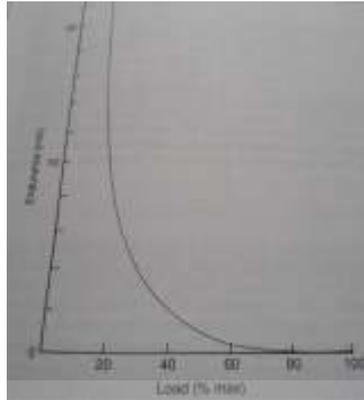
Chandra (2001) juga mengungkapkan hal yang sama dan menambahkan bahwa batasan ini hanya boleh dilakukan jika beban berada dalam kemampuan seseorang dan tidak ada faktor risiko lain (misal: membungkuk atau memutar untuk mengangkat beban; beban mudah dipegang di dekat tubuh dan tidak sering diangkat dalam jarak yang jauh). Batas beban maksimal yang boleh diangkat sesuai dengan rekomendasi NIOSH adalah seberat 23 kg (NIOSH, 2007).

Dalam berbagai penelitian dibuktikan cedera berhubungan dengan tekanan pada tulang akibat membawa beban. Semakin berat benda yang dibawa maka akan semakin besar tenaga yang menekan otot untuk menstabilkan tulang belakang dan menghasilkan tekanan yang lebih besar pada bagian tulang belakang.

#### **a. Durasi**

Durasi mengacu pada jumlah waktu yang terus menerus terpajan faktor risiko. Pekerjaan yang memerlukan penggunaan otot yang sama atau gerakan dalam waktu yang cukup lama dapat meningkatkan kemungkinan kelelahan setempat atau keseluruhan. Secara umum, semakin lama waktu bekerja yang terus menerus maka akan memerlukan waktu pemulihan atau waktu istirahat yang semakin lama. Durasi terjadinya postur janggal yang berisiko adalah bila postur tersebut dipertahankan lebih dari 10 detik (Humantech, 1995).

Berdasarkan Rhomert 1960 (Dalam Bridger, 2003) nilai kemampuan *static exertion* maksimal individu dengan satu postur tertentu dapat memperkirakan ketahanan seseorang untuk *submaximal exertion* dengan menggunakan persamaan dalam grafik :



Gambar 2.9 Grafik Hubungan Antara Beban Pada Otot Dengan Durasi Waktu

Durasi *manual handling* yang lebih besar dari 45 menit dalam 1 jam kerja adalah buruk dan melebihi kapasitas fisik pekerja (Valentina, 2006). Selain itu, ada pula yang menyebutkan durasi *manual handling* yang berisiko adalah  $\geq 10$  detik (Humatech, 1995 dalam Ariani, 2009). Sedangkan pada REBA, aktivitas yang berisiko adalah 1 menit jika ada satu atau lebih bagian tubuh yang statis.

#### **b. Frekuensi**

Frekuensi menangani suatu objek adalah faktor utama yang dilihat melalui pengulangan pekerjaan. Frekuensi didefinisikan sebagai jumlah berapa kali objek ditangani dalam periode waktu tertentu. Paling sering menangani benda maka kemungkinan terjadinya kelelahan meningkat sehingga dapat meningkatkan kesempatan cedera (*Texas Department of Insurance Division of Worker's Compensation*). Bridger (2003) juga mengatakan bahwa aktivitas berulang, pergerakan yang cepat dan membawa beban yang berat dapat menstimulasikan saraf reseptor mengalami sakit. Dalam penilaian REBA, gerakan berulang lebih dari 4 kali permenit (tidak termasuk gerakan berjalan) adalah aktivitas berisiko.

### **2.5.2 Faktor Individu**

Ada beberapa faktor individu yang mempengaruhi keluhan LBP. Diantaranya adalah sebagai berikut:

**Universitas Indonesia**

Stephen Pheasant, 1991:

***Strong:***

- Riwayat LBP sebelumnya
- Aktivitas fisik rendah
- Merokok
- Genetik

***Moderate:***

- Hypermobility
- Spondylosis
- Spondylolisthesis
- Scoliosis and unequal leg length
- Otot punggung lemah

***Weak:***

- Tinggi badan
- Berat badan

**Faktor lainnya:**

- *Lordosis*
- *Abnormal vertebral number*
- *Spina bifida occulta*

Marras and Karwowski, 2006:

- Umur
- Jenis kelamin
- *Body mass index*
- Berat badan
- Tinggi badan
- Merokok
- Status pernikahan
- Pendapatan
- Status pendidikan
- *Comorbidity*

Cole and Rivilis, 2006:

- Demografi (gender, umur)
- Antromopetri pekerja (berat badan, tinggi badan, dan jenis pekerjaan)
- Aktivitas fisik
- Hobi
- Olahraga
- Merokok
- Narkoba
- Comorbidity (diabetes, kehamilan, stres, depresi)
- Riwayat penyakit *low back pain*
- Status

Dari ketiga teori di atas, peneliti menggabungkan ketiga teori tersebut untuk memudahkan penelitian. Faktor individu dalam penelitian ini dapat dilihat berdasarkan faktor-faktor berikut ini:

a. Jenis Kelamin

Di sebagian besar masyarakat, jenis kelamin berhubungan dengan peran kerja yang berbeda antara wanita dan laki-laki. Walaupun masih ada perbedaan pendapat dari beberapa ahli tentang pengaruh jenis kelamin terhadap risiko keluhan otot skeletal, namun beberapa hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah daripada pria. Astrand & Rodahl (1977) dalam Tarwaka dkk (2004) menjelaskan bahwa kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Hasil penelitian Betti'e *et al.* (1993) menunjukkan bahwa rerata kekuatan otot wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria, khususnya untuk otot lengan, punggung dan kaki. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Chiang *et al.* (1993),

**Universitas Indonesia**

Bernard *et al.* (1994), Hales *et al.* (1994) dan Johanson (1994) yang menyatakan bahwa perbandingan keluhan otot pria dan wanita adalah 1:3.

b. Umur

Chaffin (1979) dan Guo *et al.* (1995) menyatakan bahwa pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya keluhan otot meningkat. Sebagai contoh, Betti'e *et al.* (1989) telah melakukan studi tentang kekuatan statik otot untuk pria dan wanita dengan usia antara 20 sampai dengan di atas 60 tahun. Penelitian difokuskan untuk otot lengan, punggung dan kaki. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot maksimal terjadi pada saat umur antara 20-29 tahun, selanjutnya terus terjadi penurunan sejalan dengan bertambahnya umur. Pada saat umur mencapai 60 tahun, rerata kekuatan otot menurun sampai 20% (Tarwaka dkk, 2004).

c. Antropometri (Berat Badan, Tinggi Badan, *Body Mass Index*)

Walaupun pengaruhnya relatif kecil, berat badan, tinggi badan, dan *body mass index*/masa tubuh merupakan faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal. Vessy *et al.* (1990) menyatakan bahwa wanita yang gemuk mempunyai risiko dua kali lipat dibandingkan wanita kurus. Hal ini diperkuat oleh Winner *et al.* (1994) yang menyatakan bahwa bagi pasien yang gemuk (obesitas dengan masa tubuh >29) mempunyai risiko 2,5 lebih tinggi dibandingkan dengan yang kurus (masa tubuh <20), khususnya untuk otot kaki. Pada orang yang memiliki berat badan yang berlebih risiko timbulnya nyeri pinggang lebih besar, karena beban pada sendi penumpu berat badan akan meningkat, sehingga dapat memungkinkan terjadinya nyeri pinggang. Berat badan yang berlebih bisa menyebabkan adanya tarikan pada jaringan lunak punggung.

Kategori standar IMT versi WHO-BMI Category:

- $< 18,5$  = Underweight
- 18,5-24,9 = Normal
- 25.0-29.9 = Overweight
- $\geq 30,0$  = Obesitas

Temuan lain menyatakan bahwa pada tubuh yang tinggi umumnya menderita keluhan sakit punggung, tetapi tubuh tinggi tidak mempunyai pengaruh terhadap keluhan pada leher, bahu dan pergelangan tangan. Apabila dicermati, keluhan otot skeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka di dalam menerima beban, baik beban berat tubuh maupun beban tambahan lainnya.

d. Genetik

Suatu kondisi (penyakit, dan sebagainya) yang diturunkan dari generasi (keluarga) sebelumnya (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2011). *Low back pain* bisa disebabkan oleh adanya faktor keturunan terkait penyakit rangka dan penyakit lainnya yang dapat menyebabkan adanya keluhan *low back pain*.

e. Riwayat pendidikan

Pendidikan terakhir pekerja yang menunjukkan pengetahuannya dalam melakukan pekerjaan dengan postur yang tepat. Pendidikan seseorang menunjukkan tingkat pengetahuan yang diterima oleh orang tersebut. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin banyak pengetahuan yang didapatkan.

f. Status

Status yang dibahas dalam penelitian ini adalah status perkawinan dan status kepegawaian. Status perkawinan merupakan suatu ikatan (akad) pernikahan yang dilakukan sesuai dengan ketentuan hukum dan ajaran agama (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2011). Seseorang yang berstatus sudah menikah akan memiliki beban yang lebih berat karena sudah memiliki tanggungan. Hal ini juga bisa meningkatkan tingkat stres seseorang. Seseorang dengan tingkat stres

yang tinggi dapat meningkatkan nyeri yang terasa ketika terjadi keluhan *low back pain*. Sedangkan status kepegawaian merupakan keadaan atau kedudukan seseorang dalam suatu perusahaan yang berhubungan dengan pekerjaannya (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2011). Seseorang yang berstatus sebagai pekerja kontrak akan memiliki beban pikiran yang lebih berat. hal ini bisa menimbulkan adanya stres kerja yang berkontribusi meningkatkan keluhan *low back pain*.

g. Pendapatan

Di beberapa perusahaan, pendapatan juga berkaitan dengan hari kerja. Di Indonesia telah dikenal dengan sistem 6 hari kerja dan 5 hari kerja (lebih dominan) dalam seminggu. Akan tetapi, penerapan sistem 5 hari kerja sering menjadi masalah apabila diterapkan di perusahaan di Indonesia. Penyebabnya tidak lain adalah standar pengupahan sangat rendah yang menyebabkan kebutuhan dasar keluarga tidak tercukupi. Hal ini sering menjadi pemikiran mendasar bagi seorang pekerja. Mereka berfikir bahwa jika bekerja selama 5 atau 6 hari akan mempengaruhi pendapatan mereka. Sebenarnya jika dapat dilakukan efisiensi, peningkatan produktivitas kerja, dan pekerjaan dapat diselesaikan tepat waktu maka dengan sendirinya kerja lembur tidak diperlukan. Akan tetapi para pekerja akan berfikir mereka tidak akan mendapatkan tambahan pendapatan jikalau mereka tidak lembur. Hal ini akan berdampak pada produktivitas kerja.

h. Hobi

suatu aktivitas yang dilakukan atas kesenangan pribadi dan dilakukan pada waktu senggang, bukan merupakan pekerjaan utama (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2011). Hobi yang berhubungan dengan rangka seperti badminton, futsal, *bowling*, dan lain-lain, dapat menyebabkan timbulnya penyakit atau keluhan terkait otot rangka, salah satunya *low back pain* jika aktivitas tersebut tidak diikuti dengan aktivitas peregangan otot dan jika aktivitas tersebut diiringi dengan melakukan pekerjaan lainnya yang juga memperberat kerja otot.

#### i. Aktivitas Fisik

Pola hidup yang tidak aktif merupakan faktor risiko terjadinya berbagai keluhan dan penyakit, termasuk di dalamnya LBP. Aktivitas fisik merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan melibatkan aktivitas otot pada periode waktu tertentu (Tarwaka, 2004). Aktivitas fisik yang cukup dan dilakukan secara rutin dapat membantu mencegah adanya keluhan LBP.

Olahraga yang teratur juga dapat memperbaiki kualitas hidup, mencegah osteoporosis, dan berbagai penyakit rangka serta penyakit lainnya. Olahraga sangat menguntungkan karena risikonya minimal. Program olahraga harus dilakukan secara bertahap, dimulai dengan intensitas rendah pada awalnya untuk menghindari cedera pada otot dan sendi (Kurniawidjaja, 2011). Aktivitas fisik dikatakan teratur ketika aktivitas tersebut dilakukan minimal 3 kali dalam seminggu. Selain itu, di dalam aktivitas fisik juga dilakukan *stretching* guna meregangkan otot-otot yang sudah digunakan dalam jangka waktu tertentu. *Stretching* dapat dilakukan pada saat akan memulai dan mengakhiri pekerjaan atau di sela-sela pekerjaan sedang berlangsung (Kurniawidjaja, 2011). *Stretching* bertujuan memperkuat otot sehingga kerja tulang dan otot menjadi seimbang. Selain itu, dengan dilakukannya *stretching* maka secara tidak langsung akan menaikkan suplai oksigen dalam otot sehingga akan menurunkan tekanan darah yang terlalu tinggi dan rasa nyeripun akan berangsur-angsur berkurang (Permana, 2010).

Kurangnya aktivitas fisik dapat menurunkan suplai oksigen ke dalam otot sehingga dapat menyebabkan adanya keluhan otot. Pada umumnya, keluhan otot lebih jarang ditemukan pada seseorang yang dalam aktivitas kesehariannya mempunyai cukup waktu untuk istirahat dan melakukan aktivitas fisik yang cukup. Tingkat keluhan otot juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kesegaran tubuh. Laporan NIOSH yang dikutip dari hasil penelitian Cady *et al.* (1979) menyatakan bahwa untuk tingkat kesegaran tubuh yang rendah maka

risiko terjadinya keluhan adalah 8,1%, tingkat kesegaran tubuh sedang adalah 3,2% dan tingkat kesegaran tubuh tinggi adalah 0,8%. Hal ini juga diperkuat dengan laporan Betti'e *et al.* (1989) yang menyatakan bahwa hasil penelitian terhadap para penambang menunjukkan bahwa kelompok penambang dengan tingkat kesegaran tubuh yang tinggi mempunyai risiko sangat kecil terhadap risiko cedera otot (Tarwaka dkk, 2004).

j. Riwayat Penyakit Terkait Rangka dan Abnormalitas

Postur yang bervariasi dan abnormalitas kelengkungan tulang belakang merupakan salah satu faktor risiko adanya keluhan LBP. Kecuali *skoliosis* – berhubungan dengan panjang kaki yang tidak sama – memiliki nilai risiko yang lebih rendah. Standar investigasi radiologis tulang belakang lumbar lebih rendah dalam memprediksi apakah punggung memungkinkan dapat meningkatkan stres seorang pekerja industri.

Orang dengan kasus *spondylolisthesis* akan lebih berisiko LBP pada jenis pekerjaan yang berat, tetapi kondisi seperti ini sangat langka. Kelainan secara struktural seperti *spina bifida occulta* dan jumlah ruas tulang belakang yang abnormal tidak memiliki konsekuensi. Perubahan *spondylitic* biasanya memiliki nilai risiko yang lebih rendah (Pope *et al.*, 1984 dalam Bridger, 2003).

k. Merokok

Merokok merupakan salah satu faktor individu yang berisiko meningkatkan/memicu adanya keluhan LBP. Para perokok lebih merasakan sakit ketika nyeri pinggang dibandingkan dengan orang-orang yang tidak merokok (Frymoyer *et al.*, 1980, 1983 dalam Bridger, 2003). Dalam kondisi flu (batuk) efek dosis dari merokok akan lebih terasa nyeri dibandingkan dengan efek ketika orang tersebut hanya batuk saja. Seseorang yang memiliki kebiasaan merokok adalah orang yang masih mengonsumsi rokok minimal 1 batang perhari (ATS, 2012) Risiko akan meningkat 20% setiap konsumsi rokok 10 batang perhari. Akan tetapi, orang-orang yang sudah

berhenti merokok untuk 1 tahun terakhir risikonya tidak akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan orang-orang yang tidak merokok (Kelsey *et al.*, 1984a dalam Bridger, 2003).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan. Boshuizen *et al.* (1993) menemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot. Hal ini berkaitan erat dengan kondisi kesegaran tubuh seseorang. Pada saat merokok terjadi pelepasan bahan-bahan beracun yang dapat merusak lapisan dalam dinding pembuluh darah. Pembuluh darah yang mengalami kerusakan terlebih dahulu adalah pembuluh darah kecil, yang berperan menyalurkan zat nutrisi dan oksigen ke diskus invertebralis. Selain itu karbonmonoksida juga akan terbawa dalam aliran darah dan mengakibatkan kurangnya jumlah asupan oksigen ke jaringan (Tana dan Halim, 2011).

Kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya tingkat kesegaran tubuh juga menurun. Apabila yang bersangkutan harus melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terhambat, terjadi tumpukan asam laktat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot (Tarwaka dkk, 2004).

#### 1. Masa Kerja

Menurut Wulandari (2008), kurangnya pengetahuan mengenai cara mengangkat yang baik merupakan faktor personal yang mempengaruhi cara melakukan *manual handling* atau desain kerja *manual handling*. Dalam menilai risiko pekerjaan *manual handling* perlu dipertimbangkan berat beban, lingkungan dan kemampuan pekerja, maka pekerja yang melakukan pekerjaan *manual handling*

perlu memiliki pengetahuan yang cukup terutama mengenai cara kerja dan kemampuannya karena faktor tersebut dapat berinteraksi untuk menyebabkan gangguan kesehatan atau kecelakaan. Sedangkan pengetahuan adalah hasil dari tahu dan terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Semakin lama pekerja melakukan pekerjaan *manual handling*, semakin tahu dan berpengalaman dalam melakukan pekerjaan (Ariani, 2009).

#### m. Jam Kerja

Jumlah jam kerja yang efisien untuk seminggu adalah antara 40-48 jam yang terbagi dalam 5 atau 6 hari kerja. maksimum waktu kerja tambahan yang masih efisien adalah 30 menit. Sedangkan di antara waktu kerja harus disediakan waktu istirahat yang jumlahnya antara 15-30% dari seluruh waktu kerja. Apabila jam kerja melebihi dari ketentuan tersebut akan ditemukan hal-hal seperti: penurunan kecepatan kerja, gangguan kesehatan, angka absensi karena sakit meningkat, yang kesemuanya akan bermuara pada rendahnya tingkat produktivitas kerja (Tarwaka dkk, 2004).

### 2.5.3 Hazard Lingkungan Fisik

Berdasarkan teori Sandi J. Spaulding (2008) dalam buku *Ergonomic For Therapists*, faktor sosial dalam pekerjaan yang berhubungan dengan *musculoskeletal disorders*, salah satunya *low back pain*, adalah sebagai berikut:

- Pencahaya

Pencahaya sangat berpengaruh pada performa suatu pekerjaan. Pencahaya yang tidak baik bisa memurunkan performa, bahkan bisa membuat pekerja stres karena lingkungan kerja yang tidak baik. Tingkat stres yang tinggi bisa memicu dan meningkatkan rasa nyeri LBP pada pekerja. Selain itu, bekerja dalam kondisi cahaya yang buruk, akan membuat tubuh beradaptasi untuk mendekati cahaya. Jika hal itu terjadi dalam waktu yang lama akan meningkatkan tekanan pada otot bagian atas tubuh (Bridger, 2003)

**Universitas Indonesia**

- **Getaran**  
Getaran berpotensi menimbulkan keluhan LBP ketika seseorang menghabiskan waktu lebih banyak di kendaraan atau lingkungan kerja yang memiliki hazard getaran. Hal ini juga dibuktikan dengan penelitian Frymoyer *et al.*, (1980, 1983) dalam Pheasant (1991) bahwa getaran merupakan faktor risiko yang signifikan untuk terjadinya LBP. Selain itu, getaran dapat menyebabkan kontraksi otot meningkat yang menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri (Suma'mur, 1982 dalam Tarwaka, 2004).
- **Kebisingan**  
Kebisingan yang ada di lingkungan kerja juga bisa mempengaruhi performa kerja. Hampir sama halnya dengan pencahayaan, secara tidak langsung dapat memicu dan meningkatkan rasa nyeri LBP yang dirasakan pekerja karena bisa membuat stres pekerja saat berada di lingkungan kerja yang tidak baik.

#### 2.5.4 Hazard Stres Kerja

Berdasarkan teori Asnat Bar-Haim Erez (2008) dalam buku *Ergonomic For Therapists*, faktor sosial dalam pekerjaan yang berhubungan dengan *musculoskeletal disorders*, salah satunya *low back pain*, adalah sebagai berikut:

- Kepuasan pekerjaan
- Mengintensifkan beban kerja
- Pekerjaan yang monoton

Pekerjaan yang monoton dengan postur kerja statis bisa menyebabkan terjadinya keluhan *low back pain* karena otot dalam kondisi tegang dan kurang adanya peregangan otot.

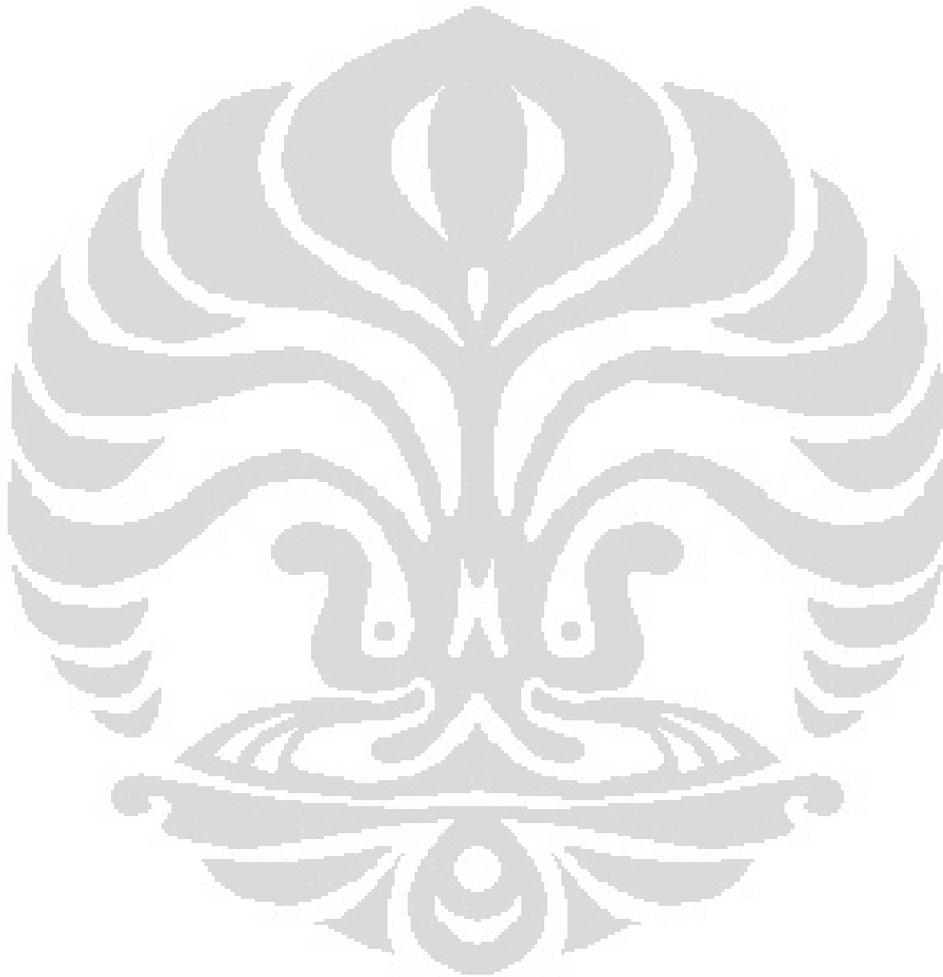
- Pengendalian pekerjaan

Orang yang mampu melakukan pekerjaan dengan baik akan menurunkan potensi timbulnya stres pada dirinya dan melakukan

pekerjaan sesuai dengan aturan sehingga dapat mengurangi potensi keluhan *low back pain*.

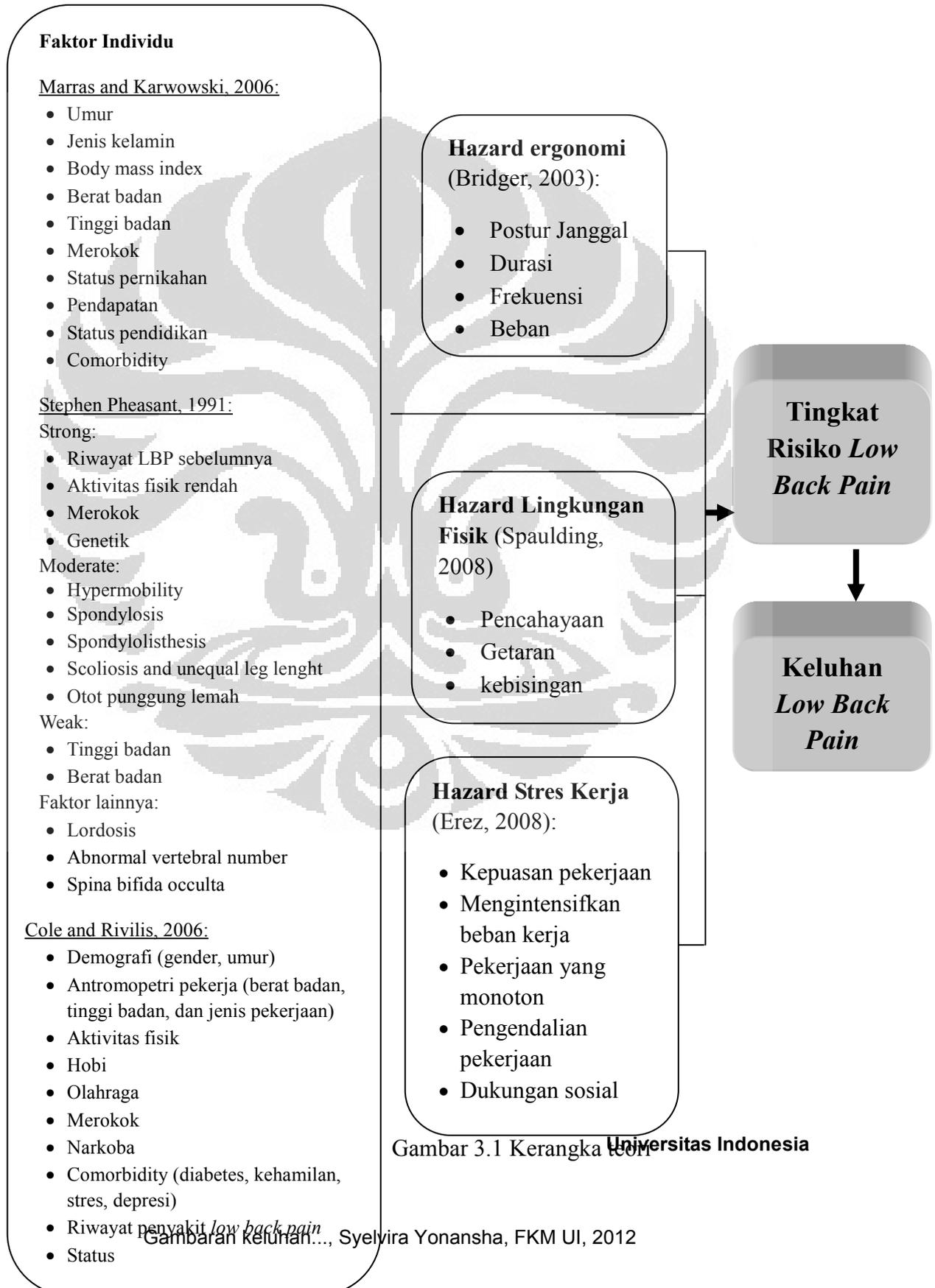
- Dukungan sosial

Dukungan sosial diperlukan oleh seseorang dalam melakukan pekerjaan untuk memotivasi diri dalam melakukan pekerjaan tersebut. Terutama dukungan dari atasan dan rekan kerja yang merupakan lingkungan sosial yang berada di dalam lingkup lingkungan pekerjaan.



## BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

### 3.1 Kerangka Teori



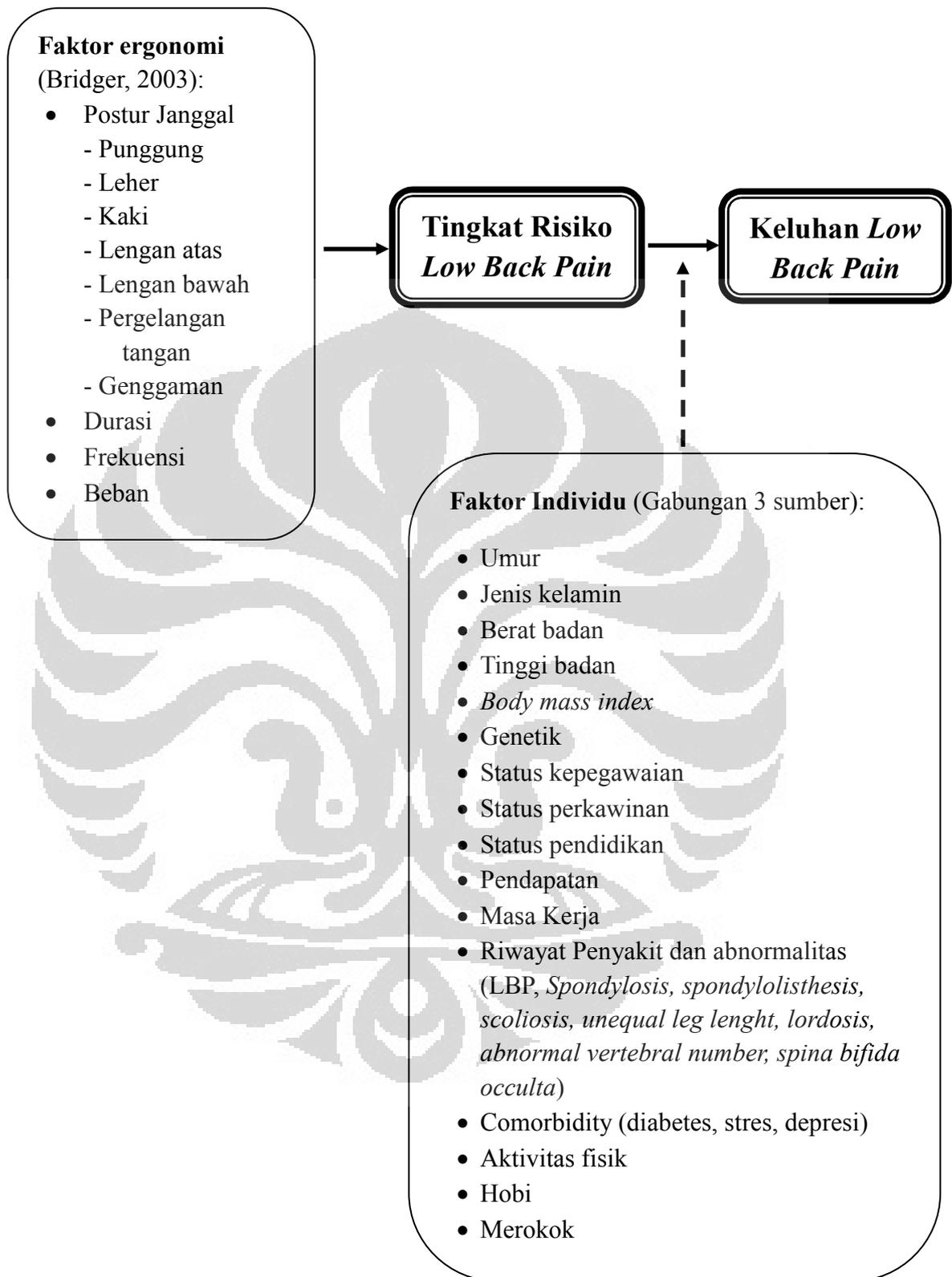
Gambar 3.1 Kerangka Teori

Ada banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan *low back pain*. Di dalam tinjauan pustaka dijelaskan 4 faktor yang berkontribusi menyebabkan adanya keluhan *low back pain* (Gambar 3.1).

### 3.2 Kerangka Konsep

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Metode REBA ini dipilih dan digunakan karena sesuai dengan karakteristik pekerjaan *manual handling* yang dilakukan oleh pekerja yang memanfaatkan kekuatan hampir seluruh tubuh dan aktivitas yang bersifat dinamis. Selain itu, juga digunakan pedoman wawancara untuk melihat keluhan pekerja terkait LBP.

Variabel yang diteliti adalah faktor ergonomi yang dilihat dari pekerjaan (postur dan karakteristik pekerjaan) tersebut dan faktor individu. Faktor ergonomi dari pekerjaan tersebut yang terdiri dari postur janggal, beban, durasi dan frekuensi merupakan faktor utama terjadinya keluhan LBP. Sedangkan faktor individu menjadi faktor pendukung/faktor yang memperparah faktor pekerjaan terhadap risiko terjadinya LBP (Gambar 3.2).



Gambar 3.2 Kerangka Konsep

### 3.3 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara dan Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1. Keluhan <i>Low Back Pain</i>	Merupakan rasa nyeri yang terdapat pada bagian bawah dari tulang belakang. Biasanya terletak antara dasar tulang iga dengan bagian atas tungkai bawah.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wawancara menggunakan pedoman wawancara</li> <li>Catatan medis/ <i>medical record</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ada</li> <li>Tidak ada</li> </ul>	Ordinal
2. Tingkat risiko ergonomi	<p>Besarnya kemungkinan terjadinya penyakit akibat kerja akibat gangguan pada rangka karena masalah ergonomi</p> <p>Skor 0-1 = Tidak berisiko</p> <p>Skor 2-3 = Risiko rendah</p> <p>Skor 4-7 = Risiko sedang</p> <p>Skor 8-10 = Risiko tinggi</p> <p>Skor 11-15 = Risiko sangat tinggi</p>	<p>Kalkulasi dan skoring menggunakan REBA <i>Employee Assessment Worksheet</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak berisiko</li> <li>Risiko rendah</li> <li>Risiko sedang</li> <li>Risiko tinggi</li> <li>Risiko sangat tinggi</li> </ul>	Ordinal
3. Postur janggal	Sikap atau posisi tubuh responden pada saat bekerja berupa penyimpangan atau deviasi dari postur normal yang dipertahankan dalam jangka waktu tertentu pada bagian tubuh seperti leher, punggung, kaki, lengan tangan, dan pergelangan tangan yang berisiko terhadap <i>low back pain</i> sesuai dengan kriteria survei REBA.	Untuk menilai postur janggal, terlebih dahulu dilakukan dokumentasi menggunakan kamera digital. Kemudian dari hasil berupa foto, dilakukan penilaian dengan dibantu dengan busur derajat untuk mengetahui derajat kemiringan postur kerja. Hasilnya ditulis dalam REBA <i>Employee Assessment Worksheet</i>		
a. Postur Leher	<p>Posisi yang terjadi pada leher ketika melakukan suatu pekerjaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fleksi 0=20°= + 1</li> <li>Fleksi atau ekstensi &gt;20°= + 2</li> </ul> <p>Tambahkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jika berputar nilai + 1</li> </ul>	Observasi menggunakan Kamera digital, busur derajat ( <i>software MB Ruler</i> ) dan REBA <i>Employee Assessment Worksheet</i>	Skor 1-3	Ordinal

Variabel	Definisi Operasional	Cara dan Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
b. Postur Punggung	<p>Jika miring ke samping nilai + 1</p> <p>Posisi yang terjadi pada punggung ketika melakukan suatu pekerjaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lurus= + 1</li> <li>• Fleksi atau ekstensi 0<sup>o</sup>-20<sup>o</sup>= + 2</li> <li>• Fleksi 30-60<sup>o</sup>atau ekstensi &gt;20<sup>o</sup>= +3</li> <li>• Fleksi &gt;60<sup>o</sup>= +4</li> </ul> <p>Tambahkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika berputar nilai + 1</li> </ul> <p>Jika miring ke samping nilai + 1</p>	Observasi menggunakan amera digital, busur derajat (software MB Ruler) dan REBA Employee Assessment Worksheet	Skor 1-5	Ordinal
c. Postur Kaki	<p>Posisi yang terjadi pada kaki ketika melakukan suatu pekerjaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdiri 2 kaki, jalan, duduk= + 1</li> <li>• Berdiri 1 kaki tidak stabil= + 2</li> </ul> <p>Tambahkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika lutut tertekuk ke arah depan 30-60<sup>o</sup>, nilai + 1</li> </ul> <p>Jika lutut tertekuk 49<sup>o</sup>arah depan sebesar &gt;60<sup>o</sup>, nilai +2</p>	Observasi menggunakan kamera digital, busur derajat (software MB Ruler) dan REBA Employee Assessment Worksheet	Skor 1-4	Ordinal
d. Postur lengan atas	<p>Posisi yang terjadi pada lengan atas ketika melakukan suatu pekerjaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleksi atau ekstensi 0-20<sup>o</sup>= + 1</li> <li>• Fleksi 20-45<sup>o</sup> atau ekstensi &gt;20<sup>o</sup>= + 2</li> <li>• Fleksi 45-90<sup>o</sup>= + 3</li> <li>• Fleksi &gt;90<sup>o</sup>= + 4</li> </ul> <p>Tambahkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika lengan berputar nilai + 1</li> <li>• Jika bahu diangkat nilai + 1</li> </ul> <p>Jika lengan ada penompang nilai + 1</p>	Observasi menggunakan kamera digital, busur derajat (software MB Ruler) dan REBA Employee Assessment Worksheet	Skor 1-6	Ordinal
e. Postur lengan	<p>Posisi yang terjadi pada lengan</p>	Observasi menggunakan kamera	Skor 1-2	Ordinal

Variabel	Definisi Operasional	Cara dan Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
bawah	bawah ketika melakukan suatu pekerjaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleksi 60-100°= + 1</li> <li>• Fleksi &gt;60° atau fleksi &gt;100° = + 2</li> </ul>	digital, busur derajat (software MB Ruler) dan REBA Employee Assessment Worksheet		
f. Postur pergelangan tangan	Posisi yang terjadi pada pergelangan tangan ketika melakukan suatu pekerjaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleksi atau ekstensi 0-15°= + 1</li> <li>• Fleksi atau ekstensi &gt;15°= + 2</li> </ul>	Observasi menggunakan kamera digital, busur derajat (software MB Ruler) dan REBA Employee Assessment Worksheet	Skor 1-3	Ordinal
g. Genggaman	Desain genggaman pada barang/beban atau bagian dari barang/beban itu sendiri yang memungkinkan untuk dijadikan genggaman/pegangan. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genggaman ada dan memadai → Good=0</li> <li>• Genggaman tidak ideal tapi bisa diterima, atau bagian beban yang bisa dijadikan genggaman → Fair=1</li> <li>• Genggaman tidak dapat diterima walaupun memungkinkan → Poor=2</li> <li>• Tidak ada genggaman, genggaman tidak aman, tidak ada bagian beban yang bisa dijadikan genggaman → Unacceptable=3</li> </ul>	Observasi menggunakan Kamera digital, busur derajat (software MB Ruler) dan REBA Employee Assessment Worksheet	Skor 0-3	Ordinal
4. Aktivitas : Durasi dan Frekuensi	Durasi adalah Jumlah waktu dimana pekerja terpajan oleh faktor risiko. Frekuensi adalah Banyaknya gerakan yang dilakukan dalam suatu periode waktu Penilaian Aktivitas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• +1 jika postur janggal dilakukan lebih dari 1 menit</li> <li>• +1 jika postur janggal dilakukan &gt;4 kali permenit</li> <li>• +1 jika perubahan signifikan dari postur janggal satu ke postur janggal lainnya dilakukan dalam waktu yang berdekatan.</li> </ul>	Observasi menggunakan form REBA Employee Assessment Worksheet	Skor 1-3	Ordinal
5. Beban kerja (berat beban)	Merupakan berat beban rata-rata yang diangkat dan dibawa oleh responden sesuai dengan kriteria REBA Employee Assessment Worksheet <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beban 0-5 kg = +0</li> <li>• Beban 6-10 kg = +1</li> <li>• Beban &gt;10 kg = +2</li> </ul> Jika ada kebutuhan tenaga yang cepat dan tiba-tiba = +1	Observasi menggunakan form REBA Employee Assessment Worksheet	Skor 0-3	Ordinal

### 3.4 Definisi Istilah

Variabel	Definisi Istilah	Cara Ukur	Alat Ukur
1. Jenis Kelamin	Perbedaan secara biologis laki-laki dan wanita	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara
2. Umur	Satuan waktu yang mengukur waktu keberadaan pekerja diukur sejak dia lahir hingga dilakukannya penelitian ini.	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara
3. Riwayat Pendidikan	Pendidikan terakhir responden yang menunjukkan pengetahuannya dalam melakukan pekerjaan dengan postur yang tepat (ergonomis)	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara
4. Riwayat Penyakit	Keadaan patologis yang pernah diderita pekerja baik yang masih dirasakan sekarang atau sudah tidak dirasakan yang berhubungan dengan LBP dan penyakit rangka lainnya	Wawancara mendalam – Wawancara mendalam – Lihat pencatatan medis	Pedoman wawancara – Pedoman wawancara – Catatan medis
5. Masa Kerja	Masa kerja responden dihitung mulai pertama bekerja sampai dengan waktu dilakukannya penelitian	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara
6. BMI/IMT	Berat badan dalam kilogram dibagi tinggi badan kuadrat dalam meter. Kategori standar IMT versi WHO-BMI Category: <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 18,5 = Underweight</li> <li>• 18,5-24,9 = Normal</li> <li>• 25,0-29,9 = Overweight</li> <li>• ≥ 30,0 = Obesitas</li> </ul>	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara
7. Genetik	Riwayat LBP dan penyakit terkait rangka lainnya yang diturunkan dari generasi (keluarga) sebelumnya.	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara
8. Status Kepegawaian	Keadaan atau kedudukan seseorang dalam suatu perusahaan yang berhubungan dengan pekerjaannya	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara
9. Status perkawinan	Suatu ikatan (akad) pernikahan yang dilakukan sesuai dengan ketentuan hukum dan ajaran agama	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara
10. Kebiasaan Merokok	Pekerja yang masih merokok minimal 1 batang perhari dalam 1 tahun terakhir.	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara
11. Aktivitas fisik	Aktivitas fisik yang teratur dilakukan minimal 3 kali dalam seminggu dan diiringi dengan <i>stretching</i> di sela-sela pekerjaan yang sedang berlangsung.	Wawancara mendalam	Pedoman wawancara

## BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini bersifat deskriptif dengan menggunakan pendekatan historikal dan observasional karena melihat gambaran keluhan LBP dan faktor risiko ergonomi sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* pada jenis pekerjaan *manual handling* pada bagian *prepare* produk di *line finish good* dan bagian penuangan material di *line injection* PT Aisin Indonesia sebagai upaya menghilangkan adanya keluhan LBP pada pekerja. Adapun metode pengukuran yang dipakai adalah REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk menentukan tingkat risiko LBP sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* tersebut. Selain menggunakan REBA, dilakukan juga observasi dan wawancara pada pekerja untuk memenuhi analisis menggunakan REBA. Untuk melihat faktor individu yang berpotensi menyebabkan adanya keluhan LBP dan keluhan subjektif pekerja terkait LBP digunakan metode wawancara mendalam dengan bantuan pedoman wawancara.

### 4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2012 di PT Aisin Indonesia yang berlokasi di Kawasan EJIP (East Jakarta Industrial Park), Cikarang Selatan, Bekasi.

### 4.3 Populasi dan Sampel

Penelitian akan dilakukan pada jenis pekerjaan *manual handling* pada bagian *Prepare Product* di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia. Populasinya adalah pekerja atau *Man Power* (MP) pada bagian *Prepare Product* di *Line Finish Good* dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia.

Teknik sampling dalam penelitian ini *purposif accidental/convenience*. Sampel penelitian semua pekerja yang berpotensi LBP (pekerja *manual handling*) yang ada di bagian *Prepare Product* di *Line Finish Good* dan

bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia.

#### 4.4 Teknik Pengumpulan Data

##### 4.4.1 Sumber Data

Data primer bersumber dari hasil observasi dan penskoran dengan menggunakan pengukuran REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) terhadap postur janggal, durasi, frekuensi dan beban kerja. Selain itu, sumber data primer ditambah hasil wawancara mendalam kepada pekerja pada bagian *prepare* produk di *Line Finish Good* (FG) dan bagian penuangan material di *Line Injection* PT Aisin Indonesia tersebut untuk mengetahui faktor-faktor individu yang berpotensi menyebabkan terjadinya LBP dan keluhan subjektif pekerja terkait LBP. Sedangkan data sekunder pada penelitian ini berupa catatan medis atau *medical record* pekerja untuk melihat riwayat penyakit terkait rangka yang pernah diderita sebelumnya oleh pekerja tersebut yang dapat diperoleh dari klinik perusahaan, serta data lainnya yang mendukung dan terkait dengan penelitian ini.

##### 4.4.2 Instrumentasi

Instrument penelitian sebagai berikut :

1. Kamera *Digital* untuk mendokumentasikan hasil observasi
2. *Stopwatch* untuk mengamati frekuensi dan durasi saat bekerja
3. Lembar REBA dan Tabel skor Reba, alat tulis dan kalkulator untuk menghitung REBA juga pencatatan
4. Alat perekam/*recorder* untuk merekam wawancara kepada responden
5. Busur derajat (MB *Ruler software*) untuk mengukur derajat gerakan sendi atau *range of movement* sendi
6. Pedoman wawancara mengenai karakteristik individu dan keluhan subjektif pekerja terkait LBP.

##### 4.4.3 Langkah-Langkah Pengumpulan Data

Langkah-langkah pengumpulan data sebagai berikut :

1. Data Tingkat Resiko LBP diamati melalui observasi dan hasil perhitungan menggunakan metode REBA.
2. Data keluhan kesehatan terkait LBP secara subjektif melalui wawancara mendalam dan data sekunder dari medis.
3. Data Postur janggal diamati melalui observasi, pengambilan gambar dengan kamera digital , busur derajat (*MB Ruler software*) untuk mengukur *range of movement* tubuh dan penilaian dengan metode REBA.
4. Data Beban berat diamati melalui observasi dan wawancara, kemudian dilakukan penilaian dengan metode REBA.
5. Data Frekuensi didapat melalui observasi, wawancara dan dengan bantuan *stopwatch*, dan penilaian dengan metode REBA
6. Data durasi didapat melalui observasi, perhitungan dengan *stopwatch*, dan penilaian dengan metode REBA

#### 4.5 Pengolahan Data

Pengolahan data faktor risiko ergonomi dilakukan pada informasi yang telah diperoleh melalui observasi dan wawancara, selanjutnya hasil observasi dan pengukuran dimasukkan ke dalam lembar REBA *Employee Assessment Worksheet*. Kemudian dilakukan perhitungan sesuai dengan petunjuk perhitungan yang sudah ada.

Pengolahan data faktor-faktor individu dilakukan secara manual dan dengan menggunakan perangkat komputer. Kemudian dianalisis sesuai dengan teori yang ada di dalam tinjauan pustaka. Pengolahan data keluhan subjektif terkait *low back pain* pada pekerja dapat dilakukan sesuai dengan langkah-langkah berikut ini:

- a. Melakukan pengumpulan informasi pada tiap-tiap informan melalui wawancara.
- b. Membuat laporan (hasil dan transkrip) tiap individu. Data yang diperoleh akan memperlihatkan gambaran keluhan subjektif yang dirasakan pekerjaan terkait LBP.

## 2.5 Validasi Data

Validasi data terkait wawancara mendalam dalam penelitian ini dilakukan dengan triangulasi data. Dalam triangulasi data, dilakukan *crosscheck* pada orang terdekat dari informan yang bersangkutan, yaitu rekan kerja dan atasan. Selain itu, dilakukan *crosscheck* data terkait pencatatan medis untuk melihat keluhan informan yang tercatat di dalam catatan medis tersebut sehingga dapat mendukung informasi yang disampaikan oleh informan tersebut.

## 4.7 Analisis Data

Data didapatkan langsung dari pekerja melalui observasi pengukuran menggunakan REBA *Employee Assessment Worksheet* secara manual yaitu postur tubuh pada tabel A dan B, beban, kondisi genggam dan aktivitas, sehingga diperoleh hasil tingkat risiko pada setiap proses kerja yang dilakukan. Kemudian melakukan wawancara dimana data tersebut direkam dengan dibantu menggunakan alat tulis untuk mengetahui proses kerja disana. Keluhan LBP pada pekerja didapatkan dari wawancara mendalam dengan menggunakan pedoman wawancara yang telah dirancang sesuai dengan kriteria LBP. Setelah tingkat risiko ergonomi dan keluhan LBP dianalisis, hasil tersebut dijadikan patokan untuk menentukan rekomendasi atau tindakan pengendalian yang diperlukan atas keluhan LBP yang terjadi dengan disesuaikan tinjauan pustaka yang ada.

## BAB V GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

### 5.1 Sejarah PT Aisin Indonesia (PT AII)

#### 5.1.1 Era PT Dharma Sarana Perdana (PT DSP)

PT Aisin Indonesia bermula dari suatu perusahaan manufaktur komponen otomotif, yaitu *clutch* dan *window regulator* yang bernama PT Dharma Sarana Perdana yang didirikan pada tahun 1982. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 25 Juni 1982. Lingkup usaha PT DSP ini adalah bidang perindustrian, terutama industri komponen kendaraan bermotor dan menjalankan perdagangan impor dan ekspor.

Pada tanggal 24 september 1985 terjadi pengalihan kepemimpinan dari pihak yang lama ke Ir. Theorode Rachmat, yang mengalihkan sahamnya ke PT Multi Astra. PT Multi Astra menjual kembali sebagian sahamnya kepada Okke Widodo S.H. dan PT Bimantara Citra (Tabel 1).

Tabel 5.1  
Saham PT Dharma Sarana Perdana

Perusahaan	Saham (%)
PT Bimantara Citra	10
Privat	15
PT Multi Astra	75

Mulai tahun 1986, PT DSP mulai memproduksi *clutch* untuk pertama kalinya. PT DSP beroperasi dengan lingkup kerja yang masih kecil dan sederhana, jumlah tenaga kerjanya hanya 118 orang. Selama periode PT DSP ini, terdapat beberapa lini produksi yang berjalan (Tabel 2).

Tabel 5.2  
Jenis Produksi PT Dharma Sarana Perdana

Proses Produksi	Tahun	Produk
<i>Clutch Disc Assembly</i>	1986	<i>Clutch Disc</i>
<i>Clutch Cover Assembly</i>	1986	<i>Clutch Cover</i>
<i>Stamping</i>	1988	<i>Part Stamping</i>
<i>Heat Treatment</i>	1988	<i>Part bahan baku</i>
<i>Window Regulator</i>	1989	<i>Window Regulator</i>
<i>Clutch Facing</i>	1992	<i>Clutch Facing</i>

Pada awal produksi, PT Dharma Sarana Perdana (tahun 1986) hanya memasok produknya ke PT Toyota Astra Motor (TAM), PT Kramayudha Tiga berlian (KTB), PT Indomobil Suzuki International (ISI) dan PT Nasional Astra Motor (NAM) untuk sigma replacement market. Toyota Astra motor adalah pelanggan utama dengan kontribusi penjualan terbesar, kemudian diikuti oleh Kramayudha Tiga Berlian, Indomobil Suzuki International, dan Nasional Astra Motor.

Pada tahun 1986 mulai memproduksi “clutch” dan mulai memproduksi produk baru “window regulator” pada tahun 1989. Pada pertengahan tahun 1990-an, terjadi pertumbuhan yang sangat cepat dalam ekonomi global. Beberapa perjanjian perdagangan antara negara dilakukan, antara lain *North American Free Trade Agreement* (NAFTA) Amerika Utara yang ditanda tangani pada tahun 1992, *European Union* (EU) di Eropa pada tahun 1992 dan *ASEAN Free Trade Area* (AFTA) di Asia Tenggara pada tahun 1992 yang beroperasi secara penuh pada tahun 2003. Inti dari kerjasama antar negara ini adalah penghilangan atau penurunan tarif bea masuk antar negara anggota sehingga secara ekonomi dapat mempengaruhi nilai perdagangan antar negara. Dampaknya adalah kompetisi perdagangan global di antara perusahaan-perusahaan dari negara yang berbeda menjadi lebih ketat. Konsekuensinya adalah bagaimana memanfaatkan situasi yang ada untuk meningkatkan nilai kompetitif perusahaan.

Aisin Seiki Co, Ltd. adalah pemain dalam industri komponen otomotif yang sudah sangat terkenal secara internasional. Reputasinya sebagai pemasok kendaraan kelompok Toyota sudah diakui sejak dulu. Pada pertengahan tahun 1990-an Aisin Seiki melakukan beberapa kebijakan strategi inovatif dalam mengantisipasi dampak ekonomi global. Dengan industri otomotif nasional yang memasuki tingkat kematangan dan kebutuhan akan kendaraan yang menjurus ke arah stagnasi, Aisin Seiki mulai memikirkan kemungkinan untuk meningkatkan operasionalnya di luar negeri.

### 5.1.2 Era PT Aisin Indonesia

Sebuah kerjasama yang apik dan saling melengkapi terjadi pada tanggal 10 Mei 1995, ketika PT Senantiasia Makmur yang merupakan anak perusahaan PT Astra Otoparts Tbk. Pemegang saham PT Dharma Sarana Perdana (PT DSP) melakukan penandatanganan perjanjian *Joint Venture* dengan Aisin Seiki Co. Ltd. PT Senantiasia Makmur sebagai mitra global sudah memiliki beberapa moda, mulai dari pengetahuan pasar lokal, persyaratan pemerintah, mekanisme rantai-nilai lokal, kemampuan menjalankan manufaktur dan administrasi yang baik serta biaya produksi yang murah. Sebagai mitra asing Aisin Seiki datang dengan membawa teknologi modern dan manajemen handal.

Pada tanggal 3 Juli 1995 dilakukan rapat umum pemegang saham luar biasa (RUPSLB) yang menghasilkan penandatanganan akte pendirian perusahaan. Pada saat inilah tonggak sejarah PT Aisin Indonesia dimulai, dengan susunan pemegang saham berdasarkan kepemilikan mayoritas (Tabel 5.3).

Tabel 5.3  
Pemegang Saham PT Aisin Indonesia

Perusahaan	Saham (%)
PT Senantiasia Makmur	50
Aisin Seiki Co., Ltd	40,1
Aisin Chemical Co., Ltd	3,3
Aisin Takaoka Co., Ltd	3,3
Toyota Tsusho Corp.	3,3

Pada tanggal 7 September 1995 dilakukan penanaman tiang pancang dan peletakan batu pertama untuk pabrik baru di Cikarang. Pada tanggal 3 September 1995 peresmian pembukaan pabrik baru dan dimulai beroperasi dengan memproduksi *door frame* dan *door lock*. Pada tanggal 2002 mulai memproduksi *outside handle*, *door check*, dan *hood lock* dan pada tahun yang sama mendapatkan sertifikat QS-9000 dan ISO 9001. Pada tahun 2003 PT Aisin Indonesia mulai memproduksi *striker* dan mendapatkan sertifikat ISO 14001 dan OHSAS 18001. Pada tahun 2004 mulai memproduksi *intake manifold*, *inside door handle*,

dan *door hinge*. Memasuki tahun 2005, Bapak Yuji Obata dipercaya oleh Aisin Seiki untuk memegang posisi sebagai Presiden Direktur samapai sekarang menggantikan Bapak Minoru Ishihara. Diakhir bulan Februari 2006, terjadi perubahan atas komposisi susunan pemegang saham PT Aisin Indonesia (Tabel 5.4).

Tabel 5.4  
Pemegang Saham PT Aisin Indonesia (Sekarang)

Perusahaan	Saham (%)
Aisin Seiki Co., Ltd	56,1
PT Senantiasa Makmur	34
Aisin Chemical Co., Ltd	3,3
Aisin Takaoka Co., Ltd	3,3
Toyota Tsusho Corp.	3,3

Awal bulan Maret 2010 Bapak Masao Sugiura diangkat menjadi Presiden PT Aisin Indonesia yang baru menggantikan Bapak Yuji Obata yang masa jabatannya telah berakhir.

## 5.2 Visi, Misi, dan Logo Perusahaan

### 5.2.1 Visi

Memiliki kemajuan teknologi untuk *clutch, engine parts dan body parts*.

### 5.2.2 Misi

Misi perusahaan adalah sebagai berikut:

- Yakin dan mantap dalam pertumbuhan di pasar kompetensi ASEAN
- Simbiosis dengan masyarakat dan alam (lingkungan)
- Menghormati kreativitas dan inisiatif tiap individu

## 5.3 Kebijakan Perusahaan

PT Aisin Indonesia adalah perusahaan manufaktur komponen otomotif terutama *body related parts, drive train, dan engine parts* yang produksinya dipasarkan untuk pasar dalam dan luar negeri (ekspor) yang mengutamakan kepuasan pelanggan dan bertekad menjadi salah satu perusahaan manufaktur yang terbaik di Asia Tenggara (ASEAN) dengan cara:

- Aktif menjaga keselamatan kerja dan sistem keamanan, meningkatkan kualitas produk dan delivery sesuai keinginan pelanggan.
- Intensif mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, penyakit akibat kerja, dan kerugian di segala aspek
- Selalu berupaya melakukan efisiensi biaya dengan cara mengurangi limbah secara terus menerus, mengoptimalkan sumber daya dan menggunakan teknologi yang sesuai.
- Intensif meningkatkan hubungan yang harmonis, kondusif, komunikatif dengan sumber daya manusia, masyarakat, dan pemerintah.
- Norma dan peraturan yang berlaku wajib dipatuhi

Dalam pelaksanaannya, perusahaan menekankan perbaikan kualitas yang berkesinambungan (kaizen) dengan berlandaskan pada sistem manajemen Q-LK3 yang berdasarkan ISO/TS 16949:2002, ISO 14001:2004 dan OHSAS 18001:2007. Kebijakan manajemen ini disosialisasikan dan dilaksanakan oleh seluruh karyawan PT Aisin Indonesia serta akan ditinjau kembali untuk perbaikan terus menerus sesuai kebutuhan.

#### **5.4 Lokasi dan Tata Letak PT Aisin Indonesia**

Secara administrasi PT Aisin Indonesia memiliki luas lahan 80.023 m<sup>2</sup> dengan luas bangunan 41.191 m<sup>2</sup>. PT Aisin Indonesia terletak di Kawasan Industri EJIP, Desa Sukaresmi, Kecamatan Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat.

#### **5.5 Gambaran Unit K3**

##### **5.5.1 Bentuk Unit Yang Menangani K3**

Suatu bentuk komite K3 yang memberi masukan dan saran kepada BOD (*Board of Director*) dalam menangani perbaikan dan perubahan-perubahan yang baik tentang K3 untuk diterapkan di perusahaan, yaitu komite P2K3L (Panitia Pembina Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan). P2K3L merupakan wadah kerja sama antara unsur pimpinan perusahaan dan tenaga kerja dalam menangani masalah LK3 di perusahaan.

### 5.5.2 Program Kerja P2K3L Yang Dijalankan

1. *Safety*
2. Inventarisasi permasalahan LK3
3. Identifikasi dan inventarisasi sumber bahaya
4. Penerapan norma LK3-Poster, Undang-undang, dan lain-lain
5. Inspeksi/*safety patrol*
6. Penyelidikan (investigasi) dan analisa kecelakaan
7. Pendidikan dan latihan peningkatan SDM
8. Prosedur dan tata cara evakuasi
9. Catatan dan data LK3

### 5.5.3 Fungsi P2K3L

1. Menghimpun dan mengelola data LK3
2. Membantu, menunjukkan dan menjelaskan:
  - a. Faktor bahaya
  - b. Faktor yang mempengaruhi efisiensi dan produksi
  - c. APD
  - d. Cara dan sikap kerja yang benar
3. Membantu pengusaha atau pengurus:
  - a. Mengevaluasi cara kerja, proses dan lingkungan kerja
  - b. Tindakan koreksi dan alternatif
  - c. Mengembangkan sistem pengendalian bahaya
  - d. Mengevaluasi penyebab kecelakaan dan penyakit akibat kerja (PAK)
  - e. Mengembangkan penyuluhan dan pelatihan
  - f. Pemantauan gizi kerja dan makanan
  - g. Memeriksa kelengkapan peralatan K3
  - h. Pelayanan kesehatan tenaga kerja
  - i. Mengembangkan laboratorium dan interpretasi hasil penelitian
  - j. Menyelenggarakan administrasi LK3
  - k. Membantu menyusun kebijakan manajemen LK3 dan pedoman kerja

#### 5.5.4 Manfaat P2K3L:

1. Mengembangkan kerjasama bidang K3
2. Meningkatkan kesadaran dan partisipasi tenaga kerja terhadap LK3
3. Forum komunikasi dalam bidang LK3
4. Menciptakan tempat kerja yang nyaman, nihil kecelakaan dan penyakit akibat kerja

#### 5.5.5 Pengenalan Mengenai *Manufacturing Support (MSU) Department*

Departemen MSU (*Manufacturing Support*) adalah departemen di dalam lingkup *plant* yang tugasnya membantu kegiatan departemen produksi dalam hal Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Lingkungan, dan *Level Up Skill*.

Terbentuk pada bulan April 2006, MSU terbagi menjadi 6 seksi, yaitu:

##### 1. *Safety*

Bagian yang bertugas membuat, memantau dan memastikan pelaksanaan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sesuai dengan persyaratan SMK3, OHSAS, dan *Astra Green Company (AGC)*. Struktur organisasi Departemen MSU bagian *safety* terlampir (Lampiran 2).

##### 2. *Quality*

Bagian yang terpisah dari *safety* yang bertugas membuat, memantau, dan memastikan pelaksanaan *Quality Management Sistem* sesuai dengan standar ISO 9000 dan ISO/TS 16949.

##### 3. *Cost*

Bagian yang bertugas melakukan tugas untuk melakukan koordinasi dan pemantauan terhadap program-program penghematan, baik biaya produksi atau lainnya.

##### 4. *Enviroment*

Bagian yang bertugas membuat, memantau, dan memastikan pelaksanaan sistem manajemen lingkungan sesuai dengan persyaratan ISO 14001 dan *Astra Green Company (AGC)*

##### 5. *Internal Audit*

Universitas Indonesia

Bagian yang melakukan koordinasi untuk pelaksanaan internal audit yang terkait requirement atau permintaan ISO/TS 16949 (QS 9000), ISO 14001, OHSAS 18001 dan *Astra Green Company* (AGC).

6. *Training dan Education*

Bagian yang bertugas menjalankan pelaksanaan pengembangan SDM (Sumber Daya Manusia) di plant baik melalui pelatihan training yang diberikan di kelas atau praktek.

### 5.5.6 Program K3 Yang Dijalankan

Program K3 yang dijalankan adalah:

a. *Training & Education*

Aktivitas *training* yang diadakan adalah *awareness* LK3, *fire drill* (untuk tim *rescue*, *operator*, *supplier catering*), *refreshing awareness* LK3, *first aid* (untuk tim *rescue*/JP/*leader*/*supervisor*), training yang terkait dengan *license*, training ahli K3 (*forklift*, *hoist*, *welding*), *education* → film *safety*

b. Patrol → harian, mingguan, bulanan, dan tahunan/insidental.

c. KYT (*Kiken Yochi Training*) atau Training Potensi Bahaya

Suatu bentuk kegiatan untuk menumbuhkan sensitivitas atau kepekaan diri karyawan terhadap bahaya-bahaya potensial yang timbul di tempat kerja. tujuannya adalah untuk mengetahui potensi yang ada di tempat kerjanya, mencegah, menanggulangi potensi bahaya yang mungkin terjadi, dan memastikan kondisi kerja yang aman sebelum mulai bekerja.

d. Aktivitas Plant

Aktivitas *plant* yang dilakukan adalah Patrol K3, meeting, pemantauan, pelatihan, *awareness*, ISO 14001, OHSAS 18001 dan ASTRA GREEN COMPANY, *Safety Machine Check*, 5R/5S (*Seiri*/Ringkas, *Seiton*/Rapih, *Seiso*/Resik, *Seiketsu*/Rawat, dan *Shitsuke*/Rajin) dan perbaikan yang berkelanjutan

## 5.6 Gambaran Umum Proses Produksi

### 5.6.1 Produksi 1

Aktivitas produksi yang berlangsung di produksi 1 adalah *plating*, *roll forming*, dan *assembly door frame*. *Plating* merupakan proses pelapisan logam dengan menggunakan bahan-bahan kimia untuk beberapa tujuan seperti melindungi karatan, agar mengkilap, dan lain sebagainya. *Roll forming* merupakan proses penggulangan bahan dari bentuk flat menjadi bentuk dengan struktur profile tertentu. Proses ini dilakukan secara kontinue (*auto*) dengan menggunakan bahan logam dalam bentuk coil. Produksi yang dilakukan adalah komponen-komponen *door frame*.

### 5.6.2 Produksi 2

Aktivitas produksi yang berlangsung di produksi 2 adalah perakitan/*assembly* komponen *door lock* dan *body part*.

### 5.6.3 Produksi 3

Aktivitas produksi yang berlangsung di produksi 3 adalah perakitan/*assembly* komponen *clutch cover*, *clutch disc*, *diaphragm spring*, *pivot ring*, *heat treatment*, dan *water pump*.

### 5.6.4 Produksi 4

Aktivitas produksi yang berlangsung di produksi 4 adalah *stamping*, *dies maintenance*, dan *injection*. *Stamping* merupakan proses pembentukan komponen. Proses *stamping* dibagi menjadi dua yaitu proses manual dan proses *auto* (*progressive*). *Range* mesin pres yang digunakan berkapasitas 5 ton sampai 500 ton. Produk-produk *assembly* yang menggunakan *sub component press* adalah *clutch disc*, *clutch cover*, *window regulator*, *door frame*, *door lock*.

### 5.6.5 PPIC

PPIC merupakan area tempat penyimpanan bahan dan produk sementara, baik itu bahan dari *supplier* yang akan digunakan sebagai bahan baku maupun produk yang akan didistribusikan ke *customer*. PPIC terbagi menjadi beberapa line, yaitu *raw material*, *CKD area*, *shipping area*, dan *finish good*.

## BAB VI HASIL PENELITIAN

### 6.1 Uraian Pekerjaan

#### 6.1.1 *Line Finish Good*

Finish Good merupakan salah satu bagian dari Departemen PPIC dimana aktivitas yang ada di *line finish good* tersebut adalah aktivitas yang berhubungan dengan packing barang yang berasal dari produksi, melanjutkan barang ke bagian *delivery* atau menerima barang dari bagian *delivery* untuk diteruskan ke bagian produksi, begitu seterusnya. Aktivitas *manual handling* yang ada di *line finish good* tersebut adalah mengangkat, mendorong, dan menarik barang.

Pekerjaan *manual handling* yang paling dominan dilakukan di bagian *packing* barang adalah proses mengangkat/memindahkan barang yang akan di-*packing*. Dalam penelitian ini, objek sasaran adalah pekerja yang bekerja di bagian *prepare* produk yang nantinya akan dibawa ke bagian *delivery*. Pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja tersebut adalah memindahkan barang dari troli dan kereta ke dalam peti atau ke atas palet, tergantung jenis barang dan jenis desain *packing*-nya. Pekerja yang menjadi objek dalam penelitian ini berjumlah 2 orang, pekerja shift 1 dan shift 2. Barang yang di-*packing* oleh pekerja dalam 1 harinya bervariasi jenis dan jumlahnya (Lampiran 3).

Aktivitas *manual handling* yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah *prepare* produk KTB. Aktivitas yang berlangsung adalah memindahkan barang yang sudah dibawa dari bagian produksi dengan menggunakan kereta (Gambar 6.1) untuk dipindahkan ke dalam peti (Gambar 6.2) yang telah dirancang sesuai dengan permintaan *customer*.



Gambar 6.1 Kereta Barang Dari Produksi



Gambar 6.2 Peti Tempat Barang/Produk Akan Di-Packing

Selanjutnya kegiatan pemindahan produk tersebut dibagi menjadi aktivitas/task, yaitu aktivitas pengangkatan barang dan penurunan barang dari kereta ke dalam peti. Sebelum adanya alat bantu, aktivitas-aktivitas tersebut dilakukan secara manual dengan berat beban 7 kg dengan frekuensi pengangkatan 5-6 kali permenit. Setelah adanya alat bantu, beban yang diangkat menjadi tidak ada karena alat yang menanggung beban tersebut, tetapi aktivitas-aktivitas tersebut masih dilakukan dengan frekuensi yang sama dalam satu menitnya, yaitu 5-6 kali. Akan tetapi, aktivitas pemindahan barang/produk KTB tersebut tidak dilakukan selama 8-12 jam kerja. dalam 8-12 jam kerja tersebut, juga dilakukan pemindahan barang lain, tetapi dengan desain *packing* dan berat badan yang berbeda-beda (Lampiran 3).

Tabel 6.1

Matriks Gambaran Job, Task dan Alat Bantu Di *Line Finish Good*

Job/Pekerjaan	Task/Aktivitas	Alat Bantu <i>Vacuum Lifter</i>
Pemindahan barang dari kereta ke dalam peti	<p>a. Pengangkatan barang dari kereta ke dalam peti</p> <p>b. Penurunan barang dari kereta ke dalam peti</p>	 <p>(Gambar 6.3 Peralatan <i>Vacuum Lifter</i>)</p>  <p>(Gambar 6.4 Tempat meletakkan <i>vacuum lifter</i>)</p>  <p>(Gambar 6.5 <i>Vacuum Lifter</i> saat menyedot produk)</p>  <p>(Gambar 6.6 <i>Handler</i> dan <i>tube</i> pada <i>vacuum lifter</i>)</p>

### 6.1.2 Line Injection

Pada aktivitas penuangan material pada jenis pekerjaan *material*

Universitas Indonesia

*handling raw material*, terdapat 20 mesin yang bisa dioperasikan. Dalam satu harinya, diperkirakan 90% mesin (ada 18 mesin) yang digunakan selama proses produksi. Jumlah mesin yang digunakan lebih kurang sama untuk setiap *shift*-nya (biasanya hanya 2 *shift*, *shift* 1 mulai dari pukul 06.00-18.00 WIB dan *shift* 2 mulai dari pukul 18.00-06.00 WIB esok harinya). Diantara 20 mesin tersebut, tidak semua mesin digunakan untuk proses penuangan material, tetapi ada juga yang digunakan untuk proses pemanasan material. Jenis materialnya juga berbeda-beda, ada jenis *durakon natural*, *thor icon*, *neck*, *duraneck*, dan lain sebagainya. Proses pemanasan material dilakukan dalam rangka mengurangi kadar air yang terdapat di dalam material tersebut. Kurang lebih terdapat 10 mesin yang terdapat adanya proses penuangan raw material, atau bisa dibilang 2 alat vacuum nantinya akan digunakan untuk 2 mesin. Produk yang dihasilkan oleh injection merupakan bahan-bahan yang nantinya akan digunakan untuk proses assembly semua komponen *body part*, *door lock*, *door handle*, dan beberapa produk lainnya yang di produksi oleh PT Aisin Indonesia.

Aktifitas dimulai dari pekerja *raw material* membawa material (*material* dari *supplier*) dari area *raw material* ke area penempatan material sementara di *line injection* tersebut. Sebagian material masih dibawa menggunakan troli dengan beban sebanyak 20 sak material yang masing-masing sak memiliki beban seberat 25 kg. Lebih kurang jumlah material dalam 1 pallet yang dibawa menggunakan troli adalah sebesar 500 kg (Gambar 6.7). Material yang ada di pallet dipindahkan ke atas kereta dorong secara manual sebanyak 6 sak (jumlah total material yang dibawa sebesar 150 kg) (Gambar 6.8). Frekuensi pemindahan material berlangsung 5-6 kali dalam setiap menitnya. Aktivitas dilakukan selama 8-12 jam perhari. Akan tetapi aktivitas tidak berlangsung terus menerus selama 8-12 jam. Aktivitas berhenti ketika mesin sudah terisi penuh dan berlangsung kembali ketika jumlah material di dalam mesin sedikit.



Gambar 6.7 Material di atas troli dengan berat material  $\pm 500$  kg

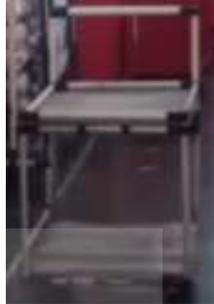
Kemudian material tersebut di bawa ke mesin yang belum dilengkapi alat vacuum untuk dituangkan ke dalam mesin tersebut. Sebelum dituangkan ke dalam mesin, material tersebut harus dipindahkan/diangkat secara manual ke salah satu bagian mesin untuk memudahkan penuangan material. Bungkus material disobek dan material langsung dituangkan ke dalam mesin tanpa perlu melakukan proses pengangkatan lagi.

Sebagian material lagi sudah diletakkan di dalam kereta *orange* (Gambar 6.9) yang sudah dirancang khusus untuk material yang akan dituang tersebut. Kapasitas kereta *orange* terbatas hanya untuk 4 sak material. Kereta *orange* tersebut memang sudah dirancang untuk membawa material sebanyak 4 sak. Jumlah total material yang ada di dalam kereta *orange* tersebut adalah sebesar 100 kg.

Setelah kereta *orange* dibawa ke tempat penempatan sementara oleh pekerja *raw material*, pekerja *injection* bisa langsung membawa material yang ada di dalam kereta tersebut ke mesin yang sudah dilengkapi alat vacuum yang akan dituang tanpa melakukan proses pengangkatan. Setelah berada di dekat mesin yang sudah dilengkapi alat vacuum, kereta cukup diposisikan dekat dengan alat vacuumnya (Gambar 6.10). Nantinya alat vacuum akan menyedot sendiri material tersebut tanpa perlu dituang ke dalam mesin secara manual ke dalam mesin.

Tabel 6.2

Matriks Gambaran Job, Task dan Alat Bantu Di *Line Injection*

Job/Pekerjaan	Task/Aktivitas	Alat Bantu <i>Vacuum Lifter</i>
Pemindahan material dari palet ke atas kereta dan penuangan material ke mesin	a. Pengangkatan material dari palet ke atas kereta	  (Gambar 6.8 Kereta dorong)
	b. Penurunan material dari palet ke atas kereta	 (Gambar 6.9 Kereta orange)
	c. Penuangan material ke dalam mesin	 (Gambar 6.10 Kereta Orange Beserta Alat <i>Vacum</i> )

## 6.2 Tingkat Risiko Ergonomi Menggunakan Perhitungan Tools REBA

### 6.2.1 Tingkat Risiko Ergonomi Pada Aktivitas di *Line Finish Good*

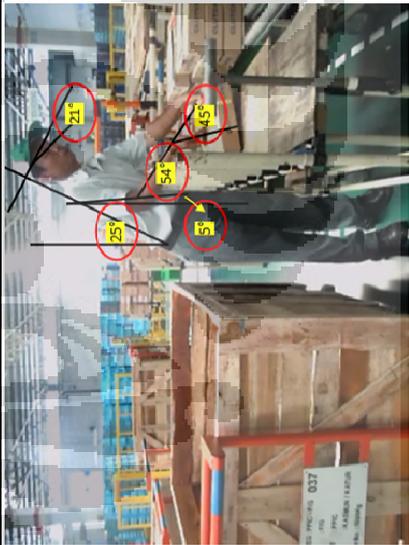
Perhitungan REBA pada aktivitas *prepare* produk KTB di *line finish good* dilakukan pada postur pekerjaan sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter*.

#### a. Tingkat Risiko Ergonomi Pada Aktivitas Pengangkatan Barang

Perhitungan tingkat risiko ergonomi dilihat dari dua postur, yaitu postur sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter*.

Universitas Indonesia

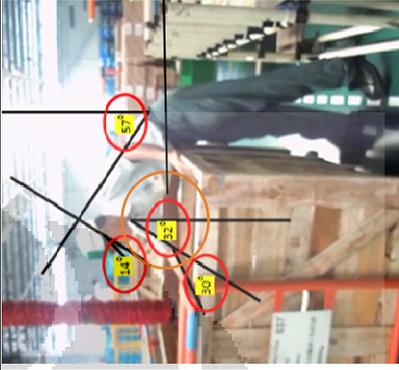
Tabel 6.3  
Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Pengangkatan Barang di Line Finish Good

No.	Karakteristik Penilaian	Sebelum improvement			Setelah improvement		
		Sudut kemiringan	Postur tambahan	Skor	Sudut kemiringan	Postur tambahan	Skor
1	Punggung	25°	Bending (+1)	4	27°	Bending (+1)	4
2	Leher	21°	-	2	18°	-	1
3	Kaki	Lurus	-	1	Lurus	-	1
4	Berat beban	7 kg	-	1	-	-	0
5	Lengan atas	5°	Abducted (+1)	2	59°	Abducted (+1)	4
6	Lengan bawah	54°	-	2	45°	-	2
7	Pergelangan tangan	45°	Twisting (+1)	3	22°	-	2
8	Genggaman	Tidak ada, tapi tali pengikat beban bisa digunakan	-	1	Tidak memerlukan genggaman	-	0
9	Jenis aktivitas	Frek. >4 kali permenit	-	1	Frek. >4 kali permenit	-	1
10	Skor akhir	<b>9</b>					
11	Tingkat risiko	<b>Risiko tinggi</b>					
12	Tindak lanjut	<b>Perlu tindakan secepatnya</b>					
13	Evidence	 <p>(Lampiran 4)</p>			 <p>(lampiran 5)</p>		

**b. Tingkat Risiko Ergonomi Pada Aktivitas Penurunan Barang**

Tabel 6.4

Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Penurunan Barang di *Line Finish Good*

No.	Karakteristik Penilaian	Sebelum <i>improvement</i>			Setelah <i>improvement</i>				
		Sudut kemiringan	Postur tambahan <i>Bending (+1)</i>	Skor	Sudut kemiringan	Postur tambahan <i>Bending (+1)</i>	Skor		
1	Punggung	45°	-	4	57°	<i>Bending (+1)</i>	4		
2	Leher	34°	-	2	14°	-	1		
3	Kaki	Bertumpu pada 1 kaki	-	2	Lurus	-	2		
4	Berat beban	7 kg	-	1	-	-	0		
5	Lengan atas	12°	<i>Abducted (+1)</i>	2	32°	<i>Abducted (+1)</i>	3		
6	Lengan bawah	28°	-	2	30°	-	2		
7	Pergelangan tangan	23°	-	2	22°	-	2		
8	Genggaman	Tidak ada, tapi ada bagian barang yang mungkin	-	1	Tidak memerlukan genggaman	-	0		
9	Jenis aktivitas	Frekuensi >4 kali permenit	-	1	frek. >4 kali permenit	-	1		
10	Skor akhir	<b>10</b>							
11	Tingkat risiko	<b>Risiko tinggi</b>							
12	Tindak lanjut	<b>Perlu tindakan secepatnya</b>							
13	<i>Evidence</i>								(Lampiran 6)
								(Lampiran 7)	

### 6.2.2 Penilaian REBA Pada Aktivitas di Line Injection

#### a. Aktivitas pemindahan (pengangkatan) material dari pallet ke atas kereta dorong

Tabel 6.5

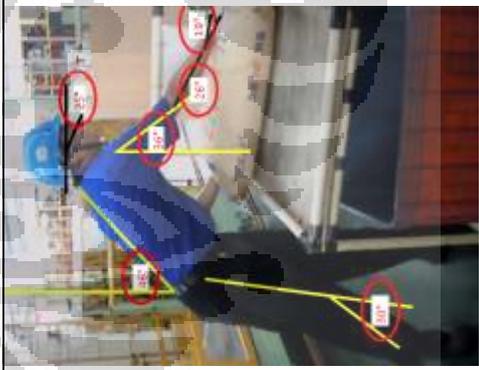
Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Pengangkatan Material dari Troli di Line Injection

No.	Karakteristik Penilaian	Sebelum <i>improvement</i>			Skor
		Sudut kemiringan	Postur tambahan	Bending (+1)	
1	Punggung	24°			4
2	Leher	Lurus	-		1
3	Kaki	31°	-		2
4	Berat beban	25 kg			3
5	Lengan atas	5°	-		1
6	Lengan bawah	74°	-		1
7	Pergelangan tangan	19°	Twisting (+1)		3
8	Genggaman	Tidak ada			3
9	Jenis aktivitas	Frekuensi > 4 kali permenit			0
10	Skor akhir	<b>11</b>			
11	Tingkat risiko	<b>Risiko sangat tinggi</b>			
12	Tindak lanjut	<b>Perlu tindakan secepatnya</b>			
13	Evidence	 <p>(Lampiran 6)</p>			
<p>Tidak ada aktivitas pemindahan/ pengangkatan barang karena barang sudah diletakkan ke dalam kereta yang sudah dirancang khusus.</p>					

**b. Aktivitas pemindahan (penurunan) material dari pallet ke atas kereta dorong**

Tabel 6.6

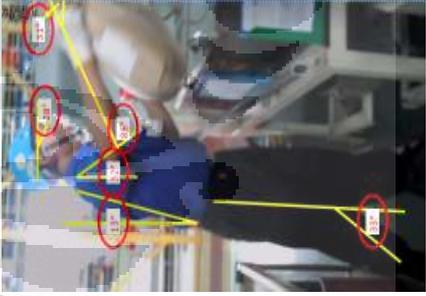
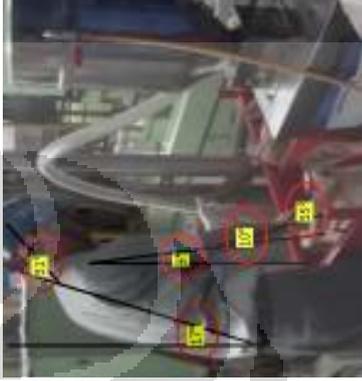
Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Penurunan Material Ke Atas Kereta Di Line Injection

No.	Karakteristik Penilaian	Sebelum improvement			Setelah improvement
		Sudut kemiringan	Postur tambahan	Skor	
1	Punggung	46°	<i>Bending (+1)</i>	4	Tidak ada aktivitas pemindahan/ pengangkatan barang karena barang sudah diletakkan ke dalam kereta yang sudah dirancang khusus.
2	Leher	25°	-	2	
3	Kaki	30°	-	2	
4	Berat beban	25 kg		3	
5	Lengan atas	36°	<i>Abducted (+1)</i>	3	
6	Lengan bawah	26°	-	2	
7	Pergelangan tangan	19°	<i>Twisting (+1)</i>	2	
8	Genggaman	Tidak ada		3	
9	Jenis aktivitas	Frekuensi > 4 kali permenit		1	
10	Skor akhir	<b>11</b>			
11	Tingkat risiko	<b>Risiko sangat tinggi</b>			
12	Tindak lanjut	<b>Perlu tindakan sekarang juga</b>			
13	Evidence				

(Lampiran 9)

c. Aktivitas Pemindahan material ke salah satu bagian mesin dan dilanjutkan dengan penuangan material  
Tabel 6.7

Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Penuangan material ke dalam mesin *injection di Line Injection*

No.	Karakteristik Penilaian	Sebelum <i>improvement</i>			Setelah <i>improvement</i>			
		Sudut kemiringan	Postur tambahan	Skor	Sudut kemiringan	Postur tambahan	Skor	
1	Punggung	13°	<i>Bending (+1)</i>	3	17°	-	2	
2	Leher	28°	-	2	31°	-	2	
3	Kaki	33°	-	2	Lurus	-	1	
4	Berat beban	25 kg	-	3	-	-	0	
5	Lengan atas	32°	<i>Abducted (+1)</i>	1	9°	-	1	
6	Lengan bawah	86°	-	1	10°	-	2	
7	Pergelangan tangan	31°	<i>Twisting (+1)</i>	3	35°	-	2	
8	Genggaman	Tidak ada	-	3	Tidak memerlukan genggaman	-	0	
9	Jenis aktivitas	Frekuensi > 4 kali permenit	-	1	-	-	-	
10	Skor akhir	<b>11</b>						
11	Tingkat risiko	<b>Risiko tinggi</b>						
12	Tindak lanjut	<b>Perlu tindakan secepatnya</b>						
13	<i>Evidence</i>	 (Lampiran 10)			 (Lampiran 11)			

### 6.3 Karakteristik Individu

Wawancara dilakukan terhadap 4 orang pekerja yang terdiri dari 2 orang pekerja pada *line finish good* bagian *prepare* produk dan 2 orang pekerja pada *line injection* bagian penuangan material. Berikut hasil wawancara mendalam terkait karakteristik individu pekerja pada *line finish good* (Tabel 6.8) bagian *prepare* produk dan 2 orang pekerja pada *line injection* (Tabel 6.9) bagian penuangan material.

Tabel 6.8  
Karakteristik Pekerja Pada *Line Finish Good* Bagian *Prepare* Produk Yang Berpotensi Mengalami Keluhan LBP

Karakteristik Responden	Pekerja 1	Pekerja 2
Umur	39 tahun	29 tahun
Jenis Kelamin	Laki-laki	Laki-laki
Berat badan/ Tinggi badan	50 Kg / 165 cm	50 Kg / 162 cm
<i>Body Mass Index</i> (BMI)	18.36	19.05
Genetik/Keturunan	-	-
Riwayat Pendidikan	SMA	SMA
Status Kepegawaian	Tetap	Tetap
Status Perkawinan	Menikah	Menikah
Pendapatan	> Rp. 2,000,000.00	> Rp. 2,000,000.00
Hobi terkait aktivitas rangka	Badminton	Badminton, Futsal
Aktivitas Fisik	-	-
Riwayat Penyakit Terkait Rangka Sebelumnya	-	-
Merokok	Tidak	Tidak
Masa Kerja	19 tahun	8 tahun
Jam Kerja	8-12 jam perhari	8-12 jam perhari

Sumber: *Data primer hasil wawancara di PT Aisin Indonesia, 2012*

Pekerja pada *line finish good* bagian *prepare* produk yang berpotensi mengalami keluhan LBP memiliki umur 29 dan 39 tahun. pekerja sebagian besar adalah laki-laki, tidak hanya di *line finish good*, tetapi di seluruh area plant sebagian pekerja adalah laki-laki. Masa tubuh kedua pekerja tergolong normal karena masih berada dalam rentang 18,5-24,9 yang dikategorikan normal. Kedua pekerja tidak memiliki genetik atau keturunan terkait LBP dan tidak memiliki riwayat penyakit terkait rangka sebelumnya.

Dari data di atas juga dapat diketahui bahwa kedua pekerja sama-sama berpendidikan SMA sederajat. Terkait status kepegawaian dan perkawinan, status kepegawaian pekerja adalah sama-sama merupakan karyawan tetap dan status perkawinan keduanya adalah sama-sama sudah menikah. Pendapatan kedua pekerja tidak sebutkan secara detail, tetapi keduanya memiliki pendapatan yang lebih dari 2 juta rupiah. Untuk hobi pekerja, keduanya sama-sama memiliki hobi bermain badminton, dan pekerja 2 disertai dengan hobi bermain futsal sedangkan pekerja 1 tidak.

Untuk aktivitas fisik, pekerja 1 terkadang mengikuti senam pagi dengan durasi  $\pm 5$  menit yang biasa dilakukan rutin setiap pagi oleh seluruh pekerja *non-shift*, tetapi kedua pekerja tersebut lebih sering mendapatkan *long-shift* sehingga mengurangi frekuensi kedua pekerja tersebut untuk mengikuti senam tersebut. Menurut catatan medis, kedua pekerja tidak memiliki riwayat penyakit yang terkait dengan rangka sebelumnya. Kedua pekerja tersebut tidak memiliki kebiasaan merokok. Masa kerja pekerja 1 (18 tahun) lebih lama dibandingkan dengan pekerja 2 (8 tahun). Kedua pekerja tersebut memiliki jam kerja yang sama perharinya, yaitu 8-12 jam. Akan tetapi pada umumnya lebih sering bekerja 12 jam perhari. Selanjutnya karakteristik pekerja pada line *injection* yang berpotensi mengalami keluhan LBP (Tabel 6.9).

Tabel 6.9

Karakteristik Pekerja Pada Line *Injection* Bagian Prepare Produk Yang Berpotensi Mengalami Keluhan LBP

Karakteristik Responden	Pekerja 3	Pekerja 4
Umur	43 tahun	42 tahun
Jenis Kelamin	Laki-laki	Laki-laki
Berat badan/ Tinggi badan	77 Kg / 166 cm	63 Kg / 167 cm
<i>Body Mass Index</i> (BMI)	27.94	22.59
Genetik/Keturunan	-	-
Riwayat Pendidikan	SMA	STM-Mesin
Status Kepegawaian	Pegawai tetap	Pegawai tetap
Status Perkawinan	Menikah	Menikah
Pendapatan	> Rp 2.000.000,00	> Rp 2.000.000,00
Hobi terkait aktivitas rangka	Futsal	Basket, Futsal
Aktivitas Fisik	-	-

Karakteristik Responden	Pekerja 3	Pekerja 4
Riwayat Penyakit Terkait Rangka Sebelumnya	-	-
Merokok	Ya	Ya
Masa Kerja	20 tahun	15 tahun
Jam Kerja	8-12 jam perhari	8-12 jam perhari

Sumber: *Data primer hasil wawancara di PT Aisin Indonesia, 2012*

Pekerja pada line *injection* bagian penuangan material yang berpotensi mengalami keluhan LBP memiliki umur yang tidak jauh berbeda, yaitu 42 dan 43 tahun. Pekerja sebagian besar adalah laki-laki, tidak hanya di *line injection*, tetapi di seluruh area plant sebagian pekerja adalah laki-laki. Masa tubuh pekerja 3 tergolong obesitas  $IMT > 30$  yang masuk kategori obesitas, sedangkan IMT pekerja 4 tergolong normal, yaitu 22,59 karena masih berada dalam rentang 18,5-24,9 yang masuk kategori normal. Kedua pekerja tidak memiliki genetik atau keturunan terkait LBP, tetapi pekerja 4 menyebutkan pernah mengalami sakit perut semacam hernia, namun data ini tidak didukung dengan catatan medis. Kedua pekerja tersebut tidak memiliki riwayat penyakit terkait rangka lain sebelumnya.

Dari data di atas juga dapat diketahui bahwa kedua pekerja sama-sama berpendidikan SMA sederajat. Terkait status kepegawaian dan perkawinan, status kepegawaian pekerja adalah sama-sama merupakan karyawan tetap dan status perkawinan keduanya adalah sama-sama sudah menikah. Pendapatan kedua pekerja tidak sebutkan secara detail, tetapi keduanya memiliki pendapatan yang lebih dari 2 juta rupiah. Untuk hobi pekerja, keduanya sama-sama memiliki hobi bermain futsal, dan pekerja 4 disertai dengan hobi bermain basket sedangkan pekerja 3 tidak.

Untuk aktivitas fisik, kedua pekerja tersebut tidak melakukan aktivitas fisik yang rutin. Menurut catatan medis, pekerja 3 didiagnosa *low back pain*, dan pekerja 4 didiagnosa *low back pain* juga dari rumah sakit di luar perusahaan berdasarkan informasi dari hasil wawancara mendalam bersama pekerja tersebut. Dan untuk kebiasaan merokok, kedua pekerja tersebut memiliki kebiasaan merokok. Kedua pekerja di perusahaan tersebut sudah

cukup lama, yaitu masa kerja pekerja 3 selama 20 tahun dan masa kerja pekerja 4 selama 15 tahun. Kedua pekerja tersebut memiliki jam kerja yang sama perharinya, yaitu 8-12 jam.

#### **6.4 Keluhan *Low Back Pain* (LBP)**

Keluhan *low back pain* merupakan rasa nyeri yang terdapat pada bagian bawah dari tulang belakang. Biasanya terletak antara dasar tulang iga dengan bagian atas tungkai bawah. Dari hasil wawancara yang dilakukan kepada seluruh pekerja diperoleh informasi bahwa semua pekerja merasakan adanya keluhan LBP sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum*. Namun keluhan LBP yang dirasakan pekerja setelah adanya alat sudah mulai berkurang.

##### **6.4.1 Keluhan *Low Back Pain* pada Pekerja *Line Finish Good***

Keluhan *low back pain* yang dirasakan oleh pekerja sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter* sudah mulai berkurang. Namun keberadaan alat bantu belum cukup efektif karena alat tersebut tidak bisa digunakan untuk semua jenis barang yang akan di-*packing*.

Hasil wawancara mendalam dengan dua orang pekerja yang bersangkutan menunjukkan bahwa dengan adanya alat bantu *vacuum lifter* dapat memberikan perubahan terkait keluhan LBP yang dirasakan oleh pekerja. Namun juga terdapat kondisi yang masih sama dirasakan oleh pekerja sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter*.

##### **a. Pekerja 1**

Keluhan pertama kali dirasakan kira-kira > 5 tahun yang lalu. Sebelum bekerja di PT Aisin Indonesia, pekerja 1 juga sudah bekerja di tempat lain yang jenis pekerjaannya hampir sama dengan pekerjaan yang sekarang. Selain itu, sejak kecil pekerja 1 juga sudah terbiasa dengan pekerjaan berat.

Sebelum dan setelah adanya *vacuum lifter* pekerja 1 masih merasakan adanya keluhan nyeri pinggang. Selain pinggang, bagian tubuh lain yang masih terasa sakit dan nyeri adalah perut dan bahu. Ketika pekerja 1 merasakan nyeri pinggang, menggerak-gerakan tubuh atau duduk sambil senderan akan membuat nyaman dan mengurangi rasa

nyeri pinggang. Pekerja juga pernah mengalami gangguan pencernaan seperti diare dan maag selama merasakan nyeri pinggang.

Sementara itu, terdapat beberapa keluhan terkait LBP yang masih sama dirasakan oleh pekerja 1 sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter* (Tabel 6.10).

Tabel 6.10  
Perbedaan Keluhan LBP Pada Pekerja 1 Sebelum Dan Setelah Adanya *Vacuum Lifter*

Aktivitas/ Kondisi	Sebelum <i>improvement</i>	Setelah <i>improvement</i>
Frekuensi nyeri pinggang	Sering, hampir setiap hari	Kadang-kadang, ketika <i>loading</i> pekerjaan tinggi
Nyeri pinggang terasa ketika berbaring	Sering	Kadang-kadang, tidak setiap berbaring akan terasa sakit
Nyeri pinggang terasa pada malam hari	Sering, hampir setiap malam	Kadang-kadang
Badan terasa kaku ketika bangun di pagi hari	Sering, badan terasa kaku setiap bangun pagi	Kadang-kadang
Postur janggal (membungkuk)	Ya	Ya, tapi dengan sudut kemiringan yang sudah berkurang
Penyebab sakit pinggang	Melakukan pekerjaan dengan posisi membungkuk dan beban yang berat.	Melakukan pekerjaan dengan posisi yang membungkuk dan beban ringan, ditambah dengan aktivitas badminton

Selama mengalami keluhan nyeri pinggang, pekerja tidak memeriksakan diri ke klinik perusahaan atau rumah sakit terdekat terkait keluhan nyeri pinggang tersebut. Hal ini dikarenakan pekerja memiliki seorang teman sesama pemain badminton yang berprofesi sebagai dokter. Jadi pekerja cukup berkonsultasi dengan teman pekerja tersebut. pekerja disarankan untuk mengonsumsi vitamin yang dapat mengurangi rasa nyeri.

b. Pekerja 2

Sebelum dan setelah adanya *vacuum lifter* pekerja 2 masih merasakan adanya keluhan nyeri pinggang. Selain pinggang, bagian tubuh lain yang masih terasa nyeri dan pegal adalah bahu, pundak, dan pergelangan tangan. Keluhan nyeri pinggang tersebut dirasakan oleh

pekerja ketika *loading* pekerjaan tinggi dan adanya aktivitas futsal. Ketika pekerja merasakan nyeri pinggang, pekerja akan berusaha mengobati sendiri dengan cara dipijit. Ketika kondisi tubuh yang tidak fit dan disertai batuk, rasa nyeri pinggang akan terasa ketika mengeluarkan batuk tersebut. Pekerja juga merasakan tubuhnya kaku ketika bangun pagi. Pekerja tidak memeriksakan diri ke klinik perusahaan atau rumah sakit terdekat terkait keluhan nyeri pinggang tersebut.

Sementara itu, terdapat beberapa keluhan terkait LBP yang masih sama dirasakan oleh pekerja 2 sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter* (Tabel 6.11).

Tabel 6.11  
Perbedaan Keluhan LBP Pada Pekerja 2 Sebelum Dan Setelah Adanya *Vacuum Lifter*

Aktivitas/ Kondisi	Sebelum improvement	Setelah improvement
Frekuensi nyeri pinggang	Pegal dan nyeri setiap pulang kerja	Pegal dan nyeri ketika <i>loading</i> pekerjaan tinggi dan aktivitas futsal
Nyeri pinggang ketika berbaring	Ya	Hanya ketika ada kegiatan futsal
Nyeri pinggang di malam hari	Ketika <i>loading</i> pekerjaan tinggi dan beban yang diangkat berat.	Ketika <i>loading</i> pekerjaan tinggi dan aktivitas futsal.
Terbangun di malam hari	Kadang-kadang	Jarang
Pekerjaan	Postur membungkuk disertai mengangkat beban yang berat.	Kemiringan sudut (postur membungkuk) dan beban yang diangkat sudah berkurang

#### 6.4.2 Keluhan *Low Back Pain* pada Pekerja *Line Injection*

Keluhan *low back pain* yang dirasakan oleh pekerja *line injection* bagian penuangan material sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* dan kereta *orange* sudah mulai berkurang. Sebelum adanya alat bantu *vacuum*, pekerja melakukan 2 kali proses pengangkatan pada masing-masing material dalam dalam 1 proses produksi. Berat material adalah 25 kg. Setelah adanya alat bantu *vacuum*, pekerja dipindahkan ke bagian lain karena sudah sering mengeluhkan nyeri pinggang. Namun

ketersediaan alat bantu belum cukup efektif karena belum semua mesin penuangan material yang dilengkapi dengan alat bantu *vacuum*. Kondisi pekerja pada *line injection* juga berbeda dengan pekerja pada *line finish good*. Setelah adanya alat bantu *vacuum*, pekerja pada *line injection* dipindahkan pada bagian lain yang tidak melakukan aktivitas *manual handling* lagi.

a. Pekerja 3

Keluhan LBP sudah dirasakan kira-kira 2 tahun yang lalu, tepatnya 3 bulan setelah memulai pekerjaan penuangan material di *line injection* tersebut. Keluhan dan kondisi yang masih sama dirasakan oleh pekerja 3 sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* dan pekerja dipindahkan:

Sebelum dan setelah adanya *vacuum lifter* pekerja 2 masih merasakan adanya keluhan nyeri pinggang. Selain pinggang, bagian tubuh lain yang masih terasa sakit dan nyeri adalah tangan, kaki, dan paha. Secara psikologis, pekerja juga memiliki suatu kekhawatiran yang terkadang mengganggu aktivitas pekerjaan, yaitu ketika keluarga dalam keadaan sakit.

Sewaktu masih bekerja di bagian penuangan material tersebut, tepatnya ketika alat bantu *vacuum* belum ada, pekerja pernah memeriksakan diri ke klinik perusahaan dan rumah sakit terdekat terkait keluhan nyeri pinggang tersebut. Pekerja didiagnosa mengalami LBP. Hal ini juga didukung dengan data sekunder dari tim medis perusahaan.

Sementara itu, terdapat beberapa keluhan terkait LBP yang masih sama dirasakan oleh pekerja 3 sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter* (Tabel 6.12).

Tabel 6.12

Perbedaan keluhan *low back pain* pada Pekerja 3 sebelum dan setelah adanya alat *vacuum*

Aktivitas/ Kondisi	Sebelum <i>improvement</i>	Setelah <i>improvement</i>
Frekuensi nyeri pinggang	Sering	Jarang

Aktivitas/ Kondisi	Sebelum <i>improvement</i>	Setelah <i>improvement</i>
Ketika posisi duduk	Sering	Jarang
Nyeri pinggang ketika berbaring	Ya, lebih enak atau miring	Jarang
Nyeri pinggang di malam hari	Sering	Jarang
Dalam kondisi batuk	Sering	Jarang
Badan terasa kaku ketika bangun di pagi hari	Sering	Kadang-kadang
Gangguan pencernaan	Mual, <i>maag</i>	<i>Maag</i>
Pengobatan ke RS	Ya (didiagnosa LBP)	Tidak
Kebiasaan merokok	1 bungkus perhari	1 bungkus /3 hari

b. Pekerja 4

Keluhan LBP sudah dirasakan oleh pekerja 4 kira-kira 1 tahun yang lalu. Keluhan dan kondisi yang masih sama dirasakan oleh pekerja 4 sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* dan pekerja dipindahkan.

Sebelum dan setelah adanya *vacuum lifter* pekerja 2 masih merasakan adanya keluhan nyeri pinggang. Ketika pekerja merasakan nyeri pinggang, menggerak-gerakan tubuh akan membuat nyaman dan mengurangi rasa nyeri pinggang. Malahan posisi duduk yang lama akan membuat nyeri pinggang semakin terasa. Keluhan nyeri pinggang selalu dirasakan hampir setiap malam. Menurut pekerja, keluhan nyeri pinggang yang dirasakan tersebut disebabkan oleh aktivitas pekerjaan. Pekerja juga memiliki kebiasaan merokok dengan konsumsi rokok 2-3 batang perhari.

Sementara itu, terdapat beberapa keluhan terkait LBP yang masih sama dirasakan oleh pekerja 4 sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter* (Tabel 6.13).

Tabel 6.13  
Perbedaan Keluhan LBP Pada Pekerja 4 Sebelum Dan Setelah Adanya Alat  
*Vacuum*

<b>Aktivitas/ Kondisi</b>	<b>Sebelum <i>improvement</i></b>	<b>Setelah <i>improvement</i></b>
Bagian tubuh yang terasa nyeri selain pinggang	paha, kaki, lengan, pundak, leher, dan jari-jari	Leher dan kaki
Frekuensi nyeri pinggang	Sering, apalagi ketika mengangkat material	Jarang, karena tidak aktivitas mengangkat
Ketika posisi duduk/berdiri terlalu lama	Sering	Jarang
Nyeri pinggang terasa ketika berbaring	Kadang-kadang	Jarang, frekuensi berkurang
Nyeri pinggang terasa pada malam hari	Sering	Jarang
Dalam kondisi batuk	Sering	Jarang
Melakukan gerakan tiba-tiba	Sering	Jarang
Disertai kondisi tidak fit ketika nyeri pinggang	Kadang-kadang	Jarang
Penurunan berat badan	Turun 5 kg	Tidak
Badan terasa kaku ketika bangun di pagi hari	Sering	Jarang
Gangguan pencernaan	Pernah sakit perut seperti hernia	Tidak
Pengobatan ke RS	Ya (didiagnosa LBP)	Tidak
Perasaan takut yang berlebihan	Ya	Tidak

Sebelum bekerja di PT Aisin Indonesia, pernah bekerja di perusahaan lain. Ada juga melakukan aktivitas *manual handling*, tapi belum pernah merasakan adanya keluhan terkait nyeri pinggang ataupun bagian rangka lainnya. Saran pekerja 4 alat dioptimalkan, karena pekerja yang baru (yang menggantikan pekerjaan pekerja 4) ada yang mengeluhkan sakit pinggang karena belum semua mesin yang dilengkapi alat *vacuum*.

## BAB VII PEMBAHASAN

### 7.1 Keterbatasan Penelitian

Terdapat beberapa hal yang menjadi keterbatasan penelitian, yaitu:

- a. Hasil observasi dan penelitian postur menggunakan REBA dilakukan berdasarkan asumsi/penilaian subjektif peneliti
- b. Metode penilaian REBA umumnya digunakan untuk *assessment* awal pekerjaan sehingga perlu penelitian lanjutan dengan metode yang lebih komprehensif
- c. Dalam penelitian ini tidak dilakukan pengukuran terkait *hazard* lingkungan fisik dan stres kerja.
- d. Penelitian yang dilakukan membutuhkan informasi terdahulu atau mengandalkan ingatan pekerja terkait keluhan LBP sebelum adanya alat bantu sehingga kebenaran data tergantung dari ingatan dan kejujuran pekerja.
- e. Tools REBA merupakan screening awal, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan pertimbangan faktor risiko lainnya

### 7.2 Analisis Tingkat Risiko Ergonomi Menggunakan Tools REBA

#### 7.2.1 Analisis Tingkat Risiko Ergonomi Di *Line Finish Good*

Pada aktivitas pemindahan barang dari kereta ke dalam peti, perhitungan postur tubuh dibagi menjadi dua, yaitu pada saat mengangkat (*lifting*) dan menurunkan (*lowering*) barang. Perhitungan dilakukan pada postur sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter* (Gambar 7.1).



Gambar 7.1 Alat Bantu *Vacuum Lifter* Di *Line Finish Good*

a. Postur saat mengangkat barang

Pada postur tubuh pekerjaan pengangkatan barang saat sebelum dan setelah adanya alat *vacuum lifter*, hasil perhitungan REBA menunjukkan adanya penurunan tingkat risiko ergonomi pada pekerjaan *manual handling* bagian *prepare* produk di *line* tersebut. Sebelum adanya alat bantu, skor akhir REBA adalah 9 dengan tingkat risiko tinggi. Sedangkan skor akhir REBA setelah adanya *vacuum lifter* adalah 6 dengan tingkat risiko sedang. Penurunan tingkat risiko menunjukkan keberhasilan alat *vacuum lifter* dalam mengurangi adanya hazard ergonomi berupa postur janggal pada pekerjaan tersebut. Akan tetapi, tingkat risiko setelah adanya alat *vacuum lifter* tersebut masih berada pada tingkat risiko sedang sehingga masih memerlukan adanya tindakan perbaikan. Hal ini disebabkan karena masih terdapat beberapa postur janggal seperti postur membungkuk, posisi tangan yang menjauhi badan karena desain peralatan kerja yang kurang ergonomis dan pekerja berusaha menjangkau daerah yang jauh, serta gerakan *twisting* pada punggung dan pergelangan tangan.

b. Postur aktivitas penurunan barang

Pada postur tubuh pekerjaan penurunan barang saat sebelum dan setelah adanya alat *vacuum lifter*, hasil perhitungan REBA menunjukkan bahwa adanya penurunan tingkat risiko ergonomi pada pekerjaan *manual handling* bagian *prepare* produk di *line* tersebut. Sebelum adanya alat bantu, skor akhir REBA adalah 10 dengan tingkat risiko tinggi dan memerlukan tindakan perbaikan secepatnya. Sedangkan skor akhir REBA setelah adanya *vacuum lifter* adalah 7 dengan tingkat risiko sedang dan memerlukan tindakan perbaikan juga. Penurunan tingkat risiko mengurangi adanya hazard ergonomi berupa postur janggal pada pekerjaan tersebut. Akan tetapi, tingkat risiko setelah adanya alat *vacuum lifter* tersebut masih berada pada tingkat risiko sedang sehingga masih memerlukan adanya tindakan perbaikan. Hal ini disebabkan karena masih terdapat beberapa postur janggal (sama dengan postur aktivitas pengangkatan barang) seperti postur

membungkuk, posisi tangan yang menjauhi badan karena desain peralatan kerja yang kurang ergonomis dan pekerja berusaha menjangkau daerah yang jauh, dan gerakan *twisting* pada punggung dan pergelangan tangan.

c. Berat beban

Sebelum adanya *vacuum lifter*, berat beban yang diangkat bervariasi. Tetapi untuk berat beban yang diukur di dalam perhitungan REBA adalah beban yang diangkat pada pekerjaan prepare produk KTB (berat 7 kg). Setelah adanya *vacuum lifter*, berat beban yang diangkat menjadi tidak ada karena barang diangkat menggunakan *vacuum lifter*, sedangkan pekerja hanya mengoperasikan alat *vacuum lifter* tersebut. Akan tetapi, barang yang diangkat oleh pekerja tidak hanya barang dengan jenis KTB yang memiliki berat 7 kg, tetapi juga beberapa barang yang akan di-*packing* lainnya seperti ASCO, TAM *Spare part*, AEM *Spare part*, dan ISI *Spare part* (Tabel 7.1). Namun, meskipun memiliki perbedaan skor yang sangat tipis, tetapi tingkat risikonya sama saja. Pada sebagian barang TAM *spare part*, alat *vacuum lifter* tidak bisa digunakan karena desain *packing* yang tidak memungkinkan untuk dipindahkan menggunakan *vacuum lifter*.

Tabel 7.1

Kriteria Barang Produksi Dan Perhitungan REBA

Jenis Barang	Berat Barang	Skor REBA	Tingkat Risiko
KTB	7 kg/pack	9-10	Tinggi
ASCO	20 kg/pack	10	Tinggi
TAM Spare Part	5-25 kg/pack	10	Tinggi
AEM Spare Part	20-25 kg/pack	10	Tinggi
ISI Spare Part	20-25 kg/pack	10	Tinggi

d. Durasi dan frekuensi

Durasi dan frekuensi pekerjaan pada saat sebelum dan setelah adanya alat bantu 5-7 kali dalam 1 menit. Aktivitas yang berlangsung selama 5-6 kali tersebut berisiko menimbulkan adanya keluhan LBP. Di dalam perhitungan REBA, frekuensi postur janggal dikatakan berisiko adalah ketika frekuensi aktivitas tersebut > 4 kali permenit. Pada aktivitas pekerjaan tersebut juga tidak terdapat bagian tubuh yang

statis <1 menit sehingga tidak meningkatkan risikonya. Kegiatan yang dilakukan dengan adanya satu atau lebih bagian tubuh yang statis selama > 1 menit merupakan kegiatan yang berisiko (Bridger, 2003).

### 7.2.2 Analisis Tingkat Risiko Ergonomi Di *Line Injection*

Aktivitas *manual handling* yang berlangsung pada proses *injection* adalah pemindahan (mengangkat dan menurunkan) material dari palet ke atas kereta, kemudian dilanjutkan dengan pemindahan material dari kereta ke salah satu bagian mesin yang nantinya material tersebut akan dituangkan ke dalam mesin.



Gambar 7.2 Kereta *Orange* Dan Alat *Vacuum*

Penilaian risiko ergonomi terkait aktivitas *manual handling* yang berlangsung di *line injection* saat sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* dan kereta *orange* (Gambar 7.2) adalah sebagai berikut:

- a. Postur aktivitas pengangkatan (*lifting*) dan penurunan (*lowering*) material dari palet ke atas kereta

Pada postur tubuh pekerjaan pengangkatan dan penurunan material dari palet ke atas kereta pada saat sebelum dan setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange*, hasil perhitungan REBA menunjukkan bahwa adanya penurunan tingkat risiko ergonomi pada pekerjaan *manual handling* bagian penuangan material di *line* tersebut. Sebelum adanya alat *vacuum* dan kereta *orange*, skor akhir REBA adalah 11 dengan tingkat risiko sangat tinggi dan memerlukan tindakan perbaikan segera. Sedangkan skor akhir REBA setelah adanya alat bantu adalah 0 dan tidak berisiko karena sudah tidak ada aktivitas

*manual handling* yang berlangsung. Penurunan tingkat risiko yang sampai pada tingkat tidak berisiko (skor akhir REBA = 0) telah menghilangkan hazard ergonomi berupa postur janggal pada pekerjaan tersebut.

b. Postur aktivitas penuangan material dari kereta ke mesin

Pada postur tubuh pekerja saat penurunan material dari palet ke atas kereta sebelum dan setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange*, hasil perhitungan REBA menunjukkan bahwa adanya penurunan tingkat risiko ergonomi pada pekerjaan *manual handling* bagian penuangan material di *line* tersebut. sebelum adanya alat *vacuum* dan kereta *orange*, skor akhir REBA adalah 11 dengan tingkat risiko sangat tinggi dan memerlukan tindakan perbaikan segera. Sedangkan skor akhir REBA setelah adanya alat bantu adalah 3 dengan tingkat risiko rendah dan mungkin memerlukan tindakan perbaikan, tetapi hanya ketika dibutuhkan saja. Penurunan tingkat risiko telah mengurangi hazard ergonomi berupa postur janggal pada pekerjaan tersebut. Setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange*, tidak ada lagi aktivitas *manual handling* terkait penuangan material. Pekerja cukup memposisikan material dan mengoperasikan mesin sehingga mesin yang nantinya akan menyedot material agar masuk ke dalam mesin *injection* tersebut.

c. Berat beban

Sebelum adanya alat *vacuum* dan kereta *orange*, berat beban yang diangkat adalah 25 kg. Setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange*, aktivitas mengangkat, menurunkan dan menuangkan material secara manual berkurang. Aktivitas mengangkat dan menurunkan material diganti menjadi aktivitas mendorong kereta *orange* dimana material sudah berada di dalam kereta. Akan tetapi, tidak semua mesin yang dilengkapi alat *vacuum* dan jumlah kereta *orange* masih kurang. Hal ini sering terjadi pada kondisi pekerjaan dengan *loading* yang tinggi. Ketika material yang tersedia di dalam kereta *orange* sudah habis,

pekerja akan memindahkan material ke dalam kereta secara *manual*, lalu mendorong ke mesin yang sudah dilengkapi alat *vacuum*.

Sementara untuk mesin yang belum dilengkapi alat *vacuum*, pekerja tetap harus memindahkan material dari palet ke atas kereta dorong, mendorong material tersebut ke mesin yang belum dilengkapi alat *vacuum*, dan mengangkat material satu persatu ke salah satu bagian mesin yang nantinya material tersebut akan langsung dituangkan ke dalam mesin tersebut. Keterbatasan jumlah kereta *orange* dan alat *vacuum* menjadi kendala

PT Aisin Indonesia memiliki kebijakan terkait standar berat beban maksimal yang boleh diangkat oleh 1 orang pekerja, yaitu 20 kg. Sementara NIOSH memiliki standar maksimal berat beban yang boleh diangkat manual perorang adalah 23 kg ([www.niosh.gov](http://www.niosh.gov), 2012). Keberadaan alat bantu telah dapat mengurangi berat beban yang diangkat oleh pekerja dan dapat mengurangi adanya keluhan LBP karena aktivitas *manual handling* sudah berkurang.

d. Durasi dan frekuensi

Durasi dan frekuensi pekerjaan pada saat sebelum dan setelah adanya alat bantu 5-6 kali dalam 1 menit. Aktivitas yang berlangsung selama 5-6 kali tersebut berisiko menimbulkan adanya keluhan LBP. Di dalam perhitungan REBA, frekuensi postur janggal dikatakan berisiko adalah ketika frekuensi aktivitas tersebut > 4 kali permenit. Namun, aktivitas tersebut juga berkaitan dengan proses produksi yang terus berjalan dan target produksi yang akan dicapai.

Untuk memperkuat hasil penelitian, dilakukan perhitungan menggunakan tools ergonomi lainnya, yaitu menggunakan RULA. RULA dipilih karena RULA memiliki banyak kesamaan dalam beberapa postur yang diukur. Hasil perhitungan RULA (Tabel 7.2) juga menunjukkan adanya penurunan tingkat risiko ergonomi pada pekerjaan tersebut.

Tabel 7.2  
Hasil Perhitungan Skor RULA

Jenis Pekerjaan	Skor RULA before	Skor RULA after
Pengangkatan produk dari kereta di <i>line finish good</i>	7	5
Penurunan produk dari kereta di <i>line finish good</i>	6	4
Pengangkatan material dari palet ke atas kereta di <i>line injection</i>	7	0
Penurunan material dari palet ke atas kereta di <i>line injection</i>	7	0
Penuangan material dari kereta ke dalam mesin di <i>line injection</i>	7	4

### 7.3 Analisis Karakteristik Individu

#### 7.3.1 Analisis Karakteristik Individu Pekerja Di *Line Finish Good*

Dari hasil penelitian, ada beberapa karakteristik individu yang berkontribusi meningkatkan keluhan LBP pada pekerja.

##### a. Jenis Kelamin

Dari kedua responden yang diteliti, semua responden memiliki jenis kelamin laki-laki. Laki-laki memiliki kemampuan otot yang lebih besar daripada wanita sehingga laki-laki memiliki risiko yang lebih kecil terhadap keluhan LBP. Menurut Astrand & Rodahl (1977), kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria lebih tinggi dibandingkan dengan wanita (Tarwaka dkk, 2004).

##### b. Umur

Pekerja 1 berumur 39 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa pekerja 1 berada pada masa kemampuan otot yang sudah mulai berkurang. Berkurangnya kemampuan otot dapat meningkatkan terjadinya LBP pada pekerja tersebut. berbeda dengan pekerja 2 yang berumur 29 tahun. Pekerja berada pada tahap dimana kemampuan otot dalam kondisi maksimal untuk melakukan suatu kegiatan. Keluhan LBP yang dirasakan oleh pekerja 2 akan lebih kecil dibandingkan dengan

pekerja 1 yang sudah memasuki masa kemampuan otot yang menurun. Hasil penelitian Betti'e *et al.* (1989) menunjukkan bahwa kekuatan otot maksimal terjadi pada saat umur antara 20-29 tahun, selanjutnya terus terjadi penurunan sejalan dengan bertambahnya umur (Tarwaka dkk, 2004).

c. *Body Mass Index*

Pekerja 1 memiliki indeks masa tubuh yang tergolong *underweight*, artinya masa tubuh kurang dari normal. Akan tetapi, indeks masa tubuh pekerja tersebut hanya berkurang sedikit dari normal, sehingga tidak memberikan pengaruh yang berarti bagi timbulnya keluhan LBP pada pekerja 1. Sedangkan pekerja 2 memiliki indeks masa tubuh yang normal, hal ini tidak berpotensi menyebabkan adanya keluhan LBP karena kapasitas tubuh cukup untuk melakukan aktivitas.

d. Genetik

Dari kedua pekerja, tidak seorangpun yang memiliki genetik/keturunan terkait LBP dan penyakit rangka lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penyebab keluhan LBP yang ada merupakan penyebab yang berasal dari orang itu sendiri, bukan karena bawaan dari keluarga.

e. Riwayat pendidikan

Dari kedua pekerja, semua pekerja adalah orang-orang dengan latar belakang pendidikan terakhir SMA/SMK/STM sederajat. Pengetahuan mengenai bekerja bekerja secara manual belum didapat di sekolah. Akan tetapi pihak perusahaan memberikan edukasi mengenai cara melakukan pekerja manual dengan benar seperti mengangkat, mendorong, dan lain sebagainya. Edukasi tersebut didapatkan oleh pekerja sebelum mereka diberikan tanggung jawab untuk melakukan pekerjaan tersebut. Jadi, untuk jenis pekerjaan di bagian *prepare* produk, pekerja sudah memiliki pengetahuan yang cukup mengenai cara mengangkat yang benar. Akan tetapi, postur tubuh yang tidak ergonomis seperti membungkuk, *bending*, *twisting*

masih ditemukan pada kedua pekerja. Hal ini dipengaruhi oleh desain tempat dan peralatan kerja yang kurang mendukung. Di sisi lain, pekerja 2 terkadang melakukan suatu usaha yang menurut dia dapat mengurangi postur membungkuk, seperti berpindah tempat untuk menjangkau area yang jauh (posisi tubuh yang paling sering membungkuk) dan mendekatkan jarak antara kereta/troli dengan palet. Motivasi pekerja 2 untuk melakukan pekerjaan sesuai dengan aturan dan untuk kenyamanan dapat mengurangi potensi risiko terjadinya LBP pada pekerja 2 tersebut.

f. Status

Status yang dimaksud ada dua, yaitu status perkawinan dan status kepegawaian. Untuk status perkawinan, kedua pekerja sudah berstatus menikah. Status menikah pada kedua pekerja bisa berdampak positif dan negatif. Berdampak positif karena mendapatkan motivasi dan dukungan dari keluarga dan berdampak negatif ketika pekerja harus memikirkan tanggung jawab terhadap keluarganya. Dan untuk status kepegawaian, kedua pekerja merupakan karyawan tetap PT Aisin Indonesia. Status karyawan tetap pada kedua karyawan tersebut dapat menurunkan potensi risiko *low* LBP karena kedua karyawan telah merasa aman dan tidak perlu berfikir untuk mencari pekerjaan lagi.

g. Pendapatan

Kedua memiliki pendapatan lebih dari Rp 2.000.000,00 dan kedua pekerja sudah merasa cukup atau tidak memiliki kesulitan yang berarti dari segi ekonomi dalam kehidupan sehari-hari. Kecukupan dari segi ekonomi bisa menurunkan potensi adanya keluhan LBP karena dapat mengurangi stres, depresi, dan bahaya psikologis lainnya yang akan berdampak pada keluhan LBP.

h. Hobi

Pekerja 1 memiliki hobi bermain badminton yang dilakukan rutin selama 2 kali dalam seminggu. Aktivitas bermain badminton bisa memicu peningkatan keluhan LBP jika disertai dengan *loading*

pekerjaan yang tinggi. Pekerja 2 memiliki hobi bermain badminton yang tidak rutin dilakukan dan bermain futsal yang masih dilakukan minimal 1 kali seminggu. Hobi bermain futsal tidak ada hubungannya dengan keluhan LBP karena keluhan yang dirasakan oleh pekerja 2 terkait LBP tidak menjalar ke bagian paha dan kaki.

i. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik pekerja 1 hanya dilakukan 1 kali seminggu, yaitu *jogging*. Sedangkan pekerja 2 tidak melakukan aktivitas fisik karena sudah terlalu lelah dengan rutinitas pekerjaan. Aktivitas senam pagi sebelum bekerja juga tidak rutin dilakukan setiap hari dan tergantung dari shift kerja. Jikalau kedua pekerja mendapatkan jatah non-shift, senam pagi setiap memulai bekerja dilakukan setiap pagi. Ketika kedua pekerja mendapatkan jatah shift 1 atau 2, tidak ada aktivitas senam sebelum memulai pekerjaan. Kedua pekerja juga tidak melakukan *stretching* disela-sela aktivitas pekerjaan. *Stretching* diperlukan guna meregangkan otot-otot yang sudah digunakan dalam jangka waktu tertentu (Kurniawidjaja, 2011). *Stretching* bertujuan memperkuat otot sehingga kerja tulang dan otot menjadi seimbang. Selain itu, dengan dilakukannya *stretching* maka secara tidak langsung akan menaikkan suplai oksigen dalam otot sehingga akan menurunkan tekanan darah yang terlalu tinggi dan rasa nyeripun akan berangsur-angsur berkurang (Media Kesehatan Masyarakat Indonesia, Vol 9, No. 1, 2010). Selain itu, kurangnya aktivitas fisik dapat menurunkan suplai oksigen ke dalam otot sehingga dapat menyebabkan adanya keluhan otot.

j. Riwayat Penyakit Terkait Rangka

Kedua pekerja tidak memiliki riwayat penyakit terkait rangka sehingga tidak berkontribusi terhadap keluhan LBP.

k. Merokok

Kedua pekerja sama-sama tidak merokok dalam kurun waktu 1 tahun terakhir sehingga tidak berkontribusi terhadap keluhan LBP.

l. Narkoba

Kedua pekerja sama-sama tidak pernah mengonsumsi obat-obatan terlarang atau Narkoba sehingga tidak berkontribusi terhadap keluhan LBP.

m. Alkohol

Kedua pekerja sama-sama tidak pernah mengonsumsi alkohol sehingga tidak berkontribusi terhadap keluhan LBP.

n. Masa Kerja

Masa kerja kedua pekerja berbeda-beda. Pekerja 1 sudah bekerja di perusahaan tersebut selama 19 tahun, tetapi bekerja di *line finish good* selama 5 tahun. Pekerja 2 bekerja di perusahaan tersebut selama 8 tahun. Kedua pekerja sudah bekerja cukup lama di bagian tersebut. Hal ini dapat memicu adanya keluhan LBP karena sudah terpapar cukup lama dengan pekerjaan tersebut.

o. Jam Kerja

Kedua pekerja rata-rata mereka memiliki jam kerja sebanyak 8-12 jam dalam 1 harinya dan 5-7 hari dalam 1 minggunya. Hal ini tergantung dari *loading* pekerjaan yang ada. Ketika produksi dalam keadaan normal, jam kerja masih standar, yaitu 8 jam dalam 1 hari dan 5 hari dalam 1 minggu. Akan tetapi, ketika *loading* pekerjaan tinggi, kedua pekerja bisa bekerja 12 jam dalam 1 hari dan 5-7 hari dalam 1 minggu. Jam kerja yang melebihi standar (> 8 jam sehari dan 5 hari dalam seminggu (Pasal 77 UU No. 13 Tahun 2003 mengenai Ketenagakerjaan)) meningkatkan keluhan LBP yang dirasakan oleh pekerja.

Dapat disimpulkan bahwa faktor individu yang berisiko meningkatkan keluhan LBP pada pekerja di *line finish good* adalah **umur, BMI/IMT, hobi, masa kerja, dan jam kerja**. Hal ini didukung oleh penelitian Murtezani, 2010 yang menyatakan bahwa karakteristik individu yang berpengaruh terhadap keluhan LBP adalah umur, BMI, dan jam kerja. Sementara faktor individu yang tidak berpengaruh terhadap keluhan

LBP adalah jenis kelamin, genetik, riwayat pendidikan, status perkawinan, status kepegawaian, pendapatan, riwayat penyakit rangka, merokok, dan konsumsi narkoba dan alkohol.

### 7.3.2 Analisis Karakteristik Individu Pekerja Di *Line Injection*

Dari hasil penelitian, ada beberapa karakteristik individu yang berkontribusi meningkatkan keluhan LBP pada pekerja

#### a. Jenis Kelamin

Dari kedua responden yang diteliti, semua responden memiliki jenis kelamin laki-laki. Laki-laki memiliki kemampuan otot yang lebih besar daripada wanita sehingga laki-laki memiliki risiko yang lebih kecil terhadap keluhan LBP. Menurut Astrand & Rodahl (1977), kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria lebih tinggi dibandingkan dengan wanita (Tarwaka dkk, 2004).

#### b. Umur

Pekerja 3 berumur 43 tahun dan pekerja 4 berumur 42 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa pekerja 1 berada pada masa kemampuan otot yang sudah mulai berkurang. Berkurangnya kemampuan otot dapat meningkatkan terjadinya LBP pada pekerja tersebut. Hasil penelitian Betti'e *et al.* (1989) menunjukkan bahwa kekuatan otot maksimal terjadi pada saat umur antara 20-29 tahun, selanjutnya terus terjadi penurunan sejalan dengan bertambahnya umur (Tarwaka dkk, 2004). Chaffin (1979) dan Guo *et al.* (1995) menyatakan bahwa pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya keluhan otot meningkat (Tarwaka dkk, 2004).

#### c. *Body Mass Index*

Kedua pekerja memiliki indeks masa tubuh yang tergolong *overweight*, artinya masa tubuh melebihi normal (ideal). Hal ini bisa meningkatkan terjadinya *low back pain* pada pekerja 3. Hal ini

**Universitas Indonesia**

diperkuat oleh Winner *et al.* (1994) yang menyatakan bahwa bagi pasien yang gemuk (obesitas dengan masa tubuh  $>29$ ) mempunyai risiko 2,5 lebih tinggi dibandingkan dengan yang kurus (masa tubuh  $<20$ ), khususnya untuk otot kaki. Pada orang yang memiliki berat badan yang berlebih resiko timbulnya nyeri pinggang lebih besar, karena beban pada sendi penumpu berat badan akan meningkat, sehingga dapat memungkinkan terjadinya nyeri pinggang. Berat badan yang berlebih bisa menyebabkan adanya tarikan pada jaringan lunak punggung (Tarwaka dkk, 2004).

d. Genetik

Dari kedua pekerja, tidak seorangpun yang memiliki genetik/keturunan terkait LBP dan penyakit rangka lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penyebab keluhan LBP yang ada merupakan penyebab yang berasal dari orang itu sendiri, bukan karena bawaan dari keluarga.

e. Riwayat pendidikan

Dari kedua pekerja, semua pekerja adalah orang-orang dengan latar belakang pendidikan terakhir SMA/SMK/STM sederajat. Pengetahuan mengenai bekerja bekerja secara manual belum didapat di sekolah. Akan tetapi pihak perusahaan memberikan edukasi mengenai cara melakukan pekerja manual dengan benar seperti mengangkat, mendorong, dan lain sebagainya. Edukasi tersebut didapatkan oleh pekerja sebelum mereka diberikan tanggung jawab untuk melakukan pekerjaan tersebut. Jadi, untuk jenis pekerjaan di bagian *prepare* produk, pekerja sudah memiliki pengetahuan yang cukup mengenai cara mengangkat yang benar.

f. Status

Status yang dimaksud ada dua, yaitu status perkawinan dan status kepegawaian. Untuk status perkawinan, kedua pekerja sudah berstatus menikah. Dan untuk status kepegawaian, kedua pekerja merupakan karyawan tetap PT Aisin Indonesia.

g. Pendapatan

Kedua memiliki pendapatan lebih dari Rp 2.000.000,00 dan kedua pekerja sudah merasa cukup atau tidak memiliki kesulitan yang berarti dari segi ekonomi dalam kehidupan sehari-hari.

h. Hobi

Pekerja 3 memiliki hobi bermain futsal, tetapi tidak rutin dilakukan. Bermain futsal hanya dilakukan ketika pekerja 3 ingin melakukannya. Biasanya dalam 1 bulan aktivitas bermain futsal hanya dilakukan 1-2 kali. Sedangkan pekerja 4 memiliki hobi bermain futsal dan basket, tetapi aktivitas tersebut juga tidak rutin dilakukan. Aktivitas hanya dilakukan ketika pekerja 4 ingin melakukannya. Aktivitas hobi kedua pekerja tidak berkontribusi meningkatkan ataupun mengurangi keluhan LBP karena tidak rutin dilakukan oleh kedua pekerja.

i. Aktivitas Fisik

Kedua pekerja tidak melakukan aktivitas fisik yang rutin dilakukan. Begitu juga dengan senam pagi. Selain itu, kedua pekerja juga tidak melakukan *stretching* disela-sela aktivitas pekerjaan. *Stretching* diperlukan guna meregangkan otot-otot yang sudah digunakan dalam jangka waktu tertentu (Kurniawidjaja, 2011). *Stretching* bertujuan memperkuat otot sehingga kerja tulang dan otot menjadi seimbang. Selain itu, dengan dilakukannya *stretching* maka secara tidak langsung akan menaikkan suplai oksigen dalam otot sehingga akan menurunkan tekanan darah yang terlalu tinggi dan rasa nyeri pun akan berangsur-angsur berkurang (Media Kesehatan Masyarakat Indonesia, Vol 9, No. 1, 2010). Selain itu, kurangnya aktivitas fisik dapat menurunkan suplai oksigen ke dalam otot sehingga dapat menyebabkan adanya keluhan otot.

j. Riwayat Penyakit Terkait Rangka

Kedua pekerja pernah didiagnosa mengalami LBP sebelum adanya alat bantu *vacuum*. Hal ini didukung dengan data sekunder yang diperoleh dari pihak medis perusahaan.

k. Merokok

Kedua pekerja sama-sama memiliki kebiasaan merokok. Pekerja 3 menghabiskan 2-3 batang rokok perhari. Pekerja 4 menghabiskan 1 bungkus rokok (isi 12 batang) dalam waktu 3 hari. Hal ini menandakan bahwa pekerja 3 dan 4 masih menghabiskan > 1 batang rokok perhari dan dapat meningkatkan risiko terjadinya LBP. Menurut ATS (*American Thoracic Society*), seseorang dikatakan masih memiliki kebiasaan merokok adalah ketika orang tersebut masih mengonsumsi rokok minimal 1 batang perhari. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan. Boshuizen *et al.* (1993) menemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot. Kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya tingkat kesegaran tubuh juga menurun.

l. Narkoba

Kedua pekerja sama-sama tidak pernah mengonsumsi obat-obatan terlarang atau Narkoba sehingga tidak berkontribusi terhadap keluhan LBP.

m. Alkohol

Kedua pekerja sama-sama tidak pernah mengonsumsi alkohol sehingga tidak berkontribusi terhadap keluhan LBP.

n. Masa Kerja

Masa kerja kedua pekerja berbeda-beda. Pekerja 3 sudah bekerja di perusahaan tersebut selama 20 tahun. Sedangkan pekerja 4 bekerja di perusahaan tersebut selama 15 tahun. Kedua pekerja sudah bekerja cukup lama di bagian penuangan material tersebut. Hal ini dapat memicu adanya keluhan LBP karena sudah terpapar cukup lama dengan pekerjaan tersebut.

o. Jam Kerja

Kedua pekerja rata-rata mereka memiliki jam kerja sebanyak 8-12 jam dalam 1 harinya dan 5-7 hari dalam 1 minggunya. Hal ini tergantung dari *loading* pekerjaan yang ada. Jam kerja yang melebihi standar (Standar jam kerja 8 jam sehari dan 5 hari dalam seminggu (Pasal 77 UU No. 13 Tahun 2003 mengenai Ketenagakerjaan)) meningkatkan keluhan LBP yang dirasakan oleh pekerja.

Dapat disimpulkan bahwa faktor individu yang berisiko meningkatkan keluhan LBP pada pekerja di *line injection* adalah **umur, BMI/IMT, hobi, merokok, masa kerja, dan jam kerja**. Hal ini didukung oleh penelitian Murtezani, 2011 yang menyatakan bahwa karakteristik individu yang berpengaruh terhadap keluhan LBP adalah umur, BMI, jam kerja, dan merokok. Sementara faktor individu yang tidak berpengaruh terhadap keluhan LBP adalah jenis kelamin, genetik, riwayat pendidikan, status perkawinan, status kepegawaian, pendapatan, riwayat penyakit rangka, dan konsumsi narkoba dan alkohol.

#### 7.4 Analisis Keluhan Subjektif Terkait *Low Back Pain*

##### 7.4.1 Analisis Keluhan Subjektif Terkait LBP Pada Pekerja Di *Line Finish Good*

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa secara umum keluhan LBP yang dirasakan oleh pekerja saat sebelum dan setelah adanya *vacuum lifter* telah mengalami penurunan. Hal ini menandakan bahwa keberadaan *vacuum lifter* dapat membantu menurunkan keluhan LBP pada pekerja. Akan tetapi, sekalipun telah mengalami penurunan, keberadaan alat bantu belum bisa menghilangkan secara total keluhan terkait LBP yang dirasakan oleh pekerja. Hal ini disebabkan karena masih adanya aktivitas *manual handling* yang berlangsung dan alat *vacuum lifter* belum bisa digunakan untuk semua jenis barang.

Pada umumnya keluhan LBP yang dirasakan oleh pekerja adalah LBP mekanik. Hanya sebagian kecil yang memiliki ciri keluhan LBP medik. LBP mekanik merupakan LBP pada struktur anatomik normal yang

digunakan secara berlebihan, sedangkan LBP medik merupakan LBP yang disebabkan oleh adanya keluhan atau penyakit lain di luar keluhan LBP yang berdampak pada pinggang (Albar, 2000).

Dari hasil penelitian, ada beberapa keluhan terkait LBP yang masih dirasakan sama dan berbeda yang dirasakan oleh pekerja.

a. Pekerja 1

Keluhan terkait nyeri pinggang yang masih dirasakan sama ketika sebelum dan setelah adanya *vacuum lifter* oleh pekerja 1 adalah pekerja pernah merasakan nyeri pinggang ketika diare atau *maag*. Gangguan saluran cerna dapat menstimulasi saraf sensoris yang menyebabkan timbulnya persepsi nyeri baik pada daerah yang rusak maupun pada jaringan superfisial yang dipersarafi oleh segmen medula spinalis yang sama (Albar, 2000). Selain pinggang, bagian tubuh yang masih terasa nyeri adalah perut dan bahu. Hal ini terjadi karena pekerja masih mengangkat beban yang berat dan jangkauan dalam aktivitas *manual handling* yang dilakukan agak jauh. Sebenarnya jangkauan tersebut bisa disiasati dengan berpindah tempat atau mengatur posisi peralatan kerja. Akan tetapi, hal tersebut sedikit memakan waktu sehingga dinilai dapat memperlambat pekerjaan, apalagi ketika *loading* pekerjaan yang tinggi sehingga dapat menghambat proses produksi. Selain itu, pekerja 1 juga merasa kaku ketika bangun di pagi hari yang mengindikasikan LBP mekanik.

Sedangkan keluhan terkait nyeri pinggang yang mengalami penurunan ketika sebelum dan setelah adanya *vacuum lifter* oleh pekerja 1 adalah frekuensi nyeri pinggang itu sendiri, baik itu pada malam hari, ketika berbaring, maupun saat dan setelah pekerjaan berlangsung. Sebelum ada *vacuum lifter*, pekerja hampir merasakan nyeri pinggang setiap hari. Namun, setelah ada *vacuum lifter*, nyeri pinggang yang dirasakan pekerja sudah mulai berkurang. Nyeri pinggang terasa ketika *loading* pekerjaan tinggi dan banyak mengangkat beban yang berat yang tidak bisa diangkat

menggunakan *vacuum lifter*. Kondisi barang menjadi faktor utama mengapa *vacuum lifter* tidak bisa digunakan untuk mengangkat barang tersebut. Kondisi barang yang dimaksud adalah barang yang dimasukkan ke dalam kotak/kardus yang tidak ditutup dengan lakban pada bagian atas (karena akan diperiksa kembali di bagian *receiving area*) sehingga memungkinkan barang akan jatuh ketika bagian atas kotak/kardus tidak dalam kondisi kokoh (tertutup rapat dan kuat).

Dari hasil penelitian, salah satu penyebab LBP tersebut sebelum ada alat bantu adalah karena pekerjaan, yaitu postur tubuh membungkuk dan mengangkat beban yang berat. Hal ini bisa dibuktikan dengan hasil observasi dan perhitungan REBA terkait postur pekerjaannya yang menunjukkan bahwa postur pekerjaan tersebut membungkuk dan beban yang diangkat berat dengan berat beban yang bervariasi, antara 7-25 kg. Setelah adanya *vacuum lifter* pun nyeri pinggang masih terasa karena hazard ergonomi yang masih ada pada pekerjaan pekerja tersebut, tetapi dengan frekuensi yang lebih sedikit. Hal ini disebabkan oleh hobi yang dilakukan oleh pekerja beberapa waktu belakangan ini, yaitu bermain badminton.

Selama merasakan nyeri pinggang, pekerja tidak pernah memeriksakan ke rumah sakit ataupun klinik perusahaan. Tetapi pekerja melakukan upaya pengobatan sendiri untuk menghilangkan rasa nyeri tersebut dengan mengonsumsi vitamin atas saran temannya yang berprofesi sebagai seorang dokter. Akan tetapi, seharusnya pekerja tetap melakukan pemeriksaan ke rumah sakit karena keluhan yang dirasakan tidak hanya nyeri pinggang mekanik, tetapi juga nyeri pinggang medik yang bisa saja nyeri pinggang tersebut disebabkan oleh kondisi tubuh, penyakit, ataupun keluhan lain yang berkaitan dengan rangka dan organ tubuh lainnya (Albar, 2000).

b. Pekerja 2

Keluhan terkait LBP yang masih dirasakan sama ketika sebelum dan setelah adanya *vacuum lifter* oleh pekerja 2 adalah rasa nyeri

pinggang yang dirasakan ketika batuk. Menurut Albar (2000), hal ini merupakan salah satu ciri seseorang dengan penyakit HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*). Apabila terjadi peninggian cairan serebrospinal akibat batuk atau bersin, hal ini mengakibatkan eksaserbasi nyeri radikuler pada penderita dengan HNP. Selain itu, pekerja 1 juga merasa kaku ketika bangun di pagi hari yang mengindikasikan nyeri pinggang mekanik. Selain pinggang, bagian tubuh yang masih terasa nyeri adalah perut, bahu, dan pergelangan tangan. Alasannya sama dengan pekerja 1 karena pekerjaan yang mereka lakukan sama, yaitu masih mengangkat beban yang berat dan jangkauan dalam aktivitas *manual handling* yang dilakukan agak jauh.

Sedangkan keluhan LBP yang mengalami penurunan ketika sebelum dan setelah adanya *vacuum lifter* oleh pekerja 2 adalah frekuensi nyeri pinggang itu sendiri, baik itu pada malam hari maupun saat dan setelah pekerjaan berlangsung. Sebelum ada *vacuum lifter*, pekerja hampir merasakan nyeri pinggang setiap hari. Namun, setelah ada *vacuum lifter*, nyeri pinggang yang dirasakan pekerja sudah mulai berkurang. Nyeri pinggang terasa ketika *loading* pekerjaan tinggi dan banyak mengangkat beban yang berat yang tidak bisa diangkat menggunakan *vacuum lifter*. Sama dengan pekerja 1, kondisi barang menjadi faktor utama mengapa *vacuum lifter* tidak bisa digunakan untuk mengangkat barang tersebut, yaitu kotak/kardus tidak ditutup dengan lakban.

Dari hasil penelitian, salah satu penyebab LBP tersebut adalah karena pekerjaan, yaitu postur tubuh membungkuk dan mengangkat beban yang berat. Hal ini bisa dibuktikan dengan hasil observasi dan perhitungan REBA terkait postur pekerjaannya yang menunjukkan bahwa postur pekerjaan tersebut membungkuk dan berat beban yang diangkat berat (7-25 kg). Setelah adanya *vacuum lifter* pun nyeri pinggang masih terasa karena hazard ergonomi yang masih ada pada pekerjaan pekerja tersebut, tetapi dengan frekuensi yang lebih sedikit. Hal ini disebabkan oleh hobi yang dilakukan oleh pekerja

beberapa waktu belakangan ini, yaitu bermain futsal. Aktivitas futsal membutuhkan gerakan seluruh tubuh. Aktivitas futsal yang tidak diiringi dengan pemanasan terlebih dahulu juga bisa memicu keluhan nyeri pinggang karena otot bisa menjadi tegang dan berakibat pada *strain* otot.

Hampir sama dengan pekerja 1, selama merasakan nyeri pinggang, pekerja tidak pernah memeriksakan diri ke rumah sakit ataupun klinik perusahaan. Tetapi pekerja melakukan upaya pengobatan sendiri untuk menghilangkan rasa nyeri tersebut dengan memijit bagian yang nyeri. Hal ini dikarenakan pekerja merasa masih bisa mengatasinya sendiri dan berusaha mengurangi konsumsi bahan kimia seperti obat. Keluhan LBP pada kedua pekerja telah menunjukkan adanya penurunan meskipun keluhan tersebut belum hilang sepenuhnya. Hal ini dikarenakan aktivitas *manual handling* tersebut belum hilang sepenuhnya karena alat tidak bisa digunakan untuk semua jenis produk dan desain peralatan kerja yang kurang mendukung. Selain itu, faktor individu pekerja juga mempengaruhi keluhan LBP yang dirasakan oleh pekerja.

#### **7.4.2 Analisis Keluhan Subjektif Terkait LBP Pada Pekerja Di Line Injection**

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa secara umum keluhan LBP yang dirasakan oleh pekerja saat sebelum dan setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange* telah mengalami penurunan. Hal ini menandakan bahwa keberadaan alat *vacuum* dan kereta *orange* dapat membantu menurunkan keluhan LBP pada pekerja. Akan tetapi, sekalipun telah mengalami penurunan, keberadaan alat bantu belum bisa menghilangkan seluruh keluhan terkait LBP yang dirasakan oleh pekerja. Hal ini disebabkan karena masih adanya aktivitas *manual handling* karena belum semua mesin dilengkapi dengan alat *vacuum* dan jumlah kereta *orange* juga masih terbatas.

Dari hasil penelitian, ada beberapa keluhan terkait nyeri pinggang (LBP) yang masih sama dan berbeda yang dirasakan oleh pekerja.

a. Pekerja 3

Keluhan terkait nyeri pinggang yang masih dirasakan sama ketika sebelum dan setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange* oleh pekerja 3 adalah nyeri pinggang itu sendiri. Selain pinggang, bagian tubuh lain yang terasa nyeri adalah tangan, kaki, dan paha. Hal ini disebabkan oleh desain mesin penuangan yang tinggi. Sebelum ada alat bantu, terdapat beberapa mesin yang memiliki desain lebih tinggi daripada mesin yang ada sekarang yang masih belum dilengkapi alat *vacuum*. Desain alat yang tinggi tersebut mengakibatkan pekerja harus menahan dan mendorong beban agar bisa diangkat menggunakan paha dan titik tumpu pengangkatan beban juga bertumpu pada tangan. Seharusnya material diangkat oleh 2 orang (Standar AGSS, jika > 25 kg, beban diangkat oleh 2 orang atau menggunakan alat bantu). Akan tetapi, praktek di lapangan, material lebih sering diangkat oleh 1 orang, dilengkapi dengan desain mesin yang tidak ergonomis (jangkauan terlalu tinggi sehingga posisi lengan tangan tidak 90° dan bertumpu pada satu kaki).

Setelah perbaikan desain mesin dan adanya alat *vacuum* serta kereta *orange*, keluhan nyeri pinggang yang dirasakan oleh pekerja sudah berkurang. Selain itu, pekerja juga dipindahkan ke bagian lain yang tidak melakukan aktivitas *manual handling*. Akan tetapi, ketersediaan alat bantu yang belum mencukupi kebutuhan (belum semua mesin dilengkapi alat bantu dan keterbatasan jumlah) juga masih berisiko dan berpotensi terhadap keluhan nyeri pinggang pada pekerja baru yang menggantikan pekerja sebelumnya.

Sedangkan keluhan terkait nyeri pinggang yang mengalami penurunan ketika sebelum dan setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange* oleh pekerja 3 adalah frekuensi nyeri pinggang itu sendiri, baik itu pada malam hari, ketika berbaring, dan pada saat pekerjaan berlangsung/sudah berakhir. Sebelum ada alat *vacuum* dan kereta *orange*, pekerja hampir merasakan nyeri pinggang setiap hari.

Namun, setelah ada alat *vacuum*, kereta *orange* dan dipindahkan ke bagian lain, nyeri pinggang yang dirasakan pekerja berkurang. Gejala nyeri pinggang mekanik seperti nyeri pinggang ketika duduk lama dan badan kaku ketika bangun di pagi hari sudah berkurang frekuensinya.

Selain itu, rasa nyeri pinggang juga dirasakan pada saat batuk. Menurut Albar (2000), hal ini merupakan salah satu ciri seseorang dengan penyakit HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*). Apabila terjadi peninggian cairan serebrospinal akibat batuk atau bersin, hal ini mengakibatkan eksaserbasi nyeri radikuler pada penderita dengan HNP. Pekerja juga pernah mengalami gangguan pencernaan seperti maag dan mual. Gangguan saluran cerna dapat menstimulasi saraf sensoris yang menyebabkan timbulnya persepsi nyeri baik pada daerah yang rusak maupun pada jaringan superfisial yang dipersarafi oleh segmen medula spinalis yang sama (Albar, 2000). Setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange* dan dipindahkan ke bagian lain, mual sudah tidak ada, akan tetapi *maag* masih terasa. *Maag* disebabkan oleh banyak faktor seperti makan tidak teratur, terlalu banyak mengonsumsi asam, dan lain sebagainya.

Selama mengalami keluhan nyeri pinggang, pekerja 3 pernah memeriksakan diri ke klinik perusahaan dan ke rumah sakit. Pekerja 3 didiagnosa mengalami LBP (Data catatan medis PT Aisin Indonesia). Pengobatan yang diberikan oleh dokter dapat membantu pekerja mengurangi keluhan LBP. Sebelum adanya alat *vacuum* dan kereta *orange*, dokter juga menyarankan agar pekerja dipindahkan ke bagian lain karena keterpaparan pekerja terhadap pekerjaannya tersebut berisiko terhadap pekerja 3.

b. Pekerja 4

Keluhan terkait nyeri pinggang yang masih dirasakan sama ketika sebelum dan setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange* oleh pekerja 4 adalah nyeri pinggang itu sendiri. Selain pinggang, bagian tubuh lain yang terasa nyeri adalah paha, kaki, lengan, pundak, leher,

jari-jari. Hal ini disebabkan oleh desain mesin penuangan yang Desain alat yang tinggi tersebut mengakibatkan pekerja harus menahan dan mendorong beban agar bisa diangkat menggunakan paha dan titik tumpu pengangkatan beban juga bertumpu pada tangan disertai dengan nyeri di bagian tubuh lain ketika melakukan aktivitas pengangkatan tersebut.

Pekerja 4 merasa lebih nyaman bergerak-gerak ketika nyeri pinggang. Hal ini ada hubungannya dengan nyeri viseral, yaitu nyeri yang berasal dari organ-organ yang mengandung otot-otot polos seperti usus (pencernaan), saluran urinarius, dan lain sebagainya. Gangguan pencernaan yang diderita pekerja ketika bersamaan dengan keluhan nyeri pinggang menjadi penyebab utama dari keluhan nyeri pinggang tersebut. Pekerja mengalami sakit perut seperti hernia. Hal ini juga didukung dengan rasa nyeri yang dirasakan pekerja 4 ketika sedang batuk.

Sedangkan keluhan terkait nyeri pinggang yang mengalami penurunan ketika sebelum dan setelah adanya alat *vacuum* dan kereta *orange* oleh pekerja 1 adalah frekuensi nyeri pinggang itu sendiri, baik itu pada malam hari, ketika berbaring, maupun saat dan setelah pekerjaan berlangsung. Sebelum ada alat *vacuum* dan kereta *orange*, pekerja hampir merasakan nyeri pinggang setiap hari. Namun, setelah ada alat *vacuum* dan kereta *orange* dan dipindahkan ke bagian lain, nyeri pinggang yang dirasakan pekerja 4 berkurang. Gejala nyeri pinggang mekanik lainnya seperti nyeri pinggang ketika duduk/berdiri terlalu lama, badan kaku ketika bangun di pagi hari, melakukan gerakan tiba-tiba, sudah berkurang frekuensinya. Kebiasaan merokok pekerja 4 juga sangat berkontribusi meningkatkan keluhan LBP. Pekerja 4 merokok 2-3 batang perhari. Pada tubuh perokok, terjadi penurunan pasokan oksigen ke cakram dan berkurangnya oksigen darah akibat nikotin darah terhadap penyempitan pembuluh darah arteri.

Selama mengalami keluhan nyeri pinggang, pekerja 4 pernah memeriksakan diri ke rumah sakit dan klinik perusahaan. Pekerja 4 didiagnosa oleh dokter di rumah sakit di luar perusahaan bahwa pekerja 2 mengalami LBP. Pengobatan yang diberikan oleh dokter dapat membantu pekerja mengurangi keluhan LBP. Sebelum adanya alat *vacuum* dan kereta *orange*, dokter juga menyarankan agar pekerja dipindahkan ke bagian lain karena keterpaparan pekerja terhadap pekerjaannya tersebut berisiko terhadap pekerja 4.

Keluhan LBP pada kedua pekerja telah menunjukkan adanya penurunan meskipun keluhan tersebut belum hilang sepenuhnya. Hal ini dikarenakan aktivitas manual handling tersebut belum hilang sepenuhnya karena jumlah alat bantu yang masih terbatas. Selain itu, faktor individu pekerja juga mempengaruhi keluhan LBP yang dirasakan oleh pekerja.

## BAB VIII SIMPULAN DAN SARAN

### 8.1 Simpulan

Dari penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa secara garis besar telah terjadi penurunan tingkat risiko ergonomi dan keluhan subjektif pekerja terkait LBP.

1. Pada *line finish good*, terdapat perbedaan tingkat risiko ergonomi sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum lifter* yang ditandai dengan penurunan tingkat risiko dari risiko tinggi menjadi sedang untuk kedua postur yang dihitung, namun tetap diperlukan tindakan perbaikan. Hal ini dikarenakan masih terdapat postur janggal dan masih dilakukan pekerjaan secara manual pada jenis barang yang belum bisa diangkat menggunakan alat bantu.
2. Pada *line injection*, terdapat perbedaan tingkat risiko ergonomi sebelum dan setelah adanya alat bantu *vacuum* dan kereta *improvement* yang ditandai dengan penurunan tingkat risiko dari risiko sangat tinggi menjadi risiko tinggi untuk ketiga postur yang dihitung, namun tetap memerlukan perbaikan. Hal ini dikarenakan belum semua mesin yang dilengkapi dengan alat *vacuum* dan kereta *improvement* sehingga masih terdapat pekerjaan yang dilakukan secara manual.
3. Faktor individu yang berisiko meningkatkan keluhan LBP pada pekerja di *line finish good* adalah umur, BMI/IMT, hobi, masa kerja, dan jam kerja serta kurangnya aktivitas fisik.
4. Faktor individu yang berisiko meningkatkan keluhan LBP pada pekerja di *line injection* adalah umur, BMI/IMT, hobi, merokok, masa kerja, dan jam kerja serta kurangnya aktivitas fisik.
5. Keluhan LBP pada kedua pekerja di kedua *line* telah menunjukkan adanya penurunan meskipun keluhan tersebut belum hilang sepenuhnya. Hal ini dikarenakan aktivitas manual handling tersebut belum hilang sepenuhnya karena alat tidak bisa digunakan untuk semua jenis produk (*line finish*

*good*), desain peralatan kerja yang kurang mendukung (*line finish good*), dan jumlah alat bantu yang masih terbatas (*line injection*).

## 8.2 Saran

Dalam penelitian ini, peneliti membuat saran/rekomendasi terkait penelitian berdasarkan hierarki pengendalian, yaitu engineering control, administrative control, dan PPE.

### a. *Engineering Control* (Rekayasa teknik)

1. Memodifikasi desain *vacuum lifter* (Gambar 8.1) yang ada di *line finish good* sebagai upaya mempertimbangkan jangkauan kerja untuk menghindari postur janggal pada punggung dan bahu sehingga MP tidak perlu membungkuk untuk mencapai daerah terjauh, yaitu ke depan dan ke bawah.



Sumber: NIOSH, *Ergonomic Guidelines For Manual Material Handling*

Gambar 8.1 *Vacuum Lifter* Dengan *Handler* Yang Fleksibel

2. Memodifikasi troli dengan menambahkan *tilter* dengan sudut kemiringan maksimal  $110^\circ$  (disarankan kemiringan sudut sebesar  $45^\circ$ ) dan/atau disertai dengan penambahan *scissor lifter* (Gambar 8.2) sehingga MP tidak perlu membungkuk atau berpindah tempat untuk menghindari posisi membungkuk.



Sumber: NIOSH, *Ergonomic Guidelines For Manual Material Handling*.

Gambar 8.2 Troli/Tatakan Yang Dilengkapi Dengan *Tilter* Dan/Atau *Scissor Lifter*

3. Pengadaan troli di *line injection* yang dilengkapi dengan *scissor lifter* yang bisa dinaik-turunkan (Gambar 8.3) sehingga material *injection* tidak perlu lagi dipindahkan dengan cara mengangkat material tersebut, tetapi diganti menjadi aktivitas mendorong atau menarik.



Sumber: NIOSH, *Ergonomic Guidelines For Manual Material Handling*.

Gambar 8.3 Troli Dilengkapi *Scissor Lifter*

4. Pemindahan posisi tombol pengoperasian (menyedot dan melepaskan barang dari *vacuum*). Tombol yang tadinya berada dekat dengan *vacuum* dipindahkan agar pekerja tidak harus membungkuk ketika daerah jangkauan yang ingin dicapai jauh. Hal ini juga bisa dilakukan dengan melengkapi *vacuum lifter* dengan tombol yang disertai kabel (Gambar 8.4).



Sumber: [www.anver.com](http://www.anver.com)

Gambar 8.4 *Vacuum Lifter* Dilengkapi Dengan Tombol Fleksibel

Dengan adanya modifikasi genggam/*handler vacuum lifter* yang lebih fleksibel dan penambahan *tilter* dan/atau *scissor lifter* maka dapat mengurangi tingkat risiko dari risiko sedang menjadi risiko rendah pada aktivitas *prepare* produk di *line finish good* tersebut (Lampiran 12). Prinsip kedua rekomendasi tersebut sama, yaitu menghilangkan postur janggal membungkuk dan jangkauan yang jauh dari pekerja. Dan tambahan untuk *vacuum lifter* yang dilengkapi dengan *handler* yang fleksibel, alat tersebut nantinya akan bisa digunakan untuk semua produk, terutama untuk produk yang tidak *packing* (tidak ditutup lakban) sehingga alat bantu bisa digunakan untuk semua produk dan tidak ada lagi aktivitas *manual handling* yang berlangsung. Prinsip dari rekomendasi yang ketiga adalah mengganti aktivitas mengangkat dan mendorong/menarik. Penggantian aktivitas tersebut merupakan salah satu upaya mengurangi risiko ergonomi pada pekerja (Lampiran 13).

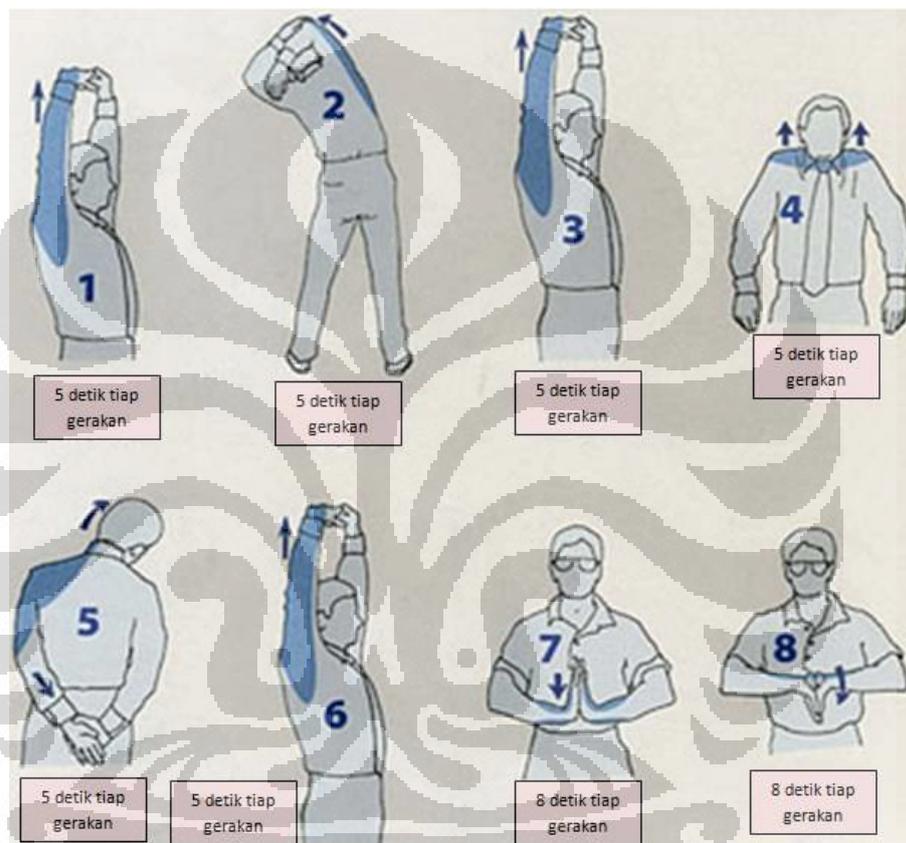
b. *Administrative Control* (Pengendalian administratif)

1. Membuat prosedur tertulis, yaitu SOP (*Standard Operational Procedure*) /WIS (*Work Instruction Sheet*)) terkait cara mengangkat yang benar.
2. Merubah *lay out* tempat kerja untuk mengurangi *twisting*.



Universitas Indonesia

3. Dekatkan posisi beban yang akan diangkat dengan tubuh.
4. Mengatur posisi peralatan kerja agar mudah dijangkau dan menghindari postur janggal membungkuk.
5. Pengefektifan pelaksanaan senam ketika hendak memulai pekerjaan guna peregangan otot.
6. Lakukan *stretching* 5-10 menit setiap 1 jam kerja di sela-sela pekerjaan (Gambar 8.5).



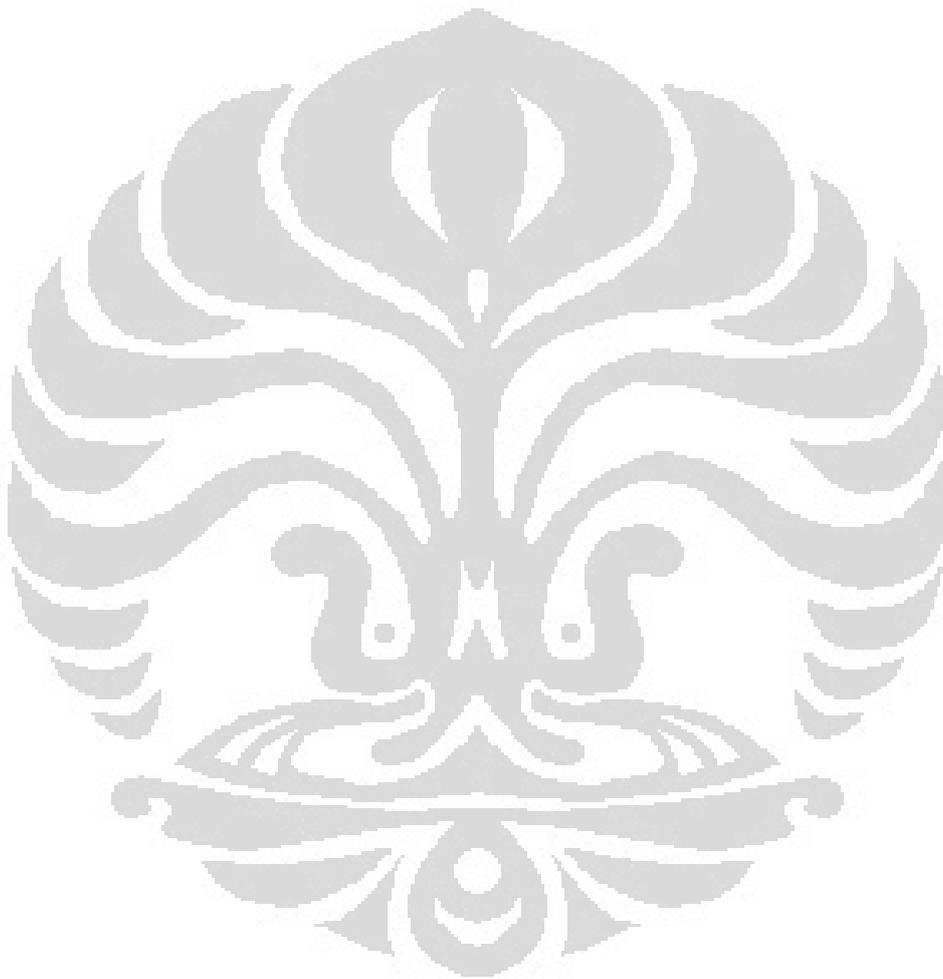
Sumber: <http://www.kk.org/cooltools/stretching3.jpg>

Gambar 8.5 Contoh Gerakan *Stretching*

c. PPE/*Personal Protection Equipment* (APD/Alat Pelindung Diri)

1. Menggunakan *back support* yang telah disediakan oleh perusahaan  
Ada sebagian pekerja yang telah disediakan *back support*, tetapi belum menggunakan secara maksimal.
2. Menambah persediaan *back support*  
Semua karyawan (tidak hanya bagian *prepare product*) di *line finish good* yang aktivitasnya berhubungan dengan *manual handling* harus

difasilitasi dengan *back support*, begitu juga dengan *line-line* lainnya yang masih melakukan aktivitas *manual handling* karena sejauh ini persediaan *back support* masih terbatas.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, Henni. 2006. *Gambaran Aktivitas Material Manual Handling Dengan Risiko Terjadinya Low Back Pain Di PT Lintas Aman Tormos, Bogor, 2006*. Skripsi. Depok: FKM UI
- Albar, Zuljasri. *Sistematika Pendekatan Nyeri Pinggang*. Cermin Dunia Kedokteran No. 129, 2000.
- American Thoracic Society, 2012. [www.ats.org](http://www.ats.org) (Diakses 15 Mei 2012 pukul 19.35).
- Amelia, Veronica. 2007. *Gambaran Umum Kebisingan Di Stamping Plant PT Aisin Indonesia*. Depok: FKM UI
- Ariani, Tati. 2009. *Gambaran Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Dalam Pekerjaan Manual Handling Pada Buruh Angkur Barang (Porter) Di Stasiun Kereta Jatinegara Tahun 2009*. Skripsi. FKM UI
- Astuti, Rahmaniyah Dwi. 2007. *Analisis Pengaruh Aktivitas Kerja dan Beban Angkat Terhadap Kelelahan Muskuloskeletal*. Surakarta: Gema Teknik
- Basuki, Kristiawan. *Faktor Risiko Kejadian Low Back Pain Pada Operator Tambang Sebuah Perusahaan Tambang Nickel Di Sulawesi Selatan*. Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia Vol. 4 No. 2, Agustus 2009.
- Bridger, R.S. 2003. *Introduction To Ergonomics, International Editions*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Budiono, A.M. Sugeng, dkk. 2003. *Higiene Perusahaan, Ergonomics, Kesehatan Kerja, Dan Keselamatan Kerja*. Semarang: UNDIP
- Corlett, E. N, and Clark, TS. 1995. *The Ergonomics Of Workspaces And Machines, A Design Manual, Second Edition*. Taylor & Francis: Great Britain.
- Duncan, Linda, dkk. 2008. *Ergonomics For Therapists*. Missouri: Mosby Inc.
- Hadler, Nortin M. 2005. *Occupational Musculoskeletal Disorders*. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
- Hignett, Sue and Lynn McAtamney. *Technical note Rapid entire body assessment (REBA)*. *Journal Applied Ergonomics* 31 Tahun 2000, page 201-205. D. L. Kimbler, Clemson University.

- Humantech. 1995. *Applied Ergonomics Training Manual, Second Edition*. Berkeley Vale, Australia, Cetakan I. Surakarta: UNIBA Press. Online: <http://ehns.umn.edu/2004injuryprevent/back/backinjury.html>. Diakses 1 Mei 2012 pukul 19.00 WIB
- Indriati, ETTY. 2010. *Antropometri Untuk Kedokteran, Keperawatan, Gizi, Dan Olahraga*. Yogyakarta: PT Citra Aji Parama
- Jatmikawati, Ade. 2006. *Analisis Risiko Ergonomi Yang Berhubungan Dengan Kejadian Nyeri Punggung Bawah Pada Pengemudi Taksi X*. Thesis. FKM UI
- Koentjaraningrat. 1989. *Metode-Metode Penelitian Masyarakat*. Jakarta: Gramedia.
- Kurniawidjaja, L. Meily. 2011. *Program Promosi Kesehatan Di Tempat Kerja. Booklet*. Depok. UI Press
- Kurniawidjaja, L. Meily. 2011. *Teori Dan Aplikasi Kesehatan Kerja*. Depok. UI Press.
- Laporan Program PT Aisin Indonesia. 2011. *Astra green company & Astra friendly company award 2011*.
- Levy, Barry dan Wegman David. 2000. *Occupational Health: Recognizing And Preventing Work-Related Disease And Injury, Fourth Edition*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Marras, William S. and Waldemar Karwowski. 2006. *Fundamentals And Assessment Tools For Occupational Ergonomics*. USA: CRC Press.
- Moleong, Lexy J. 2007. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Munir, Syahrul. 2008. *Tingkat Paparan Ergonomi Manual Handling Dan Keluhan Musculoskeletal Pada Departemen Water Pump PT X Tahun 2008*. Skripsi. FKM UI
- Murtezani, Ardiana et al. *Low Back Pain Predict Sickness Absence Among Power Plant Workers. Indian Journal of Occupational Environmental Medicine* Vol. 14 Issue 2, Agustus 2010.
- Murtezani, Ardiana et al. 2011. *Prevalence And Risk Factors For Low Back Pain in Industrial Workers*. Folica Medica 53 (3) halaman 68-74.

- NIOSH. 1997. *Musculoskeletal Disorders And Workplaces Factors: A Critical Review Od Epidemiologic Evidence For Work Related Musculoskeletal Disorders*. NIOSH: Centers for Disease and Control Prevention.
- NIOSH. 2007. *Ergonomic Guidelines For Manual Material Handling*. DHHS (NIOSH) Publication No. 2007-131. Columbia. NIOSH/CDC.
- Nurmianto, Eko. 2008. *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya, Edisi Kedua*. Surabaya: Guna Widya.
- OSHA. 2000. *Ergonomics: The Study of Work*. U.S. : Department of Labour.
- Permana, Dinda Rizki dan Ida Wahyuni. *Perbedaan Nilai Kesegaran Punggung Sebelum Dan Sesudah Pemberian Streching Mc. Kenzie Extension Pada Pekerja Wanita Pengepak Jamu PT X Semarang*. Media Kesehatan Masyarakat Indonesia, Vol. 9 No. 1, April 2010.
- Pheasant, Stephen. 2003. *Ergonomics, Work, And Health*. Maryland: Aspen Publishers, Inc.
- Santoso, Gempur. 2004. *Ergonomi: Manusia, Peralatan, Dan Lingkungan*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Sastrowinoto, Suyatno. 1985. *Meningkatkan Produktivitas Dengan Ergonomi*. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo.
- Satrya, Chandra. 2007. *Ergonomi: Program Pasca Sarjana (S2) Magister Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. Modul Kuliah. FKM UI
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suma'mur, P.K., Rd, MSc. 1989. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*. Kakarta: CV Haji Masagung.
- Suma'mur, P.K., Rd, MSc. 2009. *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*. Edisi I, Cetakan I. Surakarta: UNIBA Press.
- Vredenbregt, Jacob. 1978. *Metode Dan Teknik Penelitian Masyarakat*. Jakarta: Gramedia.
- WHO. *Mean Body Mass Index*. [www.who.int/gho/ncd/risk\\_factors/bmi\\_text/en](http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/bmi_text/en). (Diakses 30 Mei 2012 pukul 16.55 WIB)

## GLOSARIUM

- Akromegali* : Pertumbuhan berlebihan akibat pelepasan hormon pertumbuhan yang berlebihan.
- Amphiarthrosis* : Persendian yang dihubungkan oleh jaringan tulang rawan sehingga memungkinkan terjadinya sedikit gerakan
- Arthritis* : Peradangan pada satu atau lebih persendian, yang disertai dengan rasa sakit, kebengkakan, kekakuan, dan keterbatasan bergerak
- Arthritis psoriatika* : Penyakit radang sendi yang ditandai dengan rasa nyeri atau kekakuan pada sendi terutama sendi di jari tangan dan kaki tapi dapat juga menyerang sendi lainnya
- Astrocitome* : Neoplasma yang berasal dari sel-sel astrosit
- Chondrosarkoma* : Tumor yang berasal dari sel-sel tulang rawan (cartilage cells) dan dapat tumbuh dengan sangat agresif atau relatif perlahan.
- Diarthrosis* : Persendian yang memungkinkan gerakan tulang-tulang secara leluasa
- Endokarditis* : Infeksi endokardium, katup jantung atau prostesis kardiak yang disebabkan oleh serangan bakteri.
- Ependimoma* : Glioma yang berasal dari sel ependim yang relatif *undifferentiated*
- Hemangioma* : Suatu kelainan pembuluh darah bawaan yang tidak ikut aktif dalam peredaran darah umum
- Hemochromatosis* : Kelainan metabolisme besi yang ditandai dengan adanya pengendapan besi secara berlebihan di dalam jaringan
- Hemoglobinopati* : Suatu penyakit menurun yang disebabkan oleh gangguan pembentukan hemoglobin (Hb)
- Hiperparatiroidisme* : Suatu keadaan dimana kelenjar-kelenjar paratiroid memproduksi lebih banyak hormon paratiroid dari biasanya
- Lesi vaskuler* : Jaringan abnormal pada pembuluh darah arteri dan vena

- dalam sistem peredaran darah tubuh.
- Limfoma* : Kanker yang dimulai di dalam limfosit dari sistem kekebalan tubuh dan muncul sebagai tumor padat dari sel-sel limfoid
- Mastositosis* : suatu kelainan yang ditandai dengan peningkatan jumlah sel mast (sejenis sel darah yang dibuat oleh sumsum tulang dan merupakan sel jaringan yang ditemukan hampir di semua organ tubuh) di dalam tubuh
- Meningioma* : Tumor pada selaput pelindung yang melindungi otak dan medulla spinalis (meningens)
- Metastasis* : Penyebaran sel kanker dari tumor primer ke organ-organ vital atau tempat yang jauh pada tubuh manusia.
- Mielofibrosis* : Gangguan pada sumsum tulang dalam memproduksi sel-sel darah dan hasil dalam jaringan parut yang luas dari sumsum tulang.
- Mieloma multipel* : Kanker sel plasma dimana sebuah *clone* dari sel plasma tidak normal (abnormal) berkembangbiak dan membentuk tumor di sumsum tulang yang akhirnya menghasilkan sejumlah antibodi tidak normal (abnormal) yang menjadi satu di dalam darah atau air kemih (urine)
- Neurofibroma* : Tumor (benjolan) yang berisi jaringan saraf dan bersifat jinak
- Ochronosis* : Permanen hiperpigmentasi dengan sooty kulit yang menjadi gelap
- Osteoarthritis* : Kelainan sendi yang ditandai dengan hilangnya tulang rawan sendi secara progresif serta perubahan reaktif pada tepi tulang dan subkondral
- Osteoblastoma* : Suatu lesi jinak tulang yang merupakan tumor osteoblastik agresif (hasil dalam deposisi tulang baru)
- Osteochondroma* : Tumor jinak tulang dengan penampakan adanya penonjolan tulang yang berbatas tegas sebagai eksostosis yang muncul dari metafisis, penonjolan tulang ini

- ditutupi(diliputi) oleh cartilago hialin
- Osteoid osteoma* : Tumor jinak pada tulang
- Osteomalasia* : penyakit metabolisme tulang yang dikarakteristikan oleh kurangnya mineral dari tulang (menyerupai penyakit yang menyerang anak-anak yang disebut rickets) pada orang dewasa.
- Osteomielitis* : Inflamasi yang terjadi pada tulang dan sumsum tulang
- Osteoporosis* : Suatu penyakit yang ditandai dengan berkurangnya massa tulang secara progresif atau cepat dan adanya perubahan mikroarsitektur jaringan tulang
- Reiter* : Peradangan pada sendi dan *tendon* atau urat daging yang biasanya sering menyerang pria yang berusia kurang dari 40 tahun
- Retroperitoneal* : Sel-sel mesenkimal yang terdapat pada otot, lemak, dan jaringan ikat
- Sakroilitis* : Peradangan dari salah satu atau kedua sendi yang menghubungkan bagian bawah tulang belakang dan tulang panggul.
- Sarkoidosis* : Peradangan yang ditandai dengan terbentuknya granuloma (benjolan-benjolan kecil berupa sekumpulan makrofag, limfosit dan sel-sel raksasa berinti banyak) pada kelenjar getah bening, paru-paru, hati, mata, kulit dan jaringan lainnya
- Sendi *sakroiliaka* : Sendi sinovial yang terbentuk antara permukaan medial pangkal tulang paha (ilium) dan aspek lateral vertebra sakral atas
- Sindroma Behcet* : Penyakit peradangan menahun dan sering mengalami kekambuhan, yang bisa menyebabkan rasa nyeri yang berulang pada luka di mulut, lepuhan di kulit, luka di alat kelamin dan sendi yang membengkak
- Spondilitis* : Jenis arthritis peradangan yang mempengaruhi tulang belakang atau tulang punggung yang menyebabkan nyeri

punggung dan kekakuan.

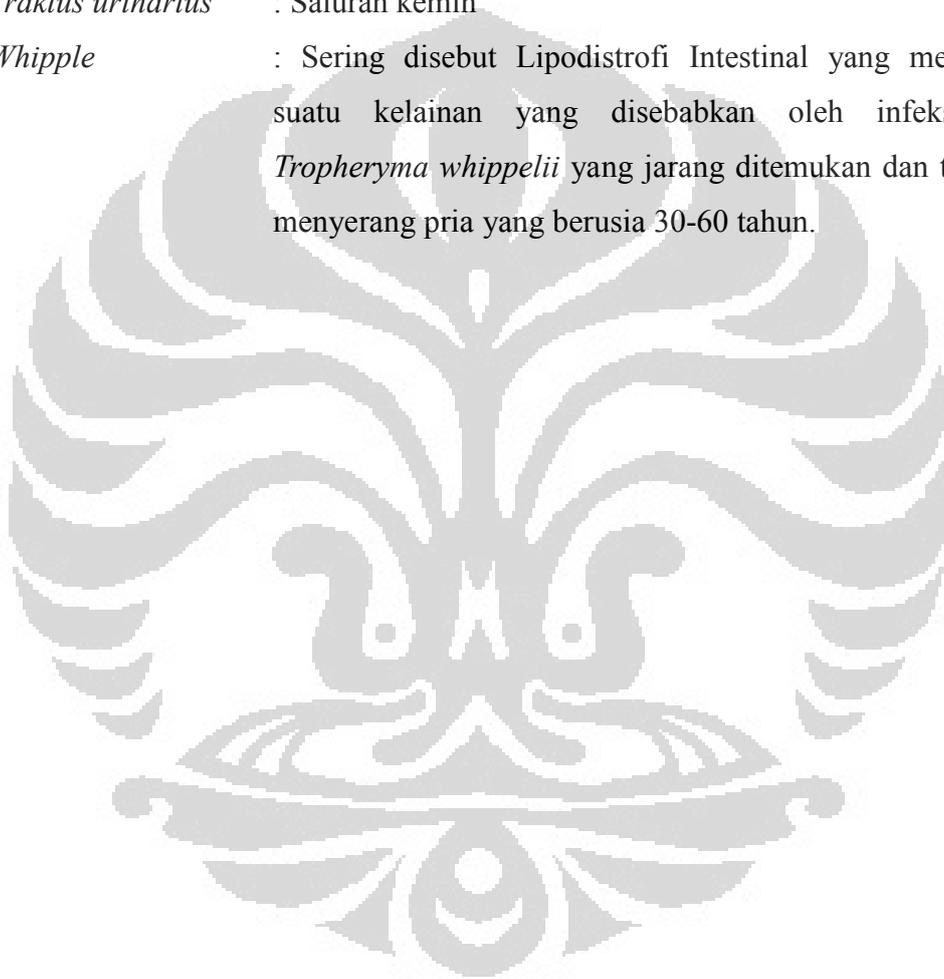
*Spondilitis ankilosa* : Suatu bentuk peradangan kronis dari tulang belakang (spine) dan sendi-sendi tulang sacroiliac (sacroiliac joints).

*Spondiloartropati* : Sekelompok artritis dengan inflamasi sendi sakroiliaka dan tulang aksial.

*Spondilolistesis* : Pergeseran ke arah depan dari satu korpus vertebra terhadap korpus vertebra di bawahnya

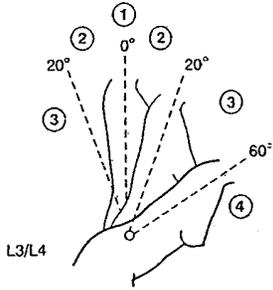
*Traktus urinarius* : Saluran kemih

*Whipple* : Sering disebut Lipodistrofi Intestinal yang merupakan suatu kelainan yang disebabkan oleh infeksi oleh *Tropheryma whippelii* yang jarang ditemukan dan terutama menyerang pria yang berusia 30-60 tahun.

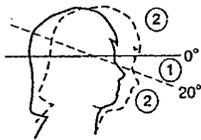




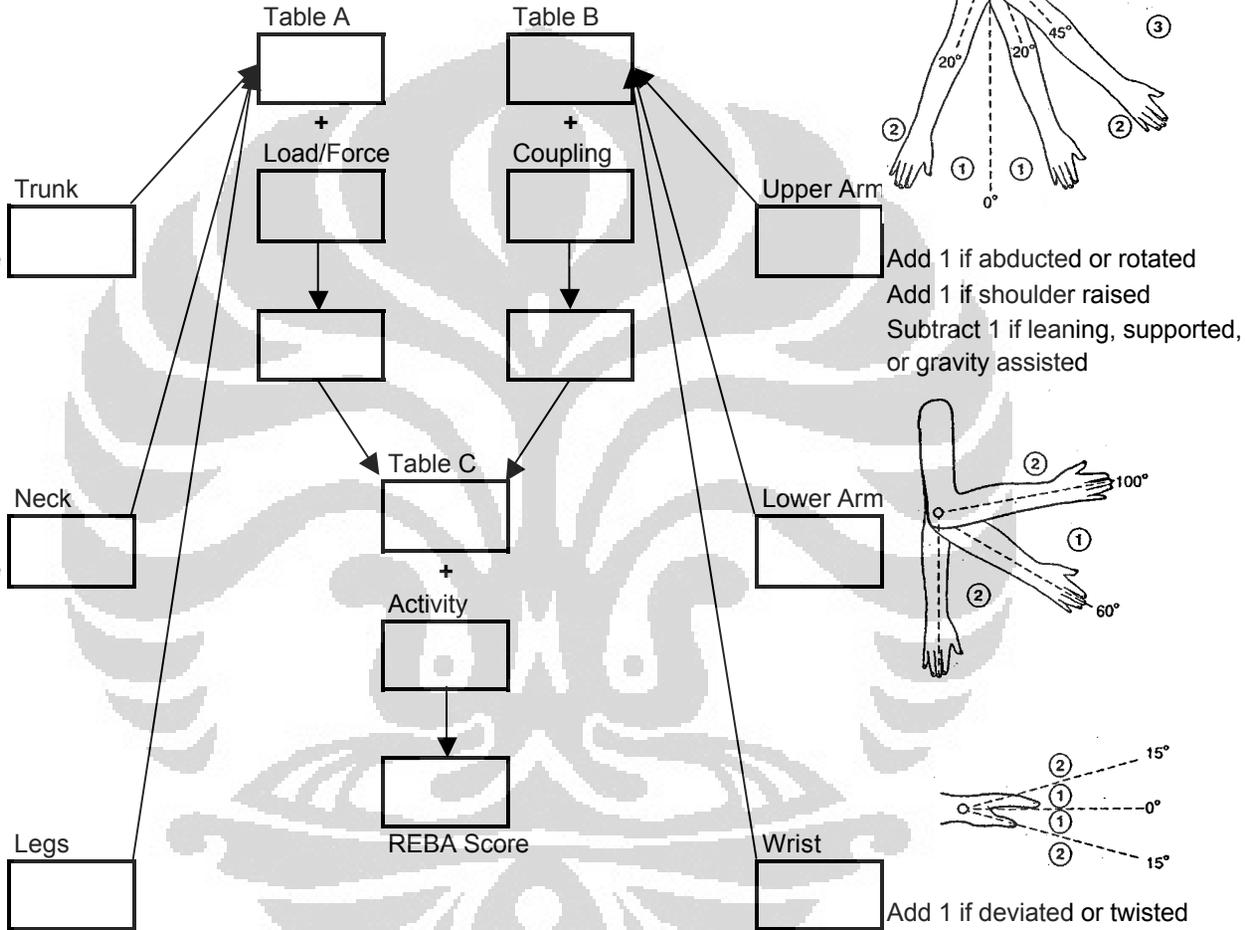
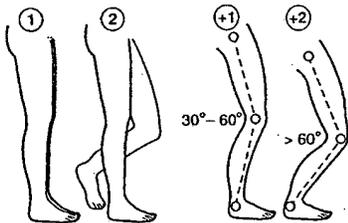
# REBA Assessment Worksheet



Add 1 if twisting or flexed to side



Add 1 if twisting or flexed to side



REBA Score

1

2-3

4-7

8-10

11-15

Risk Level

Negligible

Low

Medium

High

Very High

Action

None necessary

May be necessary

Necessary

Necessary soon

Necessary now

Subject:

Task:

Scorer:

Date:

## REBA Assessment Worksheet Tables

**Table A**

		Neck											
		1				2				3			
Trunk	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

**Load/Force**

0	1	2	+1
< 5 kg	5 - 10 kg	> 10 kg	shock or rapid build up

**Table B**

		Lower Arm					
		1			2		
Upper Arm	Wrist	1	2	3	1	2	3
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

**Coupling**

0 Good	1 Fair	2 Poor	3 Unacceptable
Well-fitting handle and a mid-range power grip	Hand hold acceptable but not ideal, or coupling is acceptable via another part of the body	Hand hold not acceptable although possible	Awkward, unsafe grip, no handles; coupling is unacceptable using other parts of the body

**Table C**

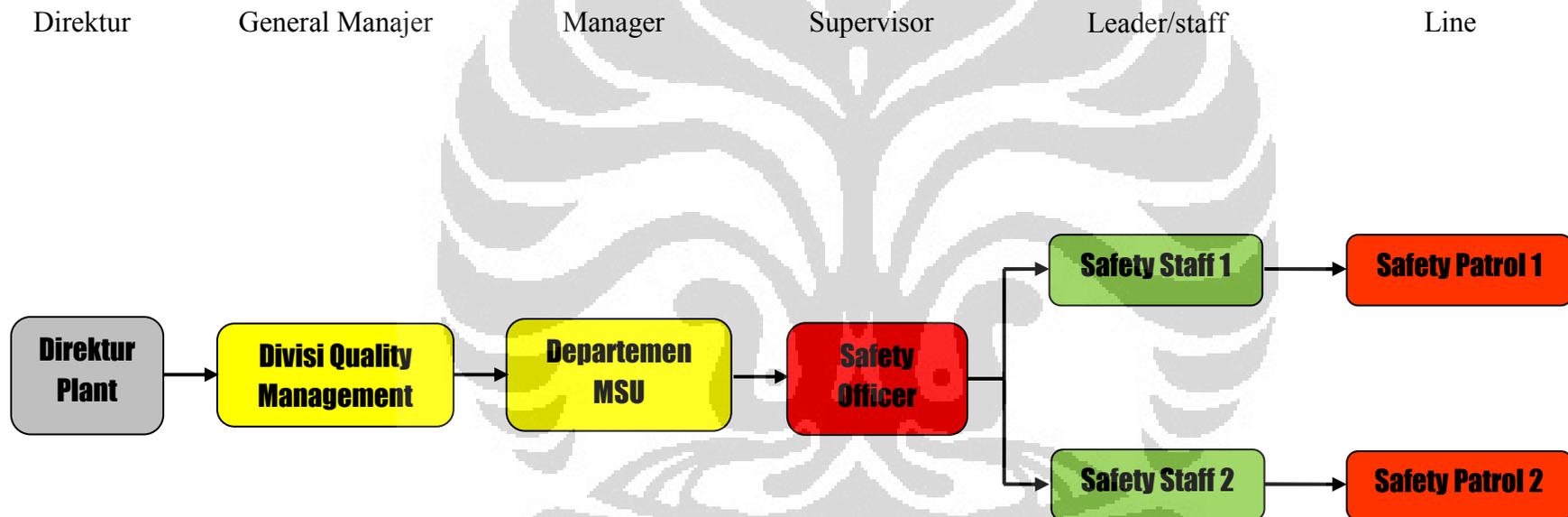
		Score B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Score A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	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

**Activity**

+1	1 or more body parts static (held > 1 min)
+1	repeated > 4 per min in small range (not walking)
+1	rapid large changes in posture or unstable base

## Lampiran 2

## Struktur Organisasi Departemen Manufacturing Support (MSU)



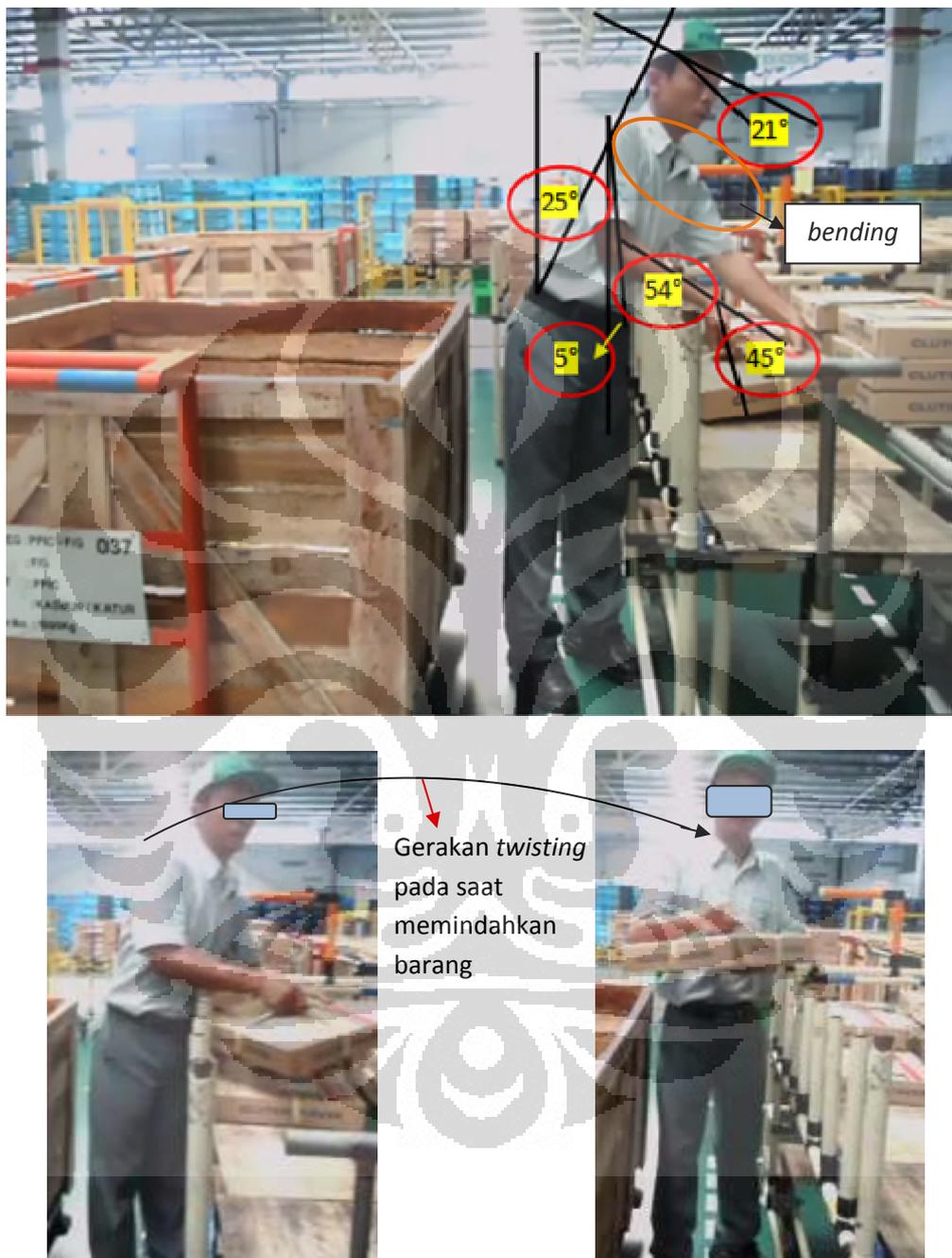
## Lampiran 3

Jenis Dan Kriteria Barang Yang Diangkat Pekerja Di *Line Finish Good*

Nama Barang	Berat Barang Tiap Pack	Jumlah Barang Dalam 1 Palet/Peti	Jumlah Palet/Peti Perhari	Total Barang Yang Diangkat Dalam 1 Hari	Keterangan
KTB	7 Kg	80 pack	3 peti	1680 Kg	-
ASCO	20 Kg	70-90 pack	9 palet	5.400 Kg*	Aktivitas pengangkatan jenis ini hanya dilakukan 2-3 perminggu.  * Berat total sebenarnya dibagi 3.
TAM Spare part	4-5 Kg untuk satuan 20-25 Kg untuk packing	70-90 pack	57 palet	25.650 Kg	-
AEM Spare part	20-25 Kg	70-90 pack	6 palet	1929 Kg**	Aktivitas pengangkatan jenis ini hanya dilakukan 1x perminggu.  ** Berat total sebenarnya dibagi 7.
ISI Spare part	20-25 Kg	70-90 pack	3 palet	965 Kg***	Aktivitas pengangkatan jenis ini hanya dilakukan 1x perminggu.  *** Berat total sebenarnya dibagi 7.

## Lampiran 4

### Postur Tubuh Saat Mengangkat Produk Sebelum *Improvement*



Gambar Postur Tubuh Saat Mengangkat Produk Sebelum *Improvement*

## Lampiran 5

### Postur Tubuh Saat Mengangkat Produk Setelah *Improvement*



Gambar Postur Tubuh Saat Mengangkat Produk Setelah *Improvement*

## Lampiran 6

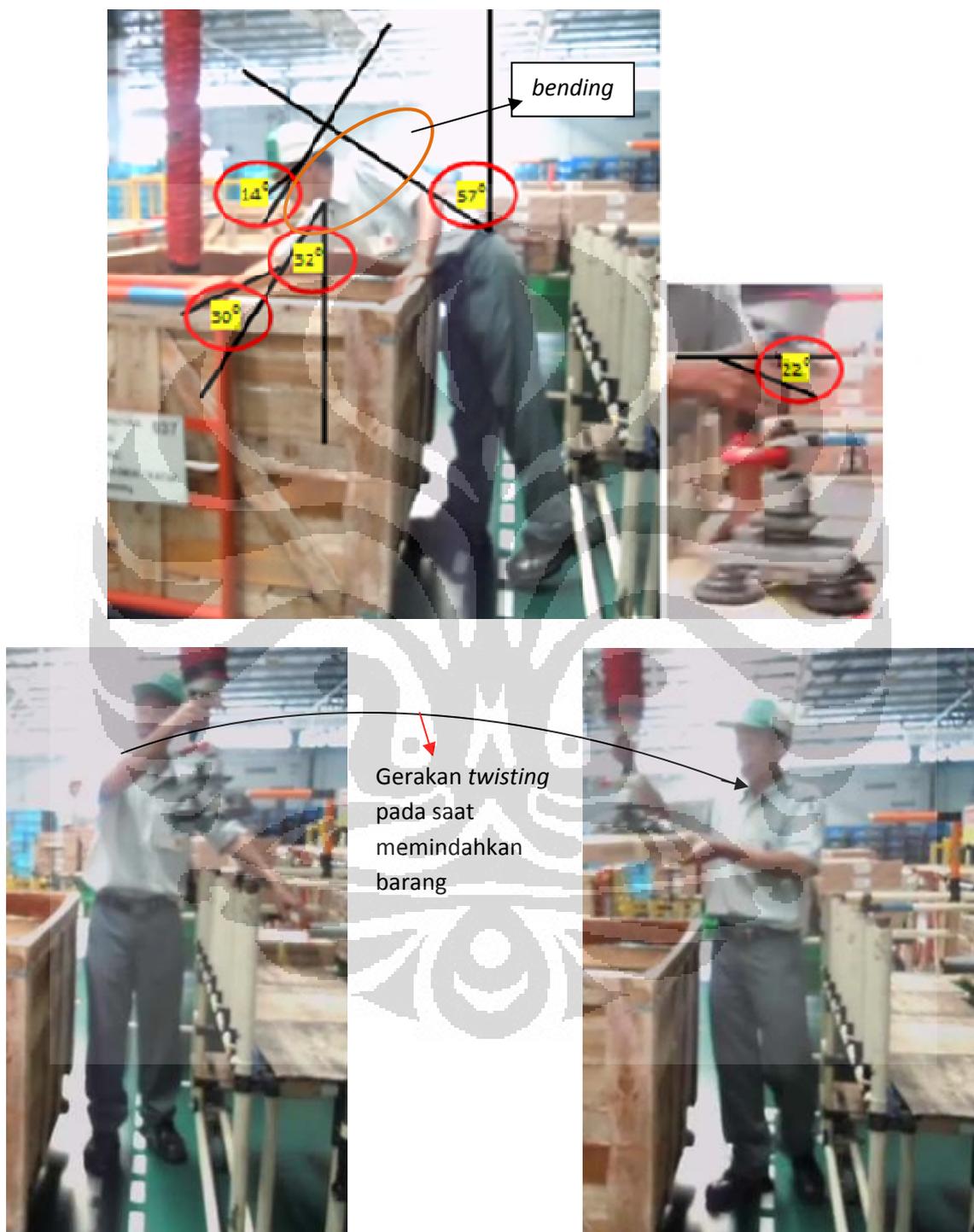
### Postur Tubuh Saat Menurunkan Produk Sebelum *Improvement*



Gambar Postur Tubuh Saat Menurunkan Produk Sebelum *Improvement*

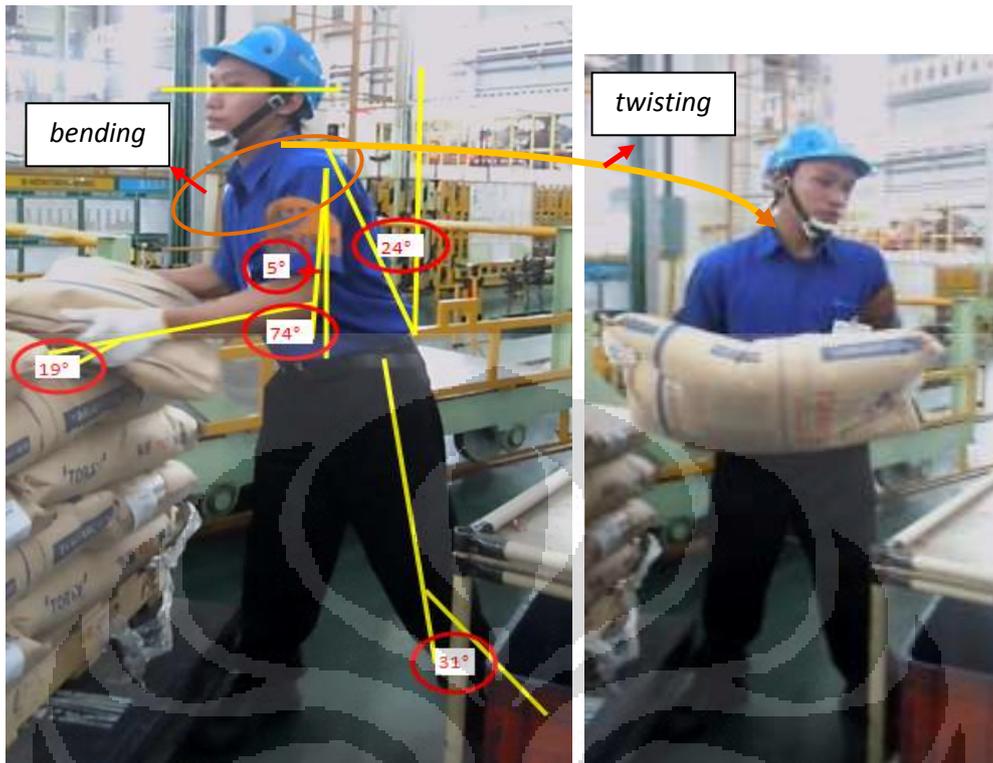
## Lampiran 7

### Postur Tubuh Saat Menurunkan Produk Setelah *Improvement*



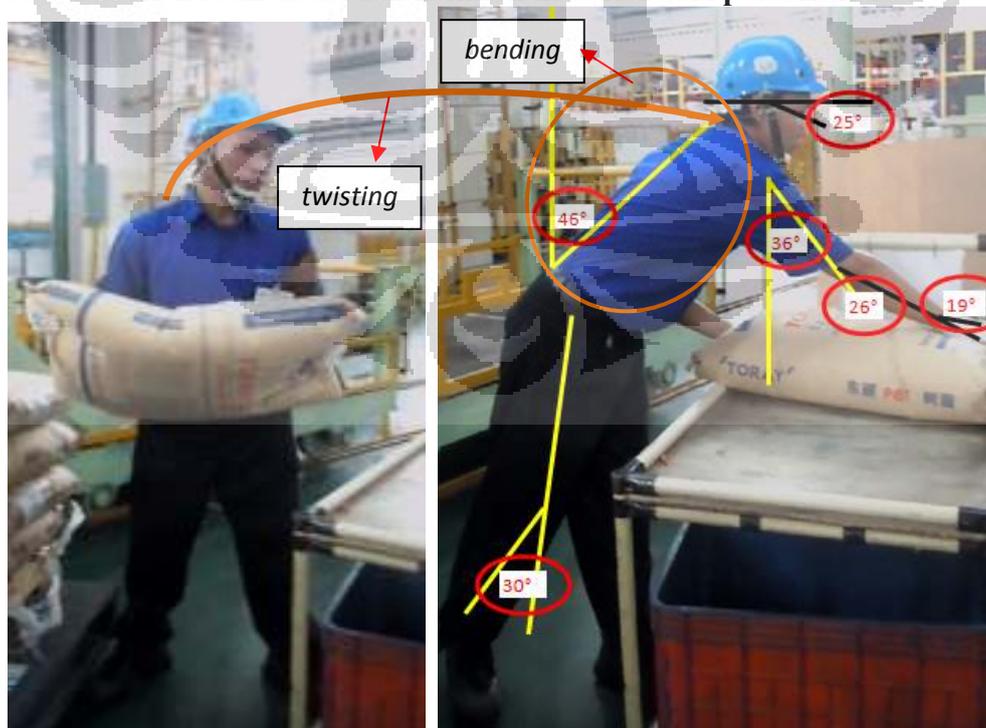
Gambar Postur Tubuh Saat Menurunkan Produk Setelah *Improvement*

**Lampiran 8**  
**Postur Tubuh Saat Mengangkat material dari palet ke kereta**



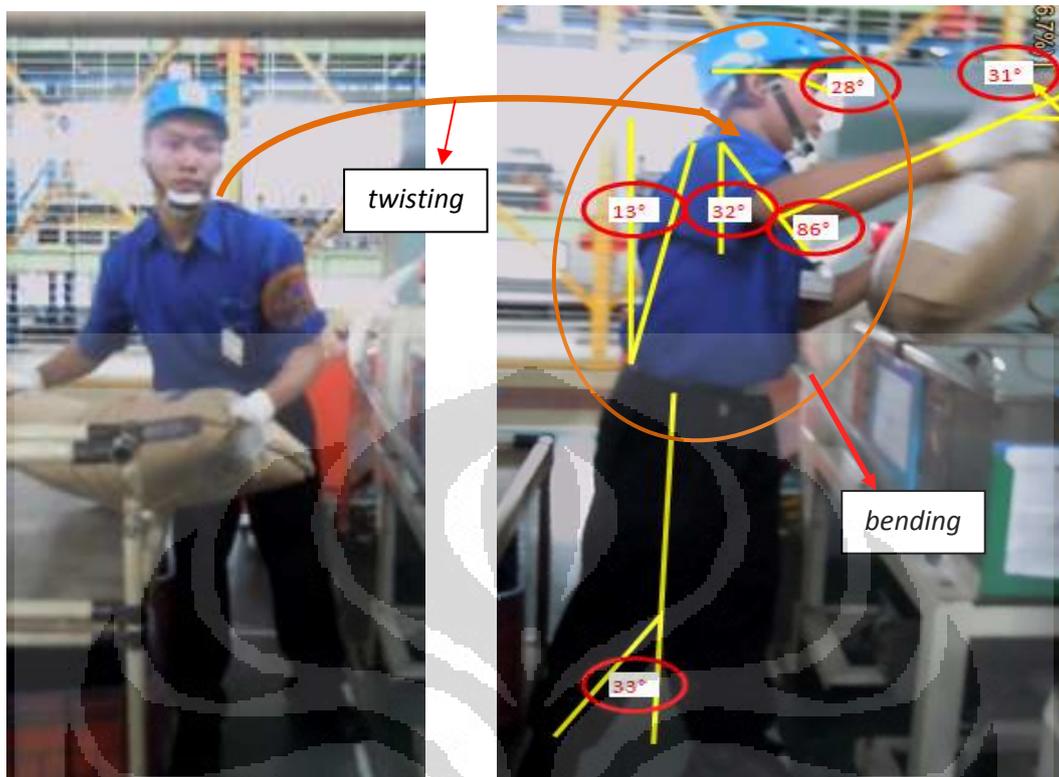
Gambar Postur Tubuh Saat Mengangkat material dari palet ke kereta

**Lampiran 9**  
**Postur Tubuh Saat Menurunkan material dari palet ke kereta**



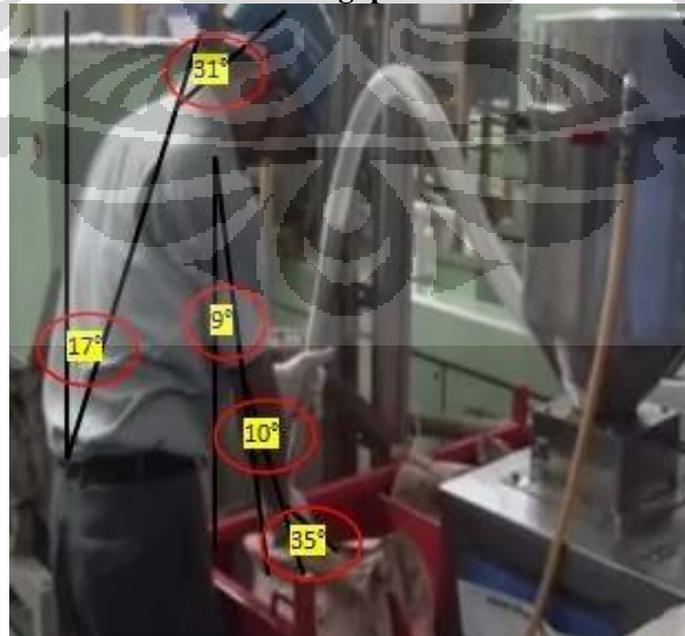
Gambar Postur Tubuh Saat Menurunkan material dari palet ke kereta

**Lampiran 10**  
**Postur Tubuh Saat Mengangkat Material Dari Kereta Ke Mesin Sebelum *Improvement***



Gambar Postur Tubuh Saat Mengangkat Material Dari Kereta Ke Mesin Sebelum *Improvement*

**Lampiran 11**  
**Postur Tubuh Saat Mengoperasikan Alat *Vacuum***



Gambar Postur Tubuh Saat Mengoperasikan Alat *Vacuum*

## Lampiran 12

Tingkat Risiko Ergonomi Pada Proses Pengangkatan Barang Di *Line Finish Good*

No.	Karakteristik Penilaian	Setelah <i>improvement 1</i>			Setelah <i>improvement 2</i>		
		Sudut kemiringan	Postur tambahan	Skor	Sudut kemiringan	Postur tambahan	Skor
1	Punggung	27°	<i>Bending (+1)</i>	4	< 20°	-	2
2	Leher	18°	-	1	18°	-	1
3	Kaki	Lurus	-	1	Lurus	-	1
4	Berat beban	-		0	-		0
5	Lengan atas	59°	<i>Abducted (+1)</i>	4	< 20°		2
6	Lengan bawah	45°	-	2	90°	-	1
7	Pergelangan tangan	22°	-	2	22°	-	2
8	Genggaman	Tidak memerlukan genggaman		0	Tidak memerlukan genggaman		0
9	Jenis aktivitas	>4 kali permenit		1	>4 kali permenit		1
10	Skor akhir	<b>6</b>			<b>3</b>		
11	Tingkat risiko	<b>Risiko sedang</b>			<b>Risiko rendah</b>		
12	Tindak lanjut	<b>Perlu tindakan</b>			<b>Mungkin perlu perbaikan jika dibutuhkan</b>		
13	Evidence						

**Lampiran 13**  
**Usulan Improvement**

No.	Aktivitas/Line	Usulan <i>improvement</i>	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>	Target/Standar
1	Pemindahan produk/ <i>finish good</i>	Modifikasi <i>Vacuum Lifter</i> yang dilengkapi dengan <i>Handler</i> Yang Fleksibel	Skor REBA 6 dengan risiko sedang	Skor REBA 3 dengan risiko rendah	Tidak ada lagi postur membungkuk, dan jangkauan jauh
2	Pemindahan produk/ <i>finish good</i>	Modifikasi troli yang dilengkapi dengan <i>tilter</i> dan/atau <i>scissor lifter</i> .	Skor REBA 7 dengan risiko sedang	Skor REBA 3 dengan risiko rendah	Tidak ada lagi postur membungkuk, dan jangkauan jauh
3	Pemindahan dan penuangan material di <i>line injection</i>	Modifikasi troli yang dilengkapi dengan <i>tilter</i> dan/atau <i>scissor lifter</i> .	Aktivitas mengangkat dengan skor REBA 11 dengan tingkat risiko tinggi, tetapi frekuensi lebih sedikit.	Mengganti aktivitas mengangkat dengan aktivitas mendorong/menarik	Menghilangkan postur janggal mengangkat. <i>Improvement</i> hanya bersifat sementara karena penambahan jumlah alat <i>vacuum</i> dan kereta <i>orange</i> akan lebih efektif



**Lampiran 14**  
**Form Pedoman Wawancara**



**SURAT PENGANTAR WAWANCARA PENELITIAN**

Yang saya hormati Bapak .....

Salam kenal, saya Syelvira Yonansha mahasiswa tingkat akhir Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia (K3 FKM UI), sedang melakukan penelitian skripsi terkait “Gambaran Perubahan Keluhan *Low Back Pain* dan Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Alat *Vacuum* Pada Pekerja *Manual Handling* PT AII”. Tujuan penelitian saya adalah untuk melihat gambaran keluhan pekerja terkait *low back pain* (nyeri pinggang bawah) dan tingkat risiko ergonomi terkait postur janggal pada beberapa jenis pekerjaan *manual handling*.

Manfaat penelitian saya ini yaitu dapat digunakan sebagai informasi dalam upaya mencegah terjadinya *low back pain* pada pekerja.

Untuk mencapai tujuan penelitian, saya memerlukan bantuan Bapak untuk memberikan informasi yang sesuai dengan keadaan sebenarnya, mohon kesediaan Bapak untuk diwawancarai. Bila berkenan, mohon mengisi formulir kesediaan di bawah ini. Hasil wawancara ini akan dijaga kerahasiaannya dan tidak akan mempengaruhi pekerjaan dan karier pekerja. Wawancara dilakukan dengan bersifat sukarela dan tidak ada paksaan.

Terima kasih atas kesediaan waktu Bapak, karena Bapak telah membantu proses pencegahan penyakit pinggang bawah bagi sesama pekerja. Semoga Allah yang membalas atas kebaikan Bapak.

Cikarang, 28 Maret 2012

(Syelvira Yonansha)



**Surat Pernyataan**

Setelah mengerti atas penjelasan yang diberikan Saudari Syelvira Yonansha, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

No. Telp :

Dengan ini menyatakan bahwa Saya bersedia/tidak bersedia (coret yang tidak sesuai) mengikuti penelitian yang berjudul “Gambaran Perubahan Keluhan *Low Back Pain* dan Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Alat *Vacuum* Pada Pekerja *Manual Handling* PT AII”

Cikarang, ..... April 2012

( )



**LEMBAR DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA PENELITIAN  
MENGENAI GAMBARAN KELUHAN DAN TINGKAT RISIKO ERGONOMI  
SEBELUM DAN SESUDAH PENGGUNAAN ALAT BANTU UNTUK  
MENGHILANGKAN *LOW BACK PAIN* PADA PEKERJA DI PT AISIN INDONESIA**

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Pedoman wawancara ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik individu responden dan gambaran keluhan nyeri pinggang yang dirasakan terkait pekerjaan yang dilakukan.
2. Tidak ada jawaban benar atau salah. Diharapkan Para Informan dapat memberikan jawaban sejujur-jujurnya sesuai dengan apa yang dirasakan dan dialami Informan selama bekerja.

**A. IDENTITAS PEKERJA**

Nama :  
Posisi :  
Bagian/*Line* :  
Jam/Shift Kerja :

**B. KARAKTERISTIK PEKERJA**

1. Nama :
2. Jenis Kelamin : L/P (Pilih salah satu)
3. Tempat, tanggal lahir :
4. Umur : tahun
5. Berat Badan/Tinggi Badan :
6. *Body Mass Index* (BMI) :
7. Genetik/Keturunan :
8. Riwayat Pendidikan : SD/SMP/SMA/Akademi/D3/Sarjana (Pilih salah satu)
9. Status Perkawinan :
10. Status Kepegawaian :
11. Pendapatan : \* < Rp 2.000.000,00  
\* > Rp 2.000.000,00



12. Hobi yang berpotensi menimbulkan nyeri pinggang bawah :

—

—

13. Aktivitas Fisik :

14. Riwayat Penyakit :

15. Masa Kerja : tahun

### C. DAFTAR PERTANYAAN TERKAIT KELUHAN *LOW BACK PAIN*

1. Apakah Anda pernah mengalami keluhan atau gangguan rasa nyeri pinggang?
2. Selain pinggang, bagian tubuh manakah yang terasa nyeri?
3. Bagaimana rasa nyeri yang Anda rasakan tersebut?
4. Bagaimana keluhan nyeri pinggang tersebut muncul?
5. Apakah rasa nyeri yang Anda rasakan menjalar ke bagian tubuh lainnya seperti bokong, paha, kaki, dan bagian tubuh lainnya?
6. Kapan pertama kali keluhan nyeri pinggang tersebut Anda rasakan?
7. Seberapa sering Anda merasakan nyeri tersebut?
8. Jika merasakan nyeri pinggang, Anda lebih nyaman untuk duduk tenang, berdiri tenang, atau bergerak-gerak untuk mengurangi rasa nyeri pinggang tersebut?
9. Apa yang Anda rasakan ketika duduk/berdiri terlalu lama?
10. Apa yang Anda rasakan ketika berbaring (dengan posisi telentang)? Apakah Anda merasa nyaman atau sebaliknya, nyeri semakin terasa?
11. Apakah nyeri pinggang semakin terasa pada malam hari?
12. Apakah Anda sering terbangun pada malam hari karena merasakan nyeri pinggang tersebut?
13. Apakah Anda pernah menderita batuk atau flu selama Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut? (Jika ya, lanjut ke pertanyaan No. 14. Jika tidak, lanjut ke pertanyaan No. 15)
14. Jika ya, apakah Anda merasakan rasa nyeri tersebut semakin bertambah? Apakah Anda merasa nyeri pada saat batuk/bersin?



15. Apa yang Anda rasakan pada saat Anda melakukan suatu gerakan yang dilakukan secara tiba-tiba? Misalnya ketika Anda sedang duduk-duduk pada jam kerja, tiba-tiba leader datang, Anda spontan langsung berdiri karena takut dimarahi leader.
16. Pada saat Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut, apakah kondisi tubuh Anda dalam keadaan tidak fit/disertai demam?
17. Apakah berat badan Anda mengalami penurunan selama nyeri pinggang?
18. Apakah Anda merasa kaku di pagi hari selama beberapa jam?
19. Apakah Anda mengalami gangguan pencernaan selama nyeri pinggang tersebut?
20. Menurut Anda, apakah aktivitas pekerjaan yang Anda lakukan berada dalam posisi/postur yang berlebihan? Misalnya, Anda bekerja dengan posisi yang terlalu membungkuk
21. Apakah penyebab keluhan tersebut terkait dengan pekerjaan? Bila ya, jelaskan bagian pekerjaan yang mana yang menjadi penyebab timbulnya keluhan tersebut.
22. Menurut Anda, apa penyebab dari keluhan nyeri pinggang tersebut?
23. Apakah Anda sudah pernah memeriksakan keluhan nyeri pinggang tersebut?
24. Jika tidak, kenapa?
25. Jika ya, kemana Anda memeriksakan diri?
26. Apakah pengobatan tersebut dapat membantu Anda dalam mengurangi/menghilangkan keluhan nyeri pinggang yang Anda rasakan?
27. Apakah Anda pernah mengalami depresi?
28. Apakah Anda sering marah-marah, atau mempunyai rasa cemas dan takut yang agak berlebihan?
29. Apakah anggota keluarga Anda mempunyai keluhan yang sama?
30. Apakah Anda merokok?
31. Apakah Anda pernah mengonsumsi alkohol?
32. Apakah Anda pernah menggunakan obat-obatan terlarang (Narkoba)?
33. Sebelum bekerja di PT Aisin Indonesia, apakah Anda pernah merasakan keluhan atau penyakit yang berkaitan dengan rangka lainnya?
34. Apakah Anda mempunyai saran terkait keluhan *low back pain* yang Anda rasakan tersebut?

**Lampiran 15**  
**Transkrip Wawancara Pekerja *Line Finish Good* dan *Injection***

**Pekerja 1**

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
1	Apakah Anda pernah mengalami keluhan atau gangguan rasa nyeri pinggang?	Ya	Ya
2	Selain pinggang, bagian tubuh manakah yang terasa nyeri?	Perut, bahu	Perut, bahu
3	Bagaimana rasa nyeri yang Anda rasakan tersebut?	Sakit, nyeri	Sakit, nyeri
4	Bagaimana keluhan nyeri pinggang tersebut muncul?	Sakit terasa pada saat kerja. tapi lebih terasa lagi setelah selesai bekerja, malam hari dan pas bangun tidur. Tapi ketika mulai bekerja tidak begitu terasa dan tidak begitu dirasakan karena kerjaan akan mulai dan harus tetap dilakukan.	Hilang muncul. Mungkin ketika kerjaan lagi banyak dan badan lagi capek/tidak fit, sering terasa nyeri. Pas bangun tidur terkadang masih terasa, tapi sudah tidak sering lagi.
5	Apakah rasa nyeri yang Anda rasakan menjalar ke bagian tubuh lainnya seperti bokong, paha, kaki, dan bagian tubuh lainnya?	Biasanya hanya ke bagian perut dan bahu karena pekerjaan yang dilakukan melibatkan bagian tersebut. kaki terasa pegal karena sering jalan/mondar-mandir aja	Biasanya hanya ke perut atau bahu
6	Kapan pertama kali keluhan nyeri pinggang tersebut Anda rasakan?	Sudah lama, karena pekerjaan sebelumnya juga berkaitan dengan aktivitas pengangkatan/dorong-dorong (> 5 tahun)	Sudah lama, karena pekerjaan sebelumnya juga berkaitan dengan aktivitas pengangkatan/dorong-dorong (> 5 tahun)
7	Seberapa sering Anda merasakan nyeri tersebut?	Sering, hampir tiap hari rasa nyeri tersebut dirasakan.	Kadang-kadang. Sekarang dengan adanya alat bantu, rasa nyeri sudah mulai berkurang.

8	Jika merasakan nyeri pinggang, Anda lebih nyaman untuk duduk tenang, berdiri tenang, atau bergerak-gerak untuk mengurangi rasa nyeri pinggang tersebut?	Bergerak-gerak untuk mengurangi rasa nyeri pinggang. Kalau dibawa duduk jadi lebih terasa sakit	Bergerak-gerak untuk mengurangi rasa nyeri pinggang.
9	Apa yang Anda rasakan ketika duduk/berdiri terlalu lama?	Kalau duduk senderan malahan enak, sambil istirahat.	Kalau duduk senderan malahan enak, sambil istirahat.
10	Apa yang Anda rasakan ketika berbaring (dengan posisi telentang)? Apakah Anda merasa nyaman atau sebaliknya, nyeri semakin terasa?	Terasa sakit, lebih enak duduk sambil senderan. Sakit malah lebih terasa kalau dibawa tidur telentang.	Sudah jarang terasa sakit.
11	Apakah nyeri pinggang semakin terasa pada malam hari?	Ya	Kadang-kadang.
12	Apakah Anda sering terbangun pada malam hari karena merasakan nyeri pinggang tersebut?	Tidak. Sering bangun karena memang kebiasaan aja, bukan karena rasa sakit pada pinggangnya.	Tidak
13	Apakah Anda pernah menderita batuk atau flu selama Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut?	Ya, tapi batuk/flu hanya tergantung cuaca dan kondisi tubuh.	Ya
14	Jika ya, apakah Anda merasakan rasa nyeri tersebut semakin bertambah? Apakah Anda merasa nyeri pada saat batuk/bersin?	Tidak. Tidak terasa nyeri pinggangnya pada saat batuk/bersin.	Tidak
15	Apa yang Anda rasakan pada saat Anda melakukan suatu gerakan yang dilakukan secara tiba-tiba?	Tidak	Tidak
16	Pada saat Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut, apakah kondisi tubuh Anda dalam keadaan tidak fit/disertai demam?	Kadang-kadang badan terasa pegal semua. Kemudian badan jadi tidak enak, meriang, pusing.	Demam tergantung kondisi. Tapi belakangan ini malam saat pegal-pegal, terus lanjut demam

17	Apakah berat badan Anda mengalami penurunan selama nyeri pinggang?	Pernah sempat turun berat badan, mungkin karena tubuh kurang fit.	Ya, tapi memang belakangan kondisi tubuh sering kurang fit
18	Apakah Anda merasa kaku di pagi hari selama beberapa jam?	Ya. Sering, tiap pagi, tiap bangun badan terasa kaku. Tapi saya sering lari-lari kecil dulu sebelum mau mandi biar ga terlalu pegal	Ya, masih. Kadang-kadang
19	Apakah Anda mengalami gangguan pencernaan selama nyeri pinggang tersebut?	Ya, kadang diare, kadang maag juga. Tapi kalau maag biasanya memang lagi kambuh aja. Tapi sakit perut terasa kalau lagi kerja, kurang tau ada hubungan sama pencernaan atau tidak.	Kadang diare, kadang maag
20	Menurut Anda, apakah aktivitas pekerjaan yang Anda lakukan berada dalam posisi/postur yang berlebihan? Misalnya, Anda bekerja dengan posisi yang terlalu membungkuk	Ya, posisi terlalu membungkuk, barang terlalu berat, yang seharusnya diangkat oleh 2 orang, tapi diangkat oleh 1 orang.	Sudah terbantu dengan adanya alat bantu. Tapi postur masih ada yang membungkuk
21	Apakah penyebab keluhan tersebut terkait dengan pekerjaan? Bila ya, jelaskan bagian pekerjaan yang mana yang menjadi penyebab timbulnya keluhan tersebut	Ya, pada saat meletakkan barang dengan posisi membungkuk dan beban yang berat.	Ya, ada. Tapi saya juga main bulu tangkis.
22	Menurut Anda, apa penyebab dari keluhan nyeri pinggang tersebut?	Dari pekerjaan juga. Tapi dari dulu, dari kecil memang sudah terbiasa dengan pekerjaan yang berat-berat juga.	
23	Apakah Anda sudah pernah memeriksakan keluhan nyeri pinggang tersebut?	Saya berkonsultasi dengan teman sesama bermain bulu tangkis (badminton) yang kebetulan berprofesi sebagai dokter.	Saya berkonsultasi dengan teman sesama bermain bulu tangkis (badminton) yang kebetulan berprofesi sebagai dokter.

24	Jika tidak, kenapa?	Karena sudah ada teman yang bisa dijadikan sebagai tempat untuk bertanya, sharing. Jadi dirasa sudah tidak perlu lagi periksa ke klinik perusahaan/RS	Karena sudah ada teman yang bisa dijadikan sebagai tempat untuk bertanya, sharing. Jadi dirasa sudah tidak perlu lagi periksa ke klinik perusahaan/RS
25	Jika ya, kemana Anda memeriksakan diri?	-	-
26	Apakah pengobatan tersebut dapat membantu Anda dalam mengurangi/menghilangkan keluhan nyeri pinggang yang Anda rasakan?	Ya, kadang saya mengonsumsi vitamin	Ya, kadang saya mengonsumsi vitamin
27	Apakah Anda pernah mengalami depresi?	Yang namanya sudah berkeluarga, pasti ada masalah dan tekanan. Tapi saya selalu berusaha untuk memisahkan antara pekerjaan dan keluarga.	Yang namanya sudah berkeluarga, pasti ada masalah dan tekanan. Tapi saya selalu berusaha untuk memisahkan antara pekerjaan dan keluarga.
28	Apakah Anda sering marah-marah, atau mempunyai rasa cemas dan takut yang agak berlebihan?	-	-
29	Apakah anggota keluarga Anda mempunyai keluhan yang sama?	-	-
30	Apakah Anda merokok?	Tidak	Tidak
31	Apakah Anda pernah mengonsumsi alkohol?	Tidak	Tidak
32	Apakah Anda pernah menggunakan obat-obatan terlarang (Narkoba)?	Tidak	Tidak
33	Sebelum bekerja di PT Aisin Indonesia, apakah Anda pernah merasakan keluhan atau penyakit yang berkaitan dengan rangka lainnya?	Capek, pegal-pegal sudah biasa. Kadang karena olahraga juga, terus dulu pernah kerja berat (seperti di kebun)	Capek, pegal-pegal sudah biasa. Kadang karena olahraga juga, terus dulu pernah kerja berat (seperti di kebun)
34	Apakah Anda mempunyai saran terkait keluhan nyeri pinggang yang Anda rasakan tersebut?	-	-

**Pekerja 2**

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
1	Apakah Anda pernah mengalami keluhan atau gangguan rasa nyeri pinggang?	Ya, pernah	Pernah. Tapi sekarang tergantung dari kondisi fisik.
2	Selain pinggang, bagian tubuh manakah yang terasa nyeri?	Bahu, pundak, pergelangan tangan	Bahu, pundak, pergelangan tangan
3	Bagaimana rasa nyeri yang Anda rasakan tersebut?	Nyeri, pegal	Nyeri, pegal
4	Bagaimana keluhan nyeri pinggang tersebut muncul?	Nyeri timbul ketika aktivitas meningkat, ketika pekerjaan lagi banyak, aktivitas di luar pekerjaan juga (futsal rutin)	Nyeri timbul ketika pekerjaan banyak (loading tinggi) dan aktivitas di luar pekerjaan (futsal)
5	Apakah rasa nyeri yang Anda rasakan menjalar ke bagian tubuh lainnya seperti bokong, paha, kaki, dan bagian tubuh lainnya?	Tidak	Tidak
6	Kapan pertama kali keluhan nyeri pinggang tersebut Anda rasakan?	Kurang tau persis, tapi 2 tahun yang lalu sudah mulai terasa	Kurang tau persis, tapi 2 tahun yang lalu sudah mulai terasa
7	Seberapa sering Anda merasakan nyeri tersebut?	Kalau pegal iya, sepulang kerja terasa. Kalau pada saat kerja malah tidak terasa.	Jarang, hanya ketika loading pekerjaan tinggi dan aktivitas di luar pekerjaan juga tinggi (futsal)
8	Jika merasakan nyeri pinggang, Anda lebih nyaman untuk duduk tenang, berdiri tenang, atau bergerak-gerak untuk mengurangi rasa nyeri pinggang tersebut?	Berusaha untuk segera diobati (biasanya dipijit)	Berusaha untuk segera diobati (biasanya dipijit)
9	Apa yang Anda rasakan ketika duduk/berdiri terlalu lama?	Biasa aja. Tapi terkadang kalau cara duduk salah, kadang sakit.	Biasa aja

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
10	Apa yang Anda rasakan ketika berbaring (dengan posisi telentang)? Apakah Anda merasa nyaman atau sebaliknya, nyeri semakin terasa?	Kadang terasa sakit bagian punggung. kadang dikasih guling di bagian punggung (sebagai bantalan) biar kerasa lebih enak.	Masih. Tapi terkadang kalau habis main futsal, capek, jadi sakit saat berbaring.
11	Apakah nyeri pinggang semakin terasa pada malam hari?	Tergantung <i>loading</i> kerja dan berat barang yang diangkat.	Tergantung aktivitas. Ketika <i>loading</i> pekerjaan tinggi dan aktivitas di luar pekerjaan seperti futsal.
12	Apakah Anda sering terbangun pada malam hari karena merasakan nyeri pinggang tersebut?	Tergantung dari tempat tidur. Kalau tidur di kasur, kadang-kadang sedikit terasa, trus kebangun. Tergantung dari cara tidurnya juga. Tapi kalau tidur di lantai, badan sakit semua, kalau kebangun terasa sakit.	Tergantung kondisi. Tapi sudah jarang.
13	Apakah Anda pernah menderita batuk atau flu selama Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut?	Pernah. Setiap pergantian musim sering.	Pernah, setiap pergantian musim
14	Jika ya, apakah Anda merasakan rasa nyeri tersebut semakin bertambah? Apakah Anda merasa nyeri pada saat batuk/bersin?	Tergantung, kalau badan capek semua, pas batuk tu terasa sakit.	Tergantung, kalau badan capek semua, pas batuk tu terasa sakit.
15	Apa yang Anda rasakan pada saat Anda melakukan suatu gerakan yang dilakukan secara tiba-tiba?	Tidak	Tidak
16	Pada saat Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut, apakah kondisi tubuh Anda dalam keadaan tidak fit/disertai demam?	Tidak	Tidak
17	Apakah berat badan Anda mengalami penurunan selama nyeri pinggang?	Tidak	Tidak

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
18	Apakah Anda merasa kaku di pagi hari selama beberapa jam?	Kadang-kadang. Kalau tidurnya nyenyak, ya ga terasa pegalnya. Tapi kalau tidurnya ga nyenyak, ya terasa pegal pas bangun di pagi hari	Kadang-kadang
19	Apakah Anda mengalami gangguan pencernaan selama nyeri pinggang tersebut?	Tidak	Tidak
20	Menurut Anda, apakah aktivitas pekerjaan yang Anda lakukan berada dalam posisi/postur yang berlebihan? Misalnya, Anda bekerja dengan posisi yang terlalu membungkuk	Ya. Membungkuk dan beban yang diangkat. Tapi saya selalu berupaya untuk mengangkat dengan posisi benar sekalipun beban melebihi standar.	Sekarang sudah ada alat bantu walaupun belu bisa dipakai untuk mengangkat semua barang. Tapi dengan adanya alat bantu sudah mengurangi postur membungkuk (sekalipun masih ada) dan berat beban (sekalipun masih ada yang diangkat manual).
21	Apakah penyebab keluhan tersebut terkait dengan pekerjaan? Bila ya, jelaskan bagian pekerjaan yang mana yang menjadi penyebab timbulnya keluhan tersebut	Tidak tau. Kurang tau karena pekerjaan atau aktivitas di luar pekerjaan	Kurang tau karena pekerjaan atau aktivitas di luar pekerjaan.
22	Menurut Anda, apa penyebab dari keluhan nyeri pinggang tersebut?	Bisa dari pekerjaan, bisa dari aktivitas.	Bisa dari pekerjaan, bisa dari aktivitas.
23	Apakah Anda sudah pernah memeriksakan keluhan nyeri pinggang tersebut?	Tidak. Saya mencoba untuk meminimkan ke dokter.	Tidak
24	Jika tidak, kenapa?	Mencoba untuk mengobati sendiri. Kalau terasa sakit, dipijit atau dikasih balsem. Dan saya mencoba untuk meminimkan konsumsi kimia.	Mencoba untuk mengobati sendiri kalau sakit
25	Jika ya, kemana Anda memeriksakan diri?	-	-

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
26	Apakah pengobatan tersebut dapat membantu Anda dalam mengurangi/menghilangkan keluhan nyeri pinggang yang Anda rasakan?	Kalau dipijit, ya, lebih enakan.	Kalau dipijit, ya, lebih enakan.
27	Apakah Anda pernah mengalami depresi?	Terkadang kalau banyak masalah, saya suka stres. Ada sedikit masalah, tapi suka dipikir berat. Tapi saya selalu berusaha untuk mencari solusi	Terkadang, jika banyak masalah. Tapi selalu berusaha mencari solusi di setiap masalah.
28	Apakah Anda sering marah-marah, atau mempunyai rasa cemas dan takut yang agak berlebihan?	Kadang suka marah	Kadang suka marah.
29	Apakah anggota keluarga Anda mempunyai keluhan yang sama?	Tidak	Tidak
30	Apakah Anda merokok?	Pernah dulu. Sekarang tidak. Saya lupa kapan terakhir merokok, tapi sudah lama banget.	Pernah, sekarang tidak
31	Apakah Anda pernah mengonsumsi alkohol?	Tidak	Tidak
32	Apakah Anda pernah menggunakan obat-obatan terlarang (Narkoba)?	Tidak	Tidak
33	Sebelum bekerja di PT Aisin Indonesia, apakah Anda pernah merasakan keluhan atau penyakit yang berkaitan dengan rangka lainnya?	Dulu sebelum bekerja di PT Aisin Indonesia, saya juga pernah bekerja di perusahaan lain. Bagian PPIC juga dengan jenis pekerjaan yang hampir sama. Cuma terasa capek biasa	Dulu sebelum bekerja di PT Aisin Indonesia, saya juga pernah bekerja di perusahaan lain. Bagian PPIC juga dengan jenis pekerjaan yang hampir sama. Cuma terasa capek biasa
34	Apakah Anda mempunyai saran terkait keluhan nyeri pinggang yang Anda rasakan tersebut?	-	-

**Pekerja 3**

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
1	Apakah Anda pernah mengalami keluhan atau gangguan rasa nyeri pinggang?	Ya, hampir tiap minggu	Ya, tapi sudah jarang
2	Selain pinggang, bagian tubuh manakah yang terasa nyeri?	Tangan, kaki, paha	-
3	Bagaimana rasa nyeri yang Anda rasakan tersebut?	Nyeri	Nyeri
4	Bagaimana keluhan nyeri pinggang tersebut muncul?	Sering sakit, apalagi saat melakukan aktivitas pengangkatan	Sekali-sekali
5	Apakah rasa nyeri yang Anda rasakan menjalar ke bagian tubuh lainnya seperti bokong, paha, kaki, dan bagian tubuh lainnya?	Tangan, kaki, paha	-
6	Kapan pertama kali keluhan nyeri pinggang tersebut Anda rasakan?	2 tahun yang lalu, tepatnya 3 bulan setelah memulai pekerjaan penuangan di <i>line injection</i>	2 tahun yang lalu, tepatnya 3 bulan setelah memulai pekerjaan penuangan di <i>line injection</i>
7	Seberapa sering Anda merasakan nyeri tersebut?	Sering, hampir setiap hari	Jarang
8	Jika merasakan nyeri pinggang, Anda lebih nyaman untuk duduk tenang, berdiri tenang, atau bergerak-gerak untuk mengurangi rasa nyeri pinggang tersebut?	Duduk malah sakitnya lebih terasa. Kalau nyeri, lebih enak senderan sambil berdiri. Diusahakan punggung tetap dalam keadaan lurus	Duduk lebih terasa sakit, tapi sudah jarang terasa.
9	Apa yang Anda rasakan ketika duduk/berdiri terlalu lama?	Sakit ketika duduk	Sekarang sudah jarang
10	Apa yang Anda rasakan ketika berbaring (dengan posisi telentang)? Apakah Anda merasa nyaman atau sebaliknya, nyeri semakin terasa?	Sakitnya tambah terasa. Kalau tidur lebih enak tengkurap atau dalam posisi miring.	Sekarang sudah jarang
11	Apakah nyeri pinggang semakin terasa pada malam hari?	Ya, terasa cenat-cenut	Kadang-kadang

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
12	Apakah Anda sering terbangun pada malam hari karena merasakan nyeri pinggang tersebut?	Kadang-kadang	Jarang
13	Apakah Anda pernah menderita batuk atau flu selama Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut?	Ya	Ya
14	Jika ya, apakah Anda merasakan rasa nyeri tersebut semakin bertambah? Apakah Anda merasa nyeri pada saat batuk/bersin?	Ya. Apalagi kalau bersin, sakitnya semakin terasa	Sekarang sudah jarang
15	Apa yang Anda rasakan pada saat Anda melakukan suatu gerakan yang dilakukan secara tiba-tiba?	Ya, kadang nyeri, sakit.	Jarang
16	Pada saat Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut, apakah kondisi tubuh Anda dalam keadaan tidak fit/disertai demam?	Ya, kadang-kadang. Kalau sudah capek, berasa demam.	Kadang-kadang
17	Apakah berat badan Anda mengalami penurunan selama nyeri pinggang?	Tidak terlalu memperhatikan.	Tidak terlalu memperhatikan.
18	Apakah Anda merasa kaku di pagi hari selama beberapa jam?	Ya, kaku. Kayak “meluang” gitu.	Kadang-kadang
19	Apakah Anda mengalami gangguan pencernaan selama nyeri pinggang tersebut?	Sakit perut sering, mual-mual. Tapi saya juga mempunyai penyakit maag.	Kadang-kadang maag
20	Menurut Anda, apakah aktivitas pekerjaan yang Anda lakukan berada dalam posisi/postur yang berlebihan? Misalnya, Anda bekerja dengan posisi yang terlalu membungkuk	Ya, beban yang diangkat (25 Kg, melebihi standar 20 Kg). Tapi karena kebutuhan pekerjaan, ya dikerjain aja.	Alat bantu dimaksimalkan.

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
21	Apakah penyebab keluhan tersebut terkait dengan pekerjaan? Bila ya, jelaskan bagian pekerjaan yang mana yang menjadi penyebab timbulnya keluhan tersebut	Ya. Pada saat mengangkat material dari troli.	Ya, efek kerjaan yang lama karena sekarang sudah tidak ada lagi pekerjaan yang mengangkat
22	Menurut Anda, apa penyebab dari keluhan nyeri pinggang tersebut?	Mengangkat beban yang berat dengan bantuan kaki (paha, salah satu bagian) sebagai penahan dan bertumpu pada tangan.	Efek pekerjaan yang lama
23	Apakah Anda sudah pernah memeriksakan keluhan nyeri pinggang tersebut?	Ya, pernah	Tidak
24	Jika tidak, kenapa?	-	-
25	Jika ya, kemana Anda memeriksakan diri?	Rumah sakit	-
26	Apakah pengobatan tersebut dapat membantu Anda dalam mengurangi/menghilangkan keluhan nyeri pinggang yang Anda rasakan?	Ya, tapi diiringi dengan istirahat	-
27	Apakah Anda pernah mengalami depresi?	Masalah ada. Terkadang suka kepikiran keluarga kalau lagi bermasalah (Tapi tidak sampai pada tahap depresi).	Masalah ada. Terkadang suka kepikiran keluarga kalau lagi bermasalah (Tapi tidak sampai pada tahap depresi).
28	Apakah Anda sering marah-marah, atau mempunyai rasa cemas dan takut yang agak berlebihan?	Kalau misalkan anak lagi sakit, suka kepikiran.	Kalau misalkan anak lagi sakit, suka kepikiran.
29	Apakah anggota keluarga Anda mempunyai keluhan yang sama?	Tidak.	Tidak.
30	Apakah Anda merokok?	Ya, 1 bungkus sehari.	Ya, sekarang 1 bungkus 3 hari
31	Apakah Anda pernah mengonsumsi alkohol?	Dulu waktu masih bujangan pernah. Sekarang sudah tidak pernah	Sekarang sudah tidak pernah

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
32	Apakah Anda pernah menggunakan obat-obatan terlarang (Narkoba)?	Tidak	Tidak
33	Sebelum bekerja di PT Aisin Indonesia, apakah Anda pernah merasakan keluhan atau penyakit yang berkaitan dengan rangka lainnya?	Tidak	Tidak
34	Apakah Anda mempunyai saran terkait keluhan nyeri pinggang yang Anda rasakan tersebut?	-	-

#### Pekerja 4

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
1	Apakah Anda pernah mengalami keluhan atau gangguan rasa nyeri pinggang?	Ya	Tidak terlalu berasa
2	Selain pinggang, bagian tubuh manakah yang terasa nyeri?	Paha, kaki (dengkul), lengan, pundak, leher, jari-jari	Leher, kaki
3	Bagaimana rasa nyeri yang Anda rasakan tersebut?	Pegal, kaku, nyeri	Pegal
4	Bagaimana keluhan nyeri pinggang tersebut muncul?	Sakit terus menerus, sakit saat mengangkat beban.	Sekali-sekali
5	Apakah rasa nyeri yang Anda rasakan menjalar ke bagian tubuh lainnya seperti bokong, paha, kaki, dan bagian tubuh lainnya?	Kalau pas mengangkat material, rasa nyeri terasa. Kemudian disertai dengan sakit paha yang menjalar ke kaki. Sakit di bagian lengan yang menjalar ke pundak dan leher.	Tidak terlalu berasa
6	Kapan pertama kali keluhan nyeri pinggang tersebut Anda rasakan?	Kira-kira lebih dari 1 tahun yang lalu.	Kira-kira lebih dari 1 tahun yang lalu.

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
7	Seberapa sering Anda merasakan nyeri tersebut?	Sering, setiap hari.	Jarang
8	Jika merasakan nyeri pinggang, Anda lebih nyaman untuk duduk tenang, berdiri tenang, atau bergerak-gerak untuk mengurangi rasa nyeri pinggang tersebut?	Dibawa gerak-gerak. Kalau duduk tenang, istirahat jadi terasa sakitnya.	Dibawa gerak-gerak. Kalau duduk tenang, istirahat jadi terasa sakitnya.
9	Apa yang Anda rasakan ketika duduk/berdiri terlalu lama?	Kadang-kadang sakit	Sudah tidak terlalu berasa
10	Apa yang Anda rasakan ketika berbaring (dengan posisi telentang)? Apakah Anda merasa nyaman atau sebaliknya, nyeri semakin terasa?	Sakit	Kadang masih suka berasa sakit
11	Apakah nyeri pinggang semakin terasa pada malam hari?	Ya	Ya
12	Apakah Anda sering terbangun pada malam hari karena merasakan nyeri pinggang tersebut?	Ya	Jarang
13	Apakah Anda pernah menderita batuk atau flu selama Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut?	Ya, pernah	Jarang
14	Jika ya, apakah Anda merasakan rasa nyeri tersebut semakin bertambah? Apakah Anda merasa nyeri pada saat batuk/bersin?	Ya, jadi lebih terasa sakitnya kalau pas batuk. Tapi ketika bersin tidak begitu terasa.	Tidak terlalu berasa
15	Apa yang Anda rasakan pada saat Anda melakukan suatu gerakan yang dilakukan secara tiba-tiba?	Ya, sering terasa sakit. Kadang dari jongkok, dibawa berdiri juga terasa sakit.	Tidak terlalu berasa
16	Pada saat Anda merasakan keluhan nyeri pinggang tersebut, apakah kondisi tubuh Anda dalam keadaan tidak fit/disertai demam?	Ya, kadang-kadang.	Jarang

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
17	Apakah berat badan Anda mengalami penurunan selama nyeri pinggang?	Ya, pernah turun sampai 5 kg	Tidak
18	Apakah Anda merasa kaku di pagi hari selama beberapa jam?	Ya. Kadang bangun tidur leher juga sakit, terus dipijit.	Masih terasa kadang-kadang
19	Apakah Anda mengalami gangguan pencernaan selama nyeri pinggang tersebut?	Sakit perut, semacam hernia	-
20	Menurut Anda, apakah aktivitas pekerjaan yang Anda lakukan berada dalam posisi/postur yang berlebihan? Misalnya, Anda bekerja dengan posisi yang terlalu membungkuk	Ya, bebannya terlalu berat (25 Kg, standar 20 kg). Tempat yang akan dituang terlalu tinggi. Sekarang sudah mulai diturunkan ketinggian mesinnya, tapi belum semua alat.	Alat bantu dimaksimalkan, masih kurang. Jadi masih ada pengangkatan material dengan berat 25 kg secara manual
21	Apakah penyebab keluhan tersebut terkait dengan pekerjaan? Bila ya, jelaskan bagian pekerjaan yang mana yang menjadi penyebab timbulnya keluhan tersebut	Ya, saat mengangkat material, saya harus nahan pake paha.	Ya, efek kerjaan yang lama karena sekarang sudah tidak ada lagi pekerjaan yang mengangkat
22	Menurut Anda, apa penyebab dari keluhan nyeri pinggang tersebut?	Karena berat barang yang terlalu berat.	Efek pekerjaan yang lama
23	Apakah Anda sudah pernah memeriksakan keluhan nyeri pinggang tersebut?	Ya, pernah. Bahkan ijin tidak masuk kantor selama 1-2 minggu karena sakit pinggang.	-
24	Jika tidak, kenapa?	-	-
25	Jika ya, kemana Anda memeriksakan diri?	Klinik perusahaan dan Rumah sakit di luar perusahaan	-
26	Apakah pengobatan tersebut dapat membantu Anda dalam mengurangi/menghilangkan keluhan nyeri pinggang yang Anda rasakan?	Ya, kalau minum obat dan vitamin, nyerinya jadi hilang. Tapi kalau efek obatnya sudah hilang, sakitnya jadi terasa lagi.	-
27	Apakah Anda pernah mengalami depresi?	Pernah ada masalah, tapi tidak sampai pada titik depresi.	Pernah ada masalah, tapi tidak sampai pada titik depresi.

No.	Daftar Pertanyaan	Sebelum <i>Improvement</i>	Setelah <i>Improvement</i>
28	Apakah Anda sering marah-marah, atau mempunyai rasa cemas dan takut yang agak berlebihan?	Kadang-kadang. Tapi tidak terlalu berlebihan. Saya juga takut ke depannya seperti apa kalau saya begini terus kerjanya. Kalau sekarang biaya sakit masih ditanggung sama perusahaan. Tapi nanti kalau sudah pensiun gimana.	Tidak
29	Apakah anggota keluarga Anda mempunyai keluhan yang sama?	Tidak. Sehat semua.	Tidak. Sehat semua.
30	Apakah Anda merokok?	Ya, kadang-kadang. 1 hari kira-kira 2-3 batang	Ya, kadang-kadang. 1 hari kira-kira 2-3 batang
31	Apakah Anda pernah mengonsumsi alkohol?	Dulu pernah. Kalau sekarang, ketika minum jamu komplit, terkadang ada campuran anggurnya.	Kalau sekarang, ketika minum jamu komplit, terkadang ada campuran anggurnya.
32	Apakah Anda pernah menggunakan obat-obatan terlarang (Narkoba)?	Tidak.	Tidak.
33	Sebelum bekerja di PT Aisin Indonesia, apakah Anda pernah merasakan keluhan atau penyakit yang berkaitan dengan rangka lainnya?	Sebelumnya sudah bekerja di 5 perusahaan. Jenis pekerjaan yang dilakukan ada yang manual handling, tapi belum pernah mengalami gangguan atau keluhan terkait rangka.	Sebelumnya sudah bekerja di 5 perusahaan. Jenis pekerjaan yang dilakukan ada yang manual handling, tapi belum pernah mengalami gangguan atau keluhan terkait rangka.
34	Apakah Anda mempunyai saran terkait keluhan nyeri pinggang yang Anda rasakan tersebut?	Alat bantu dioptimalkan, kalau bisa semua mesin injection ada alat bantu.	Alat bantu dioptimalkan, kalau bisa semua mesin injection ada alat bantu.