

**ANALISIS PERBAIKAN POSTUR KERJA
KARYAWAN SPBE PT TBM DALAM MENGURANGI
RESIKO *MUSCULOSCELETAL DISORDER***

SKRIPSI



Oleh:
Mutia Nadila
170410069

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

**ANALISIS PERBAIKAN POSTUR KERJA
KARYAWAN SPBE PT TBM DALAM MENGURANGI
RESIKO *MUSCULOSCELETAL DISORDER***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Mutia Nadila
170410069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Mutia Nadila
NPM : 170410069
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

**ANALISIS PERBAIKAN POSTUR KERJA KARYAWAN SPBE PT TBM
DALAM MENGURANGI RESIKO *MUSCULOSCELETAL DISORDER***

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dan karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 26 Juli 2021



Mutia Nadila

170410069

**ANALISIS PERBAIKAN POSTUR KERJA
KARYAWAN SPBE PT TBM DALAM MENGURANGI
RESIKO *MUSCULOSCELETAL DISORDER***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh:
Mutia Nadila
170410069**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 26 Juli 2021



**Sri Zetli, S.T., M.T
Pembimbing**

ABSTRAK

SPBE PT. TBM (Tuah Berkah Morindah) merupakan sebuah perusahaan yang bergerak pada bidang pengisian bulk elpiji (SPBE). SPBE PT. TBM masih memakai tenaga kerja manusia guna melaksanakan kegiatan secara manual. Hal tersebut yang memunculkan kekhawatiran akan ada postur kerja yang tidak baik. Posisi atau postur kerja yang tidak baik bisa menyebabkan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), dengan begitu perlu diperbaiki. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh postur kerja yang baik dalam mengurangi resiko cedera (MSDs) bagi pekerja. Tahapan yang digunakan untuk memperbaiki postur di tempat kerja adalah dengan memakai kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) guna memahami bagaimana perasaan pekerja setelah meninggalkan pekerjaan, dan metode REBA digunakan untuk menganalisis postur dan kondisi kerja. data antropometri untuk merancang fasilitas kerja baru. Berdasarkan hasil perhitungan penggunaan metode REBA untuk mengevaluasi postur kerja dua karyawan, masing-masing memiliki skor REBA rata-rata 8 poin, yang berarti dalam keadaan tinggi dan perlu segera dilakukan tindakan. Rata-rata skor REBA adalah 8 poin. 6 menunjukkan bahwa Anda berada dalam kondisi sedang dan tindakan mendesak diperlukan. tindakan. Selanjutnya dilakukan penyempurnaan desain fasilitas kerja berupa ban berjalan dengan menggunakan data antropometri pekerja. Setelah perbaikan selesai, diperoleh postur kerja baru dengan skor akhir 3,3 yang termasuk dalam tingkat risiko rendah untuk mengurangi cedera (MSDs).

Kata kunci: Antropometri, *MSDs*, *NBM*, *REBA*,

ABSTRACT

SPBE PT. TBM (Tuah Berkah Morindah) is one of the companies engaged in filling ELPIJI bulk (SPBE). This company still uses human labour to carry out its activities manually. It is feared that there will be a situation where the wrong work posture occurs. Wrong work posture can be at risk of Musculoskeletal Disorders (MSDs), so it needs to be repaired. This study aims to find out how good work posture is for workers to reduce the risk of injury (MSDs). The steps used to improve work posture are using a Nordic Body Map (NBM) questionnaire to find out what complaints are felt by workers after work, the REBA method is used to analyse work postures and anthropometric data for the design of new work facilities. Based on the results of calculations using the REBA method on the assessment of work posture on both employees, each of them obtained an average REBA score of 8 which means that it is in a high state and requires immediate action, and an average REBA score of 6 which means that it is in moderate condition and needs action. Then, improvements were made to the design of work facilities in the form of a conveyor using worker anthropometric data. After the repair is done, a new work posture is obtained with a final score of 3,3 which is included in the low risk level so as to reduce injuries (MSDs).

Keywords: Anthropometry, NBM, MSDs, REBA

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia Nya. Peneliti juga berterima kasih kepada bapak Hafil sebagai ayah peneliti dan ibu Leni Marlina sebagai ibu peneliti yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada peneliti. Peneliti juga berterima kasih kepada Sri Zetli, S.T., M.T selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam yang selalu memberikan ide dan meluangkan waktu dalam mengerjakan penelitian ini. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi Strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Tidak lupa pula dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kepada Rektor Universitas Putera Batam ibu Dr. Nur Elfi Husda
2. Kepada Dekan Fakultas Teknik Industri bapak Welly Sugianto, S.T., M.T.
3. Kepada ketua Program Studi Teknik Industri ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T.
4. Kepada dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Kepada sepupu peneliti yang sangat membantu peneliti yaitu saudara Agus tommy.

6. Kepada teman peneliti Muhammad Prasetyo yang selalu memberikan dukungan dan mengingatkan peneliti agar peneliti tetap semangat dalam mengerjakan penelitian ini
7. Kepada teman rumah peneliti Tyas Cecilika
8. Kepada teman rumah peneliti Atika Destiana.
9. Kepada teman seperjuangan peneliti Mario Baladollun yang selalu ada jika peneliti meminta bantuan.
10. Kepada saudara Ira Surya Nengsih yang sudah peneliti anggap seperti kakak sendiri.
11. Kepada teman seperjuangan peneliti Revaldo Zulkifli yang selalu memberikan semangat dan saran.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 26 Juli 2021



Penulis

Mutia Nadila

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	iii
HALAMAN JUDUL	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar	9
2.1.1 Pengertian Ergonomi	9
2.1.1.1 Ruang Lingkup Ergonomi.....	10
2.1.2 Pengertian <i>Manual Material Handling</i> (MMH).....	11
2.1.2.1 Resiko Kecelakaan Kerja pada <i>Manual Material Handling</i> (MMH)	12
2.1.2.2 Penanganan Resiko Kerja <i>Manual Material Handling</i> (MMH)	13
2.1.3 Pengertian <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDs)	15
2.1.3.1 Faktor Resiko Sikap Kerja terhadap Gangguan <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDs).....	15
2.1.3.2 Faktor Penyebab Keluhan <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDs)	17
2.1.4 <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	18
2.1.5 Pengertian <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA).....	19
2.1.5.1 Langkah-Langkah Penilaian Metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	20
2.1.6 Pengertian Antropometri	27

2.2	Penelitian Terdahulu	28
2.3	Kerangka Pemikiran	30

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Desain Penelitian	31
3.2	Variabel Penelitian	32
3.3	Populasi dan Sampel	32
3.4	Teknik Pengumpulan Data	33
3.5	Teknik Analisis Data	34
3.6	Lokasi dan Jadwal Penelitian	35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian	37
4.1.1	Data Penelitian	37
4.1.2	Pengolahan Data	40
4.2	Pembahasan	59
4.2.1	Fasilitas Kerja Saat Ini	59
4.2.2	Fasilitas Kerja Usulan	60
4.2.3	Perbandingan Fasilitas Kerja	66
4.2.4	Postur Kerja Usulan	66

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1	Simpulan	74
5.2	Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian

Lampiran 3. Surat Balasan Penelitian

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Range Pergerakan Batang Tubuh/Punggung	21
Gambar 2.2 Range Pergerakan Leher	22
Gambar 2.3 Range Pergerakan Kaki	22
Gambar 2.4 Range Pergerakan Lengan Atas	24
Gambar 2.5 Range Pergerakan Lengan Bawah	24
Gambar 2.6 Range Pergerakan Pergelangan Tangan	25
Gambar 4. 1 Proses Pengambilan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	38
Gambar 4. 2 Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	38
Gambar 4.3 Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	38
Gambar 4. 4 Proses Pengambilan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	39
Gambar 4. 5 Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	39
Gambar 4. 6 Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Karyawam B	39
Gambar 4. 7 Proses Pengambilan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	41
Gambar 4. 8 Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	47
Gambar 4. 10 Proses Pengambilan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	52
Gambar 4. 11 Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	55
Gambar 4. 13 Gambar <i>Conveyor</i> Saat ini	60
Gambar 4. 14 Uji Kenormalan Data	63
Gambar 4. 15 Uji Keseragaman Data	64
Gambar 4. 16 Gambar <i>Conveyor</i> Usulan	65
Gambar 4. 17 Proses Pengambilan Tabung Gas Elpiji Usulan	66
Gambar 4. 18 Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Usulan	68
Gambar 4. 19 Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Usulan	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skor Bagian Batang Tubuh	21
Tabel 2.2 Skor Bagian Leher	22
Tabel 2.3 Skor Bagian Kaki	23
Tabel 2.4 Skor REBA A	23
Tabel 2.5 Skor Bagian Beban	23
Tabel 2.6 Skor Bagian Lengan Atas	24
Tabel 2.7 Skor Bagian Lengan Bawah	25
Tabel 2.8 Skor Bagian Pergelangan Tangan	25
Tabel 2.9 Skor REBA B	25
Tabel 2.10 Skor <i>Coupling</i>	26
Tabel 2.11 Skor REBA C	26
Tabel 2.12 Skor Kegiatan	27
Tabel 2.13 Nilai Level dan Tindakan Resiko REBA Error! Bookmark not defined.	
Tabel 2.14 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	36
Tabel 4. 1 Data Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM) Pekerja	37
Tabel 4. 2 Pengolahan Data Kuesioner <i>Nordic Bodi Map</i> (NBM) Pekerja	40
Tabel 4. 3 Skor Pergerakan Punggung Karyawan A	42
Tabel 4. 4 Skor Pergerakan Leher Karyawan A	42
Tabel 4. 5 Skor Pergerakan Kaki Karyawan A	43
Tabel 4. 6 Skor REBA A Karyawan A	43
Tabel 4. 7 Skor Berat Angkat Karyawan A	44
Tabel 4. 8 Skor Pergerakan Lengan Atas Karyawan A	44
Tabel 4. 9 Skor Pergerakan Lengan Bawah Karyawan A	45
Tabel 4. 10 Skor Pergelangan Tangan Karyawan A	45
Tabel 4. 11 Skor REBA B Karyawan A	45
Tabel 4. 12 Skor <i>Coupling</i> Karyawan A	46
Tabel 4. 14 Skor <i>Activity</i> Karyawan A	47
Tabel 4. 15 Skor REBA A Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	48
Tabel 4. 16 Skor REBA B Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	48

Tabel 4. 17 Skor REBA C Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	49
Tabel 4. 18 Skor REBA A Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	50
Tabel 4. 19 Skor REBA B Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	50
Tabel 4. 20 Skor REBA C Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Karyawan A	51
Tabel 4. 21 Skor REBA Level Resiko dan Tindakan Karyawan A	51
Tabel 4. 22 Skor REBA A Karyawan B	52
Tabel 4. 23 Skor Berat Angkat Karyawan B	52
Tabel 4. 24 Skor REBA B Karyawan B	53
Tabel 4. 25 Skor <i>Coupling</i> Karyawan B	53
Tabel 4. 27 Skor <i>Activity</i> Karyawan B	54
Tabel 4. 28 Skor REBA A Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	55
Tabel 4. 29 Skor REBA B Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	56
Tabel 4. 30 Skor REBA C Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	56
Tabel 4. 31 Skor REBA A Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	57
Tabel 4. 32 Skor REBA B Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	58
Tabel 4. 33 Skor REBA C Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Karyawan B	58
Tabel 4. 34 Skor REBA Karyawa B Beserta Level Resiko dan Tindakan.....	59
Tabel 4. 35 Data Antropometri Karyawan Tinggi Genggaman Tangan 45°	62
Tabel 4. 36 Perhitungan Data Persentil Antropometri	64
Tabel 4. 37 Perbandingan Fasilitas Kerja.....	66
Tabel 4. 38 Skor REBA A Proses Pengambilan Tabung Gas Elpiji Usulan.....	67
Tabel 4. 39 Skor REBA B Proses Pengambilan Tabung Gas Elpiji Usulan.....	67
Tabel 4. 40 Skor REBA C Proses Pengambilan Tabung Gas Elpiji Usulan.....	68
Tabel 4. 41 Skor REBA A Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Usulan	69
Tabel 4. 42 Skor REBA B Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Usulan	69
Tabel 4. 43 Skor REBA C Proses Pengangkatan Tabung Gas Elpiji Usulan	70

Tabel 4. 44 Skor REBA A Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Usulan	71
Tabel 4. 45 Skor REBA B Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Usulan	71
Tabel 4. 46 Skor REBA C Proses Peletakan/Penyusunan Tabung Gas Elpiji Usulan	72
Tabel 4. 47 Skor REBA Beserta Level Resiko dan Tindakan.....	72

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kegiatan kerja manual masih mendominasi proses manufaktur, dan manusia melakukan kegiatan ini. *Manual Material Handling* (MMH) adalah sebuah kegiatan manusia dalam melakukan pemindahan barang secara manual. Manusia masih digunakan dalam industri karena berbagai alasan, termasuk fleksibilitas pergerakan manusia, yang sangat berguna dalam penanganan material manual dengan beban kerja sederhana. MMH, atau pemindahan barang secara manual, membutuhkan lebih banyak energi dari sudut pandang fisiologis (Sanjaya & Vidyantoro, 2019).

Kegiatan kerja manual, masih sangat mendominasi pada proses produksi dan peran tersebut dilakukan oleh manusia. *Manual Material Handling* (MMH) merupakan salah satu bentuk karakter manusia. Ada banyak alasan mengapa manusia masih digunakan di dunia industri, seperti fleksibilitas pergerakan manusia, terutama dalam penanganan material manual dengan beban kerja yang lebih ringan. Dari sudut pandang fisiologis, MMH atau pemindahan material dengan cara manual membutuhkan lebih banyak energi (Sanjaya & Vidyantoro, 2019).

MMH merupakan kegiatan pengangkutan yang dilakukan oleh satu atau lebih pekerja dengan cara mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, mengangkut, serta memindahkan barang (Adeppa, 2015). Dibandingkan dengan penggunaan

peralatan bantu untuk penanganan material, MMH memiliki keunggulan karena dapat bergerak secara fleksibel dengan beban ringan (Sanjaya & Vidyantoro, 2019).

Menurut sebuah studi masalah kesehatan tahun 2005, sekitar 40,5 persen penyakit pekerja terkait dengan pekerjaan mereka. Menurut penelitian terhadap 482 pekerja di 12 kabupaten atau kota di Indonesia, penyakit muskuloskeletal menyumbang sekitar 16 persen dari masalah yang dihadapi pekerja pada umumnya (Haekal et al., 2020).

Salah satu penyakit yang paling sering ditemui karyawan saat melakukan tugas *Manual Material Handling* (MMH) adalah *Musculoskeletal Disorders*, yang meliputi atau kerusakan otot, saraf, tendon, tulang, sendi, dan bagian lainnya menjadi sasaran latihan keras, yang dapat menyebabkan cedera (Bintang & Dewi, 2017).

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) adalah teknik untuk menilai postur tubuh pekerja di lengan bawah, pergelangan tangan, dan kaki, lengan atas, leher, dan aktivitas kerja yang menghasilkan ketidaknyamanan (Siswiyanti & Rusnoto, 2018).

Teknik REBA diciptakan untuk menyelidiki postur kerja di industri perawatan kesehatan dan jasa. Informasi dikumpulkan dalam bentuk posisi tubuh, gaya atau beban yang diterapkan, jenis latihan, aktivitas berulang, dan genggaman. Skor akhir REBA dapat menunjukkan ada atau tidak ada gejala, serta jumlah resiko dan dimana tindakan pencegahan harus diambil. Teknik REBA lebih spesifik dalam mengatur bagian tubuh manusia, teknik REBA mengukur semua bagian tubuh.

Teknik REBA ini disarankan untuk postur penyakit *Musculoskeletal Disorder* (Tambun, 2019).

Postur kerja yang salah dapat beresiko *Musculoskeletal Disorders*, sehingga perlu dilakukan perbaikan. Banyak hal yang bisa dilakukan untuk mengurangi cedera MSDs, diantaranya adalah bisa dengan perbaikan cara kerja, perancangan alat ataupun perbaikan manajemen dari pihak perusahaan. Hal tersebut harus disesuaikan dengan manusia yang bekerja di dalamnya, maka ukuran tubuh manusia menjadi tolak ukur sebelum perancangan tersebut dilakukan yang mana biasa dikenal dengan *Human Central Design* (HCD).

Menurut penelitian tahun 2016 yang dilakukan oleh Alfin Nur Bintang dan Shanty Kusuma Dewi dengan menggunakan metode OWAS dan RULA, postur kerja pekerja pada kegiatan pemindahan kantong gula ditemukan dalam kategori membutuhkan perbaikan segera. Oleh karena itu, penelitian ini menyarankan penggunaan dua gerobak. Roda dengan roda pendukung ditambahkan di bagian belakang, Setelah desain dan tata letak, postur kerja pekerja dievaluasi, yang dapat mengurangi risiko MSDs (Bintang & Dewi, 2017).

Postur karyawan dalam proses pencelupan tradisional mendapat nilai REBA sedang hingga tinggi dalam penelitian yang dilakukan oleh Siswiyanti dan Rustono dengan menggunakan teknik REBA. Skor REBA yang dicapai setelah mendesain menggunakan mesin celup batik berada pada level aman. Postur pekerja diubah dari posisi membungkuk abnormal ke posisi berdiri alami (Siswiyanti & Rusnoto, 2018).

Muhammad Ihsan Hamdy dan Syazalisman melakukan penelitian dengan menggunakan metode REBA untuk mencantumkan postur kerja pekerja pengeringan biskuit di Perusahaan Biskuit Agus sebagai kategori berisiko tinggi yang perlu segera diperbaiki agar dapat diperbaiki dengan desain biskuit yang ergonomis dalam penelitian ini. Alat meja pengering dimana Setelah desain meja pengering, evaluasi postur kerja pekerja menjadi lebih rendah, menunjukkan postur yang aman (Hamdy & Zalisman, 2018).

SPBE PT. TBM (Tuah Berkah Morindah) adalah perusahaan di Batam yang bergerak di bidang pengisian bulk elpiji (SPBE) terletak di Jalan R. Suprpto Tembesi. Usaha ini tetap mengandalkan tenaga kerja untuk menjalankan operasinya dan dikhawatirkan bahwa postur kerja yang buruk mungkin muncul. Melanjutkan posisi kerja yang salah tidak diragukan lagi berbahaya bagi keselamatan pekerja. Proses pengangkatan tabung gas elpiji adalah aktivitas harian yang dilakukan oleh karyawan yaitu dari Senin sampai Jumat.

Berdasarkan survey yang dilakukan oleh peneliti di SPBE PT. TBM (Tuah Berkah Morindah), terlihat saat pekerja melakukan kegiatan mengangkat gas elpiji dari *conveyor* dengan postur kerja membungkuk. Hal ini dikarenakan tinggi *conveyor* tidak sesuai dengan postur tubuh pekerja dan *conveyor* lebih rendah dari bentuk tubuh pekerja perusahaan. Saat membungkuk, tulang belakang bergerak ke depan, itulah sebabnya pekerja mungkin mengeluhkan penyakit *musculoskeletal disorders*.

Berdasarkan mewawancarai karyawan pada proses pengangkutan tabung elpiji, tabung elpiji mengenai kaki pekerja berkali-kali karena postur pekerja yang

tidak seimbang. Dan banyak pekerja yang mengeluh nyeri bahu, punggung dan tangan. Sehingga, ada beberapa pekerja tidak masuk kerja setiap bulannya. Menurut data perusahaan dari Januari 2021 hingga Maret 2021, pekerja yang tidak masuk kerja mencapai 5 hari. Dimana berdasarkan keterangan tidak bekerja karena sakit pada punggung akibat badan yang terlalu lama membungkuk.

Peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian berdasarkan deskripsi latar belakang sebelumnya, dengan judul yaitu **“ANALISIS PERBAIKAN POSTUR KERJA KARYAWAN SPBE PT TBM DALAM MENGURANGI RESIKO MUSCULOSCELETAL DISORDER”**.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Postur pekerja saat melakukan kegiatan pengangkatan gas elpiji dari *conveyor* dalam keadaan membungkuk.
2. Tinggi *conveyor* yang tidak sesuai dengan postur tubuh pekerjanya, dimana *conveyor* lebih rendah dari ukuran pekerja.
3. Tabung gas elpiji beberapa kali menimpa kaki pekerja akibat dari postur pekerja yang kurang seimbang.
4. Adanya keluhan rasa nyeri pada bagian tubuh pekerja setelah melakukan pekerjaan.
5. Setiap bulan nya ada beberapa pekerja yang tidak masuk kerja karena sakit.

1.3 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah agar peneliti tidak menyimpang dari penelitian, antara lain:

1. Penelitian berlokasi di SPBE PT. TBM (Tuah Berkah Morindah).
2. Secara keseluruhan, data yang tercantum pada penelitian ini merupakan hasil dari pengamatan data yang terdapat pada perusahaan.
3. Data yang diperoleh dan diteliti hanya pada karyawan pengangkatan tabung gas elpiji dari *conveyor* sebelum di masukan ke dalam truk.
4. Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan metode yang digunakan pada penelitian ini.

1.4 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan masalah yang peneliti simpulkan berdasarkan uraian sebelumnya:

1. Bagaimana postur kerja pekerja berdasarkan penilaian metode REBA?
2. Bagaimana perancangan fasilitas kerja yang ergonomis dan baik untuk pekerja?
3. Bagaimana postur kerja yang baik untuk mengurangi resiko cedera *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui postur kerja pekerja berdasarkan penilaian metode REBA
2. Untuk mengetahui bagaimana fasilitas kerja yang ergonomis dan baik untuk pekerja.

3. Untuk mengetahui bagaimana postur kerja yang baik untuk mengurangi resiko cedera *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

1.6 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dapat digunakan sebagai referensi untuk peneliti-peneliti selanjutnya yang berhubungan dengan postur kerja dan REBA serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.

2. Manfaat Praktis

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dan masukan dari beberapa pihak, antara lain:

a. Pihak Peneliti

Bisa memberikan wawasan dan pengetahuan tentang penerapan metode REBA untuk memperbaiki postur kerja dan memikirkan kembali lingkungan kerja.

b. Bagi Pekerja

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengurangi penyakit *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang disebabkan oleh aktivitas MMH berulang dan postur kerja yang salah.

c. Pihak Perusahaan

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan untuk mempelajari tentang postur kerja karyawan dalam bekerja, yang dapat menyebabkan cedera *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan lebih memperhatikan fasilitas yang ada di tempat kerja. Kemudian, sebagai faktor untuk

mengoptimalkan postur kerja dan menciptakan fasilitas kerja yang baik untuk mencegah cedera MSD pada pekerja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Pengertian Ergonomi

Kata “ergonomi” berasal dari bahasa Latin *ERGON* (kerja) serta *NOMOS* (hukum alam), secara umum memiliki arti ilmu yang mengkaji sudut pandang manusia khususnya di tempat kerja, mulai dari struktur kehidupan, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen dan rancang bangun atau desain. (Sugiono, W.Putro, 2018). Sedangkan Ergonomi menurut Alan Hedge adalah ilmu tentang kerja yang menitik beratkan pada peningkatan keterampilan manusia guna mencapai prestasi kerja yang baik (Sugiono, W.Putro, 2018). Penerapan dan pelaksanaan ergonomi di tempat kerja dimulai dengan tingkat pertimbangan paling dasar dan individual. Tenaga kerja manusia harus dapat meningkatkan produktivitas, keamanan, kenyamanan, dan kemanfaatan melalui desain yang ergonomis. Berikut ini adalah tujuan penerapan ergonomi (Tarwaka, 2019):

1. Meningkatkan kebahagiaan di tempat kerja, mengurangi beban ekstra (fisik dan mental), dan mencegah penyakit akibat kerja untuk meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental.
2. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui peningkatan kualitas interaksi sosial, pengelolaan dan pengorganisasian tenaga kerja secara efektif, dan pemberian jaminan sosial selama masa produksi dan non produksi.

3. Mencapai keseimbangan yang sesuai antara komponen teknologi, ekonomi, antropologi, dan budaya setiap sistem kerja untuk meningkatkan kualitas kerja dan kehidupan.

2.1.1.1 Ruang Lingkup Ergonomi

Secara garis besar bidang ergonomi dibagi menjadi 4 bagian, yaitu (Sugiono, W.Putro, 2018) :

1. Ergonomi fisik (*Physical ergonomics*)

Ergonomi fisik adalah kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan fisik pekerjaan manusia. Beberapa topik yang berkaitan dengan ergonomi fisik adalah: anatomi manusia, karakteristik fisiologis, biomekanik, antropometri, kekuatan manusia di tempat kerja, postur kerja, beban kerja fisik, penelitian tentang latihan dan waktu kerja, penyakit *musculoskeletal* (MSDs), transfer material, tata letak tempat kerja, pekerjaan keselamatan, kesehatan kerja, ukuran atau ukuran tempat kerja dan peralatan kerja, fungsi sensorik di tempat kerja, dan kontrol dan visualisasi. Sejauh ini, ergonomi fisik merupakan aspek terpenting dari ilmu atau profesi ergonomi.

2. Ergonomi kognitif (*Cognitive ergonomics*)

Ergonomi kognitif adalah ilmu yang mempelajari proses psikologis kerja manusia. Beberapa topik terkait dalam ergonomi kognitif adalah: memori kerja, respons kerja, hipotesis kerja, beban kerja, pengambilan keputusan, interaksi manusia-komputer, keandalan manusia, motivasi kerja, kinerja, dan stres kerja.

3. Ergonomi organisasi (*Organizational ergonomics*)

Ergonomi organisasi adalah ilmu yang berhubungan dengan sistem kerja sosial teknis. Beberapa topik yang berkaitan dengan ergonomi organisasi adalah: struktur organisasi kerja, kebijakan dan prosedur, manajemen sumber daya manusia, komunikasi kerja, penugasan fungsi kerja, analisis tugas kerja, kerja tim, metode partisipatif, komunitas kerja, budaya organisasi, organisasi virtual, desain kerja waktu dan tim. dan efisiensi kerja individu.

4. Ergonomi lingkungan (*Environmental ergonomics*)

Ergonomi lingkungan adalah disiplin ilmu yang mengkaji berbagai faktor yang mempengaruhi karyawan, paling umum dalam bentuk lingkungan fisik mereka. Pencahayaan, kebisingan, getaran, desain interior kantor, termasuk bentuk dan warna tempat kerja, dan suhu, semuanya tercakup dalam ergonomi organisasi.

2.1.2 Pengertian *Manual Material Handling* (MMH)

Manual Material Handling (MMH) didefinisikan oleh *American Handling Society* sebagai "penanganan material sebagai seni dan ilmu yang melibatkan pengemasan, penyimpanan, penanganan, pengangkutan, dan pengelolaan barang." (Wignjosoebroto, 2008). Akan tetapi MMH tidak terbatas pada kegiatan tersebut, kegiatan yang dilakukan oleh karyawan di sektor lain, seperti konstruksi, antara lain (Sugiono, W.Putro, 2018):

1. Pengangkatan benda (*Lifting task*)

Kegiatan mengangkat atau menurunkan barang secara manual dengan tujuan yang mempunyai perbandingan elevasi (lebih rendah atau lebih tinggi) yang dapat dilakukan oleh tangan.

2. Pengantaran benda (*Carrying task*)

Pengantaran benda (*Carrying task*) merupakan tipe pekerjaan yang dilakukan oleh manusia untuk memindahkan atau membawa benda dari satu tempat ke tempat yang lain.

3. Mendorong/menarik benda (*Pushing/Pulling task*)

Kegiatan mendorong merupakan sesuatu kegiatan manusia yang memberikan gaya ke depan untuk memindahkan produk atau peralatan dari posisi semula. Sedangkan menarik adalah kebalikan dengan kegiatan mendorong.

4. Memutar benda (*Twisting task*)

Memutar benda (*Twisting task*) merupakan sesuatu kegiatan suatu kegiatan manusia yang membutuhkan posisi memutar pada punggung.

5. Menahan benda (*Holding task*)

Menahan benda (*Holding task*) merupakan kegiatan *Manual Material Handling* (MMH) di mana tangan bekerja untuk memegang benda atau alat dalam kondisi statis (diam).

2.1.2.1 Resiko Kecelakaan Kerja pada *Manual Material Handling* (MMH)

Tugas MMH termasuk menaikkan, menurunkan, mendorong, dan menarik memiliki risiko tinggi menyebabkan kecelakaan kerja. Koordinasi sistem kontrol tubuh, seperti tangan, kaki, otak, otot, dan tulang belakang, diperlukan untuk tindakan ini. Kecelakaan kerja menjadi perhatian di MMH jika koordinasi tubuh

tidak berkembang dengan baik. Risiko kecelakaan kerja pada *Manual Material Handling* (MMH) dibagi menjadi berbagai variabel menurut Le Roy (1999), antara lain: (Astuti & Suhardi, n.d.):

1. Faktor fisik (*Physical factor*)

Faktor fisik meliputi suhu, kebisingan, bahan kimia, radiasi, gangguan penglihatan, postur kerja, penyakit sendi (gerakan dan perpindahan berulang), getaran mesin dan peralatan, peralatan transportasi, dan permukaan lantai.

2. Faktor psikososial (*Psychosocial factor*)

Faktor psikososial di tempat kerja meliputi shift, pembatasan kerja, kompensasi yang tidak merata, banyak pekerjaan, tekanan kerja, kesalahan kerja, istirahat pendek, dan gangguan kerja.

2.1.2.2 Penanganan Resiko Kerja *Manual Material Handling* (MMH)

Terdapat 2 cara dalam penanganan risiko kerja *Manual Material Handling* (MMH) untuk mengurangi cedera akibat pekerjaan manual handling, yaitu (Tarwaka, 2019):

1. Rekayasa teknik (*Engineering control*)

- a. Penggunaan alat bantu mekanik berupa *hoist, trolly, conveyor, forklift, lift stacker, pallet truck, hand truck*, dan *crane*.
- b. Perbaikan layout pekerjaan dimaksudkan agar posisi pekerja dalam melakukan kegiatannya menjadi lebih optimum, dan penyimpanan alat kerja dapat tertata rapi. Perbaikan layout dapat dilakukan dengan menyediakan rak-rak penyimpanan material dengan landasan objek bertingkat.

- c. Pindahkan benda-benda yang mengganggu di sekitar tempat bekerja sehingga tidak ada hambatan dalam melakukan pekerjaan.
- d. Lingkungan kerja harus dibuat sesuai dengan standar yang telah ditentukan.
- e. Pembuatan objek kerja lebih mudah dipegang dengan ditambahkan pegangan pada setiap objek kerja yang diperlukan.
- f. Mendesain ulang objek kerja jadi lebih kecil serta lebih mudah dikerjakan, jika bisa setiap objek kerja dikemas menjadi lebih kecil atau secara kuantitas lebih mudah dikerjakan.

2. Pengendalian administratif (*Administrative control*)

Perbaikan administratif *manual handling* artinya merubah cara kerja atau proses kerja (Tarwaka, 2019). Manajemen harus terus memantau perbaikan administratif dan mendapatkan umpan balik dari pekerja untuk memastikan pengoperasian yang efektif dari fasilitas yang ditingkatkan. Ada banyak cara untuk meningkatkan manajemen, yaitu (Tarwaka, 2019):

- a. Keterlibatan organisasi pekerja-pekerja dan perwakilannya.
- b. Penggunaan petunjuk yang spesifik dari industri.
- c. Adanya pekerjaan yang beragam.
- d. Tim kerja.
- e. Pertimbangan personel pekerja.
- f. Objek kerja menjadi lebih ringan.
- g. Hindari pekerjaan *manual handling* yang dipaksakan.
- h. Pembuatan objek kerja menjadi lebih stabil.

- i. Pembuatan objek kerja menjadi kurang/tidak berbahaya saat dikerjakan.
- j. Modifikasi praktek kerja.
- k. Adanya training.
- l. Adanya waktu pemulihan atau *recovery*.

2.1.3 Pengertian *Musculoskeletal disorders (MSDs)*

Keluhan tentang cedera *musculoskeletal* pada sistem *musculoskeletal*, menurut Grandjean dan Lemasters, adalah keluhan tentang otot rangka seseorang, yang dapat bervariasi dari gejala sedang hingga penyakit berat. Otot yang sering terkena tekanan statis untuk waktu yang lama mungkin mengalami nyeri, yang dapat mencakup masalah sendi, ligamen, dan tendon. Ada dua macam masalah otot (Tarwaka, 2019) :

- 3. Keluhan sementara (*reversibel*) adalah ketidaknyamanan otot yang terjadi ketika otot berada di bawah beban statis, tetapi jika beban dihentikan, ketidaknyamanan ini akan segera hilang.
- 4. Keluhan menetap (*persistent*), ini adalah ketidaknyamanan otot yang persisten. Meski beban kerja sudah berhenti, nyeri otot terus berlanjut.

2.1.3.1 Faktor Resiko Sikap Kerja terhadap Gangguan *Musculoskeletal disorders (MSDs)*

Pekerja masih sering mempertahankan postur berdiri, duduk, membungkuk, jongkok, berjalan, dan postur pekerjaan lainnya saat melakukan aktivitas kerja. Status sistem kerja saat ini mempengaruhi sikap seseorang dalam bekerja. Ketika individu melakukan aktivitas berbahaya dalam kondisi kerja yang buruk, pasti akan

terjadi kecelakaan kerja. Sikap tempat kerja yang tidak tepat, tidak menyenangkan, atau tidak biasa meningkatkan risiko cedera *musculoskeletal* (Bridger, 2017).

1. Sikap kerja berdiri

Saat bekerja dalam posisi berdiri, kaki berdampak pada stabilitas tubuh. Kaki sejajar dan lurus, dengan banyak ruang di antara jarak tulang. Sistem *musculoskeletal* dipengaruhi oleh posisi kerja berdiri. Ketidaknyamanan punggung bawah dan penempatan punggung ke depan adalah dua masalah dengan postur berdiri. Pembuluh darah tersumbat ketika orang berdiri untuk waktu yang lama, yang disebabkan oleh darah yang mengalir melawan gravitasi. Kaki bisa membengkak disebabkan oleh hal ini.

2. Sikap kerja duduk

Otot paha secara bertahap tegang dan berbenturan dengan pinggul saat beroperasi dalam posisi duduk. Pelvis akan miring ke belakang dan tulang belakang lumbar L3/L4 akan rileks sebagai hasilnya. Tekanan pada bagian depan diskus intervertebralis invertebrata melebar atau meregang ketika tulang belakang lumbar berelaksasi. Inilah yang membuat perasaan kurang nyaman tepatnya bagian punggung bagian bawah dan kaki.

3. Sikap kerja membungkuk

Saat membungkuk, postur ini tidak bisa menjaga stabilitas tubuh selama kegiatan kerja. Jika operasi diulang untuk waktu yang lama di bawah tekanan, pekerja akan merasakan sakit di pinggang.

4. Angkat Berat

Mengangkat beban yang melebihi batas kapasitas manusia akan menyebabkan peningkatan konsumsi energi. Jika eksisi melebihi kapasitas tubuh manusia, akan terjadi herniasi disc, karena lapisan selubung disc invertebrata L5/S1 rusak.

5. Mengangkut barang

Dalam kegiatan pengangkutan barang, semakin besar jarak yang ditempuh maka semakin rendah pembatasan terhadap barang yang diangkut.

6. Mendorong benda berat

7. Menarik benda berat

Pemindahan beban dengan mengangkat beban yang berlebih pada umumnya tidak dianjurkan, dikarenakan sulit untuk bisa mengontrol beban bersamaan dengan anggota badan. Beban hanya ditarik untuk jarak pendek. Ketika jaraknya besar, biasanya mendorong ke depan.

2.1.3.2 Faktor Penyebab Keluhan *Musculoskeletal disorders* (MSDs)

Menurut Peter Vi, nyeri otot *skeletal* dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk (Tarwaka, 2019):

1. Peregangan otot yang berlebihan

Pekerja sering mengeluhkan otot yang terlalu meregang (*overwork*) ketika kegiatan kerja membutuhkan banyak energi (seperti mendorong, menarik, mengangkat, dan memegang benda berat).

2. Kegiatan yang berulang

Nyeri otot datang sebagai akibat dari otot-otot yang terus memikul beban kerja tanpa bisa beristirahat.

3. Sikap kerja yang tidak wajar

Sikap kerja yang tidak wajar adalah sikap di mana komponen tubuh dipindahkan dari atau dihindari dari postur alaminya. Semakin jauh komponen tubuh dari pusat gravitasi, semakin besar kemungkinan untuk mengalami nyeri otot rangka.

4. Penyebab sekunder

Penyebab sekunder dapat berupa stres, getaran, dan iklim mikro.

5. Rasio Komprehensif

Sikap kerja abnormal adalah sikap di mana bagian tubuh memisahkan diri dari atau menghindari postur normal. Semakin jauh komponen tubuh dari pusat gravitasi, semakin besar kemungkinan untuk mengalami nyeri otot rangka.

2.1.4 Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map (NBM) adalah kuesioner bergaya peta tubuh yang menyediakan statistik dan informasi tentang area tubuh yang dikeluhkan pekerja. Kuesioner NBM juga merupakan kuesioner yang umum dipakai guna mengetahui ketidaknyamanan pada pekerja, serta juga merupakan kuesioner yang terbilang banyak dipakai sebab teratur dan terstandarisasi. Menurut Tarwaka dan Sudiajeng, dapat diketahui jenis dan tingkat keparahan ketidaknyamanan otot rangka yang dialami karyawan dengan melihat dan menilai NBM (Restuputri, 2017).

Untuk mengetahui dan mencari bagian tubuh yang terasa sakit, maka dapat menggunakan *Nordic Body Map* (NBM). Bagian ini terbagi menjadi 9 bagian utama, diantaranya sebagai berikut (Bintang & Dewi, 2017):

1. Punggung bawah
2. Lutut
3. Tumit / kaki
4. Pergelangan Tangan
5. Leher
6. Pinggang/pinggul
7. Bahu
8. Punggung atas
9. Siku

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dapat dinilai dengan berbagai cara, termasuk dengan memanfaatkan dua jawaban dasar (data normal): "ya" (tidak ada keluhan/nyeri pada sistem *musculoskeletal*) dan "tidak" (tidak ada keluhan/tidak rasa sakit). Menggunakan sistem peringkat, di sisi lain, lebih signifikan (misalnya, Skala Likert 4) (Tarwaka, 2019).

2.1.5 Pengertian *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Rapid Entire Body Assessment (REBA) adalah metode ergonomis untuk menganalisis postur kerja leher, punggung, pergelangan tangan, dan kaki pekerja secara real time. Selain itu, faktor *coupling*, tekanan eksternal yang dihadapi tubuh, dan aktivitas pekerja semuanya memiliki pengaruh pada metode REBA (Fatimah, 2012).

Kelebihan menggunakan metode REBA dalam mempermudah implementasi di lapangan adalah (Tarwaka, 2019):

1. Teknik REBA, khususnya pada sistem *Musculoskeletal*, merupakan cara yang sangat sensitif untuk menilai risiko.
2. Teknik REBA membagi ukuran tubuh untuk dikodekan menjadi bagian-bagian terpisah dan menilai bagian tubuh lainnya.
3. Teknik REBA digunakan untuk menyelidiki dampak dari tangan dan bagian tubuh lainnya pada beban postural.
4. Teknik REBA dipandang cocok untuk pekerjaan yang membutuhkan pegangan tangan.

2.1.5.1 Langkah-Langkah Penilaian Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

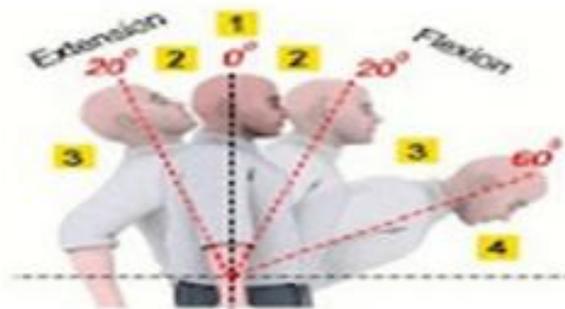
Langkah-langkah untuk menilai postur dan gerakan tubuh menggunakan metode REBA adalah: (Fatimah, 2012):

1. Ambil postur operator melalui video atau foto. Mulai dari punggung, leher, kaki, pergelangan kaki, dan juga, pahami sepenuhnya postur operator. Agar peneliti dapat memperoleh detail postur tubuh untuk memperoleh data yang akurat dari rekaman dan foto untuk digunakan pada tahap selanjutnya.
2. Tentukan sudut badan operator. Setelah mendapatkan gambar postur atau foto operator saat melakukan kegiatan berikut, hitung sudut setiap ukuran tubuh termasuk punggung (*torso*), leher, lengan, lengan bawah, pergelangan tangan dan kaki.

Pada metode REBA, bagian tubuh dibagi menjadi dua bagian yaitu kelompok A dan kelompok B. Kelompok A meliputi bagian punggung (*torso*), leher dan kaki, sedangkan kelompok B meliputi bagian atas tubuh, lengan, lengan bawah dan pergelangan tangan (Fatimah, 2012). Berikut beberapa tahapan dalam melakukan penilaian REBA:

1. Perhitungan grup A

a. Punggung

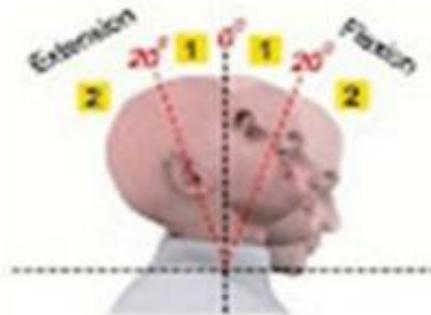


Gambar 2.1 Range Pergerakan Batang Tubuh/Punggung

Tabel 2.1 Skor Bagian Batang Tubuh

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Tegak / alamiah	1	+1 jika memutar atau miring ke samping
0° - 20° flexion 0° - 20° extension	2	
20° - 60° flexion >20° extension	3	
>60° flexion	4	

b. Leher



Gambar 2.2 Range Pergerakan Leher

Tabel 2.2 Skor Bagian Leher

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
0° - 20° flexion	1	+1 jika memutar atau miring ke samping
$>20^{\circ}$ flexion dan extension	2	

c. Kaki



Gambar 2.3 Range Pergerakan Kaki

Tabel 2.3 Skor Bagian Kaki

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Kaki ter topang, bobot tersebar merata, jalan atau duduk	1	+1 jika lutut antara 30° dan 60° <i>flexion</i>
Kaki tidak ter topang, bobot tidak tersebar merata/postur tidak stabil	2	+2 jika lutut >60° <i>flexion</i> (tidak ketika duduk)

2. Penjumlahan hasil skor REBA Grup A

Tabel 2.4 Skor REBA A

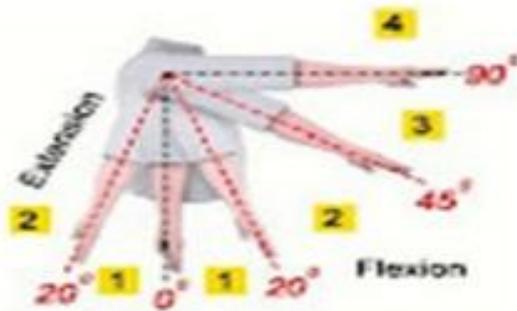
		Punggung				
		1	2	3	4	5
Leher = 1	Kaki					
	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	8
Leher = 2	Kaki					
	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
Leher = 3	Kaki					
	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	5	6	7	8	9
	4	6	7	8	9	9

3. Penambahan beban

Tabel 2.5 Skor Bagian Beban

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
< 5 kg	1	+1 jika kekuatan cepat
5-10 kg	2	
>10 kg	3	

4. Perhitungan Grup B
a. Lengan atas

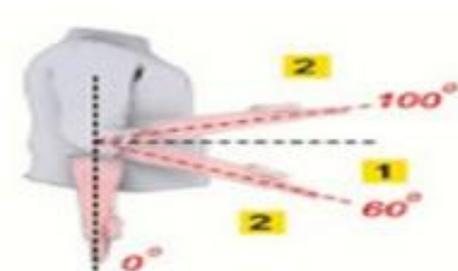


Gambar 2.4 Range Pergerakan Lengan Atas

Tabel 2.6 Skor Bagian Lengan Atas

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
0° - 20° extension 0° - 20° flexion	1	+1 jika posisi lengan <i>abducted</i> atau <i>rotated</i>
>20° extension 20° - 45° flexion	2	+1 jika bahu ditinggalkan +1 jika bersandar, bobot
>45° - 90° flexion	3	lengan ditopang atau sesuai
>90° flexion	4	gravitasi

- b. Lengan bawah

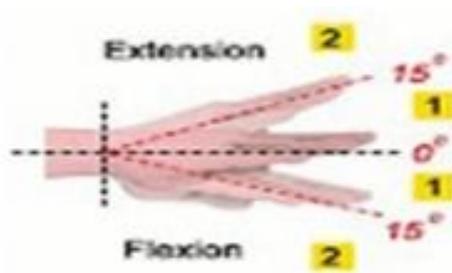


Gambar 2.5 Range Pergerakan Lengan Bawah

Tabel 2.7 Skor Bagian Lengan Bawah

Pergerakan	Skor
60° - 100° <i>flexion</i>	1
<60° <i>flexion</i> atau >100° <i>flexion</i>	2

c. Pergelangan tangan

**Gambar 2.6** Range Pergerakan Pergelangan Tangan**Tabel 2.8** Skor Bagian Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
0° - 15° <i>flexion/extension</i>	1	+1 jika pergelangan tangan menyimpang atau berputar
>15° <i>flexion/extension</i>	2	

5. Penjumlahan hasil skor REBA B

Tabel 2.9 Skor REBA B

		Lengan Atas					
		1	2	3	4	5	6
Lengan bawah =1	Pergelangan						
	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	3	3	5	5	8	8
Lengan bawah=2	Pergelangan						
	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	3	5	6	8	8
	3	3	4	5	7	8	8

6. Penambahan *Coupling*Tabel 2.10 Skor *Coupling*

Coupling	Skor	Keterangan
Baik	0	Kekuatan pegangan baik
Sedang	1	Pegangan bagus tetapi tidak ideal/ <i>coupling</i> cocok dengan bagian tubuh
Kurang baik	2	Pegangan tangan tidak sesuai walaupun mungkin
Tidak dapat diterima	3	Kaku, pegangan tidak nyaman, tidak ada pegangan/ <i>coupling</i> tidak sesuai dengan bagian tubuh

7. Penjumlahan skor REBA C

Tabel 2.11 Skor REBA C

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

8. Penambahan kegiatan skor

Tabel 2.12 Skor Kegiatan

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur statis	+1	1 atau lebih bagian tubuh statis/diam. Misal nya memegang lebih dari menit
Pengulangan	+1	Tindakan berulang-ulang. Misal nya mengulang >4 kali per menit tanpa berjalan
Ketidakstabilan	+1	Tindakan menyebabkan jarak yang besar dan cepat pada postur

9. Penilaian level resiko dan tindakan

2.1.6 Pengertian Antropometri

Antropometri adalah cabang ilmu yang mengkaji pengukuran sistematis tubuh fisik manusia, terutama dalam hal parameter bentuk dan ukuran tubuh yang dapat digunakan dalam klasifikasi dan perbandingan antropologi (Tarwaka, 2019). Penggunaan data antropometri dalam desain dikenal sebagai aplikasi antropometri, dan memiliki berbagai aplikasi (Tarwaka, 2019).

Terdapat aspek-aspek yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia adalah (Ergonomi & Ergonomi, n.d.):

1. Umur

Anak laki-laki dan perempuan memiliki rentang usia dari lahir hingga sekitar 20 tahun untuk anak laki-laki dan 17 tahun untuk anak perempuan. Setelah

itu, tidak akan ada lagi pertumbuhan, dan perkembangan akan berhenti atau berhenti sekitar usia 40 tahun.

2. Jenis Kelamin

Pria, dengan pengecualian dada dan pinggul, seringkali lebih besar.

3. Ras

Ras Setiap kelompok etnis, atau setidaknya sebagian dari kelompok etnis, harus memiliki bentuk tubuh yang berbeda.

Data antropometri dapat digunakan untuk merancang sistem kerja, dengan tujuan sistem kerja yang efektif, aman, sehat dan efisien (ENASE) (Hamdy & Zalisman, 2018).

Berdasarkan cara pengukurannya, antropometri dibagi menjadi 2 bagian yaitu (Management, 2021) :

1. Antropometri statis, yang melibatkan pengukuran tubuh manusia saat istirahat.
2. Antropometri dinamis, di mana pengukuran tubuh dinilai dalam berbagai postur yang berhubungan dengan gerakan, membuat pengukuran menjadi lebih rumit dan menantang.

2.2 Penelitian Terdahulu

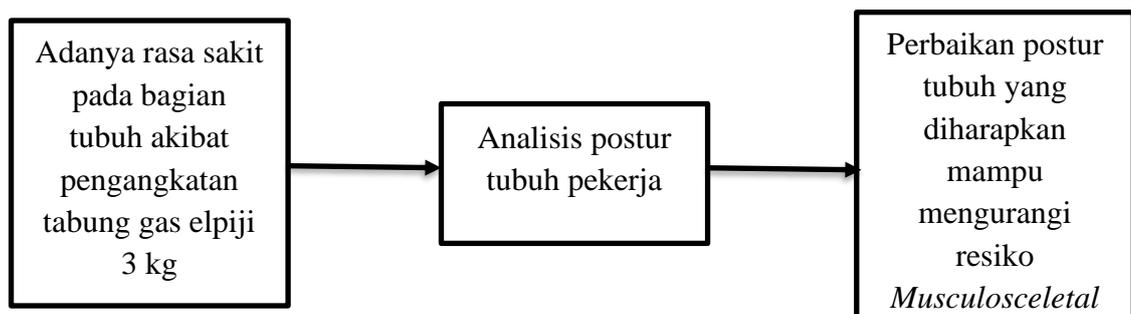
Tabel 2.14 Penelitian Terdahulu

1.	Nama peneliti	(Haekal et al., 2020)
	Judul penelitian	Analisis Postur Tubuh Operator Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA): Studi Kasus Perusahaan Farmasi di Bogor, Indonesia
	Hasil penelitian	Hasil dari penggunaan REBA untuk mengukur postur tubuh pada kegiatan yang berlangsung di gudang material kemasan berisiko tinggi dan memerlukan tindakan segera. Dapatkan 9 poin

		REBA dalam proses menarik atau mendorong, dan 9 poin REBA dalam proses meletakkan wadah di rak. Setelah menggunakan palet manual untuk memperbaiki postur dalam proses menarik atau mendorong beban, skor REBA adalah 5 poin, dan proses penggunaan tangga portabel untuk meletakkan wadah di rak juga mendapatkan skor REBA 5 poin.
2.	Nama peneliti	(Sanjaya & Vidyantoro, 2019)
	Judul penelitian	Analisis Perbaikan Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode Owas (Ovako Working Analysis System) Dengan Perancangan Fasilitas Di Bagian Penyortiran Batu Gamping PT Timbul Persada
	Hasil penelitian	Hasil analisis postur kerja dengan metode OWAS sangat bernilai dan harus segera diperbaiki berupa alat mesin konveyor mendesain ulang fasilitas kerja. Setelah mendapatkan desain, nilai risiko postur kerja sangat rendah dalam kategori normal.
3.	Nama peneliti	(Hamdy & Zalisman, 2018)
	Judul penelitian	Penerapan Ergonomi pada Perancangan Fasilitas Penjemuran Kerupuk yang Ergonomis Menggunakan Analisis Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Antropometri
	Hasil penelitian	Penggunaan metode REBA untuk mengevaluasi postur kerja awal termasuk dalam kategori tinggi, setelah dilakukan perbaikan pada desain alat, skor REBA termasuk dalam kategori rendah.
4.	Nama peneliti	(Siswiyanti & Rusnoto, 2018)
	Judul penelitian	Penerapan Ergonomi pada Perancangan Mesin Pewarna Batik Untuk Memperbaiki Postur Kerja.
	Hasil penelitian	Metode REBA digunakan untuk menilai postur pekerja selama proses pewarnaan batik, dan skor REBA adalah 5 hingga 8 poin, menunjukkan tingkat risiko sedang hingga tinggi. Setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan desain mesin celup batik, didapatkan skor REBA 2 sampai 4 pada tingkat risiko aman hingga rendah.
5.	Nama peneliti	(Restuputri, 2017)
	Judul penelitian	Metode REBA untuk pencegahan penyakit <i>musculoskeletal disorder</i> pada tenaga kerja.
	Hasil penelitian	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode REBA yang digunakan untuk mengetahui penyebab keluhan penyakit <i>musculoskeletal</i> pada produksi small hygiene. Dengan hasil penerapan metode REBA diperoleh 6 posisi kerja risiko sedang

		dan 4 posisi kerja risiko tinggi. Setelah memperbaiki postur berdiri dan duduk, skor REBA masing-masing adalah 1 dan 3, dan risikonya lebih rendah.
6.	Nama peneliti	(Bintang & Dewi, 2017)
	Judul penelitian	Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA
	Hasil penelitian	OWAS dan RULA merupakan metode yang dipakai pada penelitian ini yang diterapkan pada pekerja angkutan gula di gudang penyimpanan PG Tjoekir. Hasil penelitian dengan menggunakan metode OWAS mendapat peringkat risiko sebesar 3 poin, sedangkan hasil penelitian dengan menggunakan metode RULA mendapat peringkat 4 yang berarti perlu dilakukan perbaikan. Dengan merancang troli roda dua dapat membantu mengurangi risiko pekerja cedera akibat penyakit <i>musculoskeletal</i> , sehingga memperbaiki postur kerja.
7.	Nama peneliti	(Nur et al., 2016)
	Judul penelitian	Analisis Postur Kerja pada Stasiun Pemanenan Tebu dengan Metode OWAS dan REBA, Studi Kasus di PG Kebon Agung, Malang
	Hasil penelitian	Metode OWAS dan REBA digunakan dalam penelitian ini untuk menilai jumlah risiko penyakit <i>musculoskeletal</i> (MSD) yang disebabkan oleh postur kerja yang berbeda selama panen tebu. Hasil teknik OWAS mengungkapkan bahwa saat ini ada aktivitas dalam kategori sangat berbahaya yang perlu ditingkatkan dan aktivitas dalam kategori tidak berbahaya yang tidak perlu dinaikkan, namun metode REBA menunjukkan bahaya tinggi dan aktivitas yang perlu ditingkatkan. dikembangkan. Sekarang saatnya untuk memperbaikinya. Risiko tinggi harus segera diatasi, sedangkan risiko rendah harus ditingkatkan di masa depan.

2.3 Kerangka Pemikiran

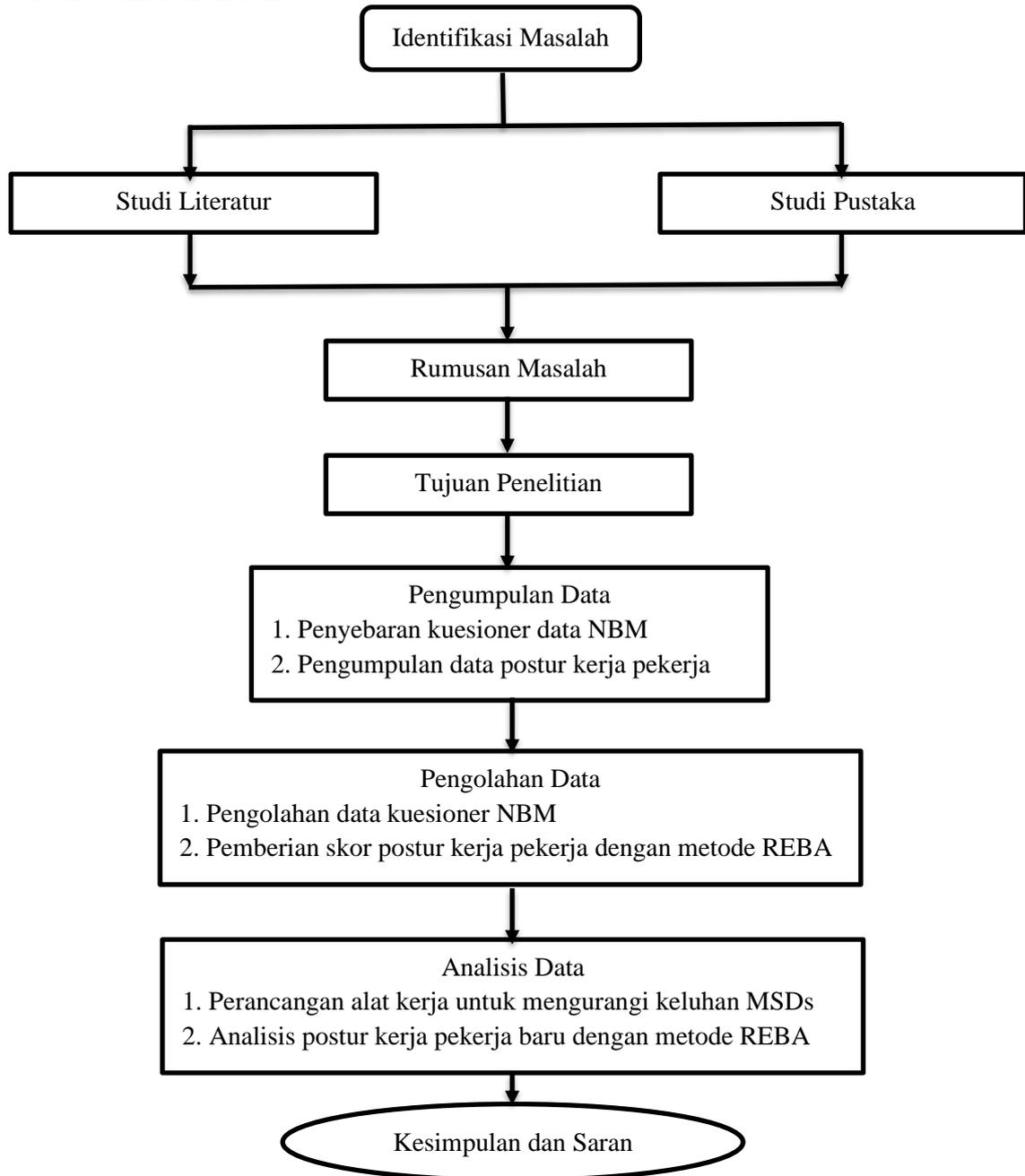


Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

1. Variabel Dependen

Keluhan *Musculoskeletal Disorder* yang dialami oleh karyawan SPBE PT TBM (Tuah Berkah Morindah) pada bagian pengambilan tabung gas elpiji dari *conveyor* menjadi Variabel Dependen pada penelitian ini.

2. Variabel Independen

Postur tubuh pekerja dan fasilitas kerja karyawan SPBE PT TBM (Tuah Berkah Morindah) pada bagian pengambilan tabung gas elpiji dari *conveyor* menjadi Variabel Independen pada penelitian ini.

3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini diperoleh dari seluruh karyawan yang bekerja pada SPBE PT TBM (Tuah Berkah Morindah) bagian pengambilan tabung gas elpiji dari *conveyor* yang berjumlah 14 orang.

2. Sampel

Karyawan yang bekerja di bagian pengambilan tabung gas elpiji dari *conveyor* yang berjumlah 14 orang yang merupakan keseluruhan dari sampel pada penelitian ini.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Berikut ini adalah beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Data Primer

a. Wawancara

Merupakan jenis pengumpulan data yang secara langsung diperoleh pada wawancara lisan terhadap pimpinan perusahaan atau karyawan yang bekerja pada proses pengambilan tabung gas elpiji dari *conveyor*.

b. Observasi

Observasi langsung perusahaan guna mendapatkan informasi tentang karyawan dan melihat situasi saat ini secara langsung. Selain menyebarkan data kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui keluhan yang dialami pekerja dan data pengukuran antropometri pekerja.

c. Dokumentasi

Dalam dokumentasi data yang dibutuhkan yaitu data pengamatan posisi tubuh atau postur kerja secara langsung dalam bentuk foto pekerja di saat kegiatan pengambilan tabung gas elpiji dari *conveyor*.

2. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini mencakup informasi yang dikumpulkan dari perusahaan, seperti informasi tentang ketidakhadiran dan karyawan lembur, serta informasi yang diperoleh dari publikasi internasional dan buku tentang masalah penelitian yang ada.

3.5 Teknik Analisis Data

Tahap pengolahan data adalah ketika data yang telah terkumpul diolah untuk memecahkan masalah yang sudah muncul. Tahapan pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Mengolah data kuesioner yang telah didapatkan dengan wawancara langsung terhadap pekerja guna memahami apa saja yang menjadi keluhan yang dirasakan oleh tenaga kerja.

2. Penilaian Postur Tubuh dengan metode REBA

Penggunaan metode REBA untuk menilai postur tubuh pekerja telah dilakukan dalam beberapa tahapan untuk mendapatkan skor evaluasi dan tingkat risiko postur kerja pekerja. Dari penilaian ini, didapatkan tindakan apa yang mungkin dilakukan.

3. Pengolahan Data Anthropometri

Pengolahan data anthropometri dilakukan dengan melalui beberapa tahapan yaitu:

- a. Uji kenormalan data

Uji normalitas data digunakan untuk melihat apakah data yang terkumpul terdistribusi normal atau tidak. Data dikatakan normal apabila $P \text{ value} > \alpha$, ($\alpha = 0,05$). Sedangkan data dikatakan tidak normal apabila $P \text{ value} < \alpha$.

b. Uji keseragaman data

Uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah komponen proses pengolahan data tidak seragam karena tidak memenuhi atau melampaui batas kendali yang telah ditetapkan. Jika hasilnya tidak seragam, data akan dihapus dan pengujian standar akan diulang sampai hasilnya seragam.

4. Perancangan Alat Kerja

Fasilitas kerja yang dirancang merupakan kemajuan dalam fasilitas kerja *conveyor* yang didukung oleh data antropometri dari pekerja. Perhitungan yang dicoba untuk menyempurnakan desain *conveyor* meliputi tinggi *conveyor*, lebar *conveyor*, dan panjang *conveyor*.

5. Postur Kerja Usulan

Sesuai dengan rancangan perbaikan *conveyor*, mendesain ulang postur kerja pekerja untuk meminimalkan risiko *Musculoskeletal Disorder (MSDs)*.

3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

1. Lokasi penelitian

SPBE PT. TBM (Tuah Berkah Morindah) yang terletak di Jalan R. Suprpto Tembesi, Batam. Menjadi lokasi yang peneliti gunakan pada penelitian ini.

2. Jadwal penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Waktu Penelitian		Tahap Penelitian						
		Pemilihan Judul	Input Judul	Perizinan Penelitian	Mulai Penelitian	Pengumpulan Data	Pengolahan Data	Analisis Data
Maret	1							
	2							
	3							
	4							
April	1							
	2							
	3							
	4							
Mei	1							
	2							
	3							
	4							
Juni	1							
	2							
	3							
	4							
Juli	1							
	2							
	3							
	4							