

**PERBAIKAN POSTUR KERJA MELALUI
PERANCANGAN ULANG DESAIN TROLI PADA
AKTIVITAS MANUAL MATERIAL HANDLING**

SKRIPSI



Oleh :

Ricky Perdana Simatupang

170410075

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022**

**PERBAIKAN POSTUR KERJA MELALUI
PERANCANGAN ULANG DESAIN TROLI PADA
AKTIVITAS MANUAL MATERIAL HANDLING**

SKRIPSI

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



Oleh :

Ricky Perdana Simatupang

170410075

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

TAHUN 2022

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Ricky Perdana Simatupang

NPM : 170410075

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

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

PERBAIKAN POSTUR KERJA MELALUI PERANCANGAN ULANG DESAIN TROLI PADA AKTIVITAS MANUAL MATERIAL HANDLING

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari 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, 19 Januari 2022



Ricky Perdana Simatupang

170410075

**PERBAIKAN POSTUR KERJA MELALUI
PERANCANGAN ULANG DESAIN TROLI PADA
AKTIVITAS MANUAL MATERIAL HANDLING**

SKRIPSI

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

**Oleh
Ricky Perdana Simatupang
170410075**

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

Batam, 19 Januari 2022



Ganda Sirait, S.Si., M.Si.

Pembimbing

ABSTRAK

Pemindahan material secara manual menggunakan alat bantu yang tidak mendukung menimbulkan kesulitan dan keluhan yang mengakibatkan cedera tubuh, seperti pergeseran pangkal tulang belakang, perubahan bentuk tubuh yang tidak dapat diubah, dan cedera lainnya. Pekerja di bagian store melakukan tugas penanganan material secara manual. Mengingat permasalahan tersebut, diperlukan penelitian dengan menggunakan teknik *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan QFD. Hasil rancangan troli yang diperoleh dari QFD pada penelitian ini divalidasi melalui perhitungan ulang menggunakan metode REBA. Total skor yang dicapai adalah 4, menunjukkan tingkat risiko sedang yang hampir sama dengan tingkat risiko rendah.

Kata kunci: *Material Handling, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assessment, Quality Function Deployment.*

ABSTRACT

Manual transfer of materials using unsupportive tools causes difficulties and complaints that result in bodily injuries, such as shifting of the base of the spine, irreversible changes in body shape, and other injuries. Workers in the store section perform manual material handling tasks. Considering the problem setting, research is needed using Rapid Entire Body Assessment (REBA) and QFD techniques. The results of the trolley design obtained by QFD in this study were validated through recalculation using the REBA method. The total score achieved is 4, indicating a moderate risk level which is almost the same as a low risk level.

Keywords: Material Handling, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assessment, Quality Function Deployment.

KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Tuhan Yang Maha Kuasa yang sudah memberikan semua karunia serta rahmatNya, hingga penulis bisa merampungkan laporan tugas akhir yang menjadi persyaratan untuk merampungkan program studi strata satu pada Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari skripsi ini masih belum sempurna. Dengan semua keterbatasan, penulis sadar bahwa proposal skripsi ini tidak akan bisa diselesaikan tanpa bimbingan, dorongan, serta bantuan dari banyak pihak. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Nur Elfi Husda S.Kom., M.Com sebagai Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto S.T., M.M sebagai Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam.
3. Ibu Nofriani Fajrah S.T., M.T sebagai Kaprodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
4. Ibu Citra Indah Asmarawati, S.T.,M.T Sebagai Pembimbing Akademik
5. Bapak Ganda Sirait sebagai pembimbing Skripsi Peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini.
6. Bapak, Ibu Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
7. PT Harapan Citra Jaya yang telah memberikan Peneliti waktu dan tempat
8. Keluarga terutama kepada Bapak Luster Simatupang dan Ibu Ramean Gultom selaku orang tua, yang memberikan dukungan kepada peneliti.
9. Kepada sesama rekan kerja *Material Handling* yang memberikan dukungan
10. Teman Teknik Industri Angkatan 2017 yang telah memberikan semangat dan bantuan selama proses penelitian.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan serta selalu memberi hidayah dan taufikNya, Amin

Batam, 22 Januari 2022

Ricky Perdana Simatupang

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR RUMUS	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.6.2 Manfaat Praktisi.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Dasar	8
2.1.1 Postur Kerja	8
2.1.2 Ergonomi	8
2.1.2.1 Tujuan dan Pentingnya Ergonomi.....	9
2.1.3 Perancangan Produk	10
2.1.4 <i>Manual Material Handling</i> (MMH)	10
2.1.5. <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	11
2.1.6 <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA)	14
2.1.7 <i>Quality Function Deyploment</i> (QFD).....	25
2.1.7.1 Konsep QFD	25
2.1.7.2 <i>House Of Quality</i> (HOQ)	28
2.1.7.3 <i>Voice Of Costumer</i> (VOC).....	29
2.2 Penelitian Terdahulu	31
2.3. Kerangka Berfikir	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Desain Penelitian	37
3.2 Variabel Penelitian.....	38
3.2.1 Populasi	38
3.3.2 Sampel	39
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	39
3.4 Teknik Analisis Data	40
3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Pengumpulan Data.....	43
4.1.1 Profil Responden	43

4.1.3 Dokumentasi Aktivitas Kerja (Foto)	44
4.1.2 Penyebaran Kuisisioner	49
4.2 Pengolahan Data	52
4.2.1 <i>Assesment</i> Postur Kerja dengan Metode REBA	52
4.2.2 Pengolahan <i>Data Quality Function Deployment</i> (QFD)	60
4.3 Pembahasan	68
4.3.1 Desain Rancangan Ulang Troli.....	68
4.3.2 Pengolahan Data Reba Hasil Rancangan Troli Baru.....	72
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	80
5.1 Simpulan.....	80
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	85
DATA PRIBADI	94
RIWAYAT PENDIDIKAN	94
RIWAYAT PEKERJAAN.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Nordic Body Map (NBM)	12
Gambar 2. 2 Kuesioner Nordic Body Map (NBM)	13
Gambar 2. 3 Skor Untuk Posisi Badan (<i>Trunk</i>).....	15
Gambar 2. 4 Skor Untuk Posisi Leher (<i>Neck</i>)	16
Gambar 2. 5 Skor Posisi Kaki (<i>Leg</i>).....	17
Gambar 2. 6 <i>Skor Posisi Kaki (Lanjutan)</i>	17
Gambar 2. 7 Skor Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>).....	18
Gambar 2. 8 Skor Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>) (Lanjutan).....	18
Gambar 2. 9 Skor Posisi Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>)	19
Gambar 2. 10 Skor Posisi Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>)	20
Gambar 2. 11 Langkah Perhitungan REBA	24
Gambar 2. 12 <i>House Of Quality (HOQ)</i>	29
Gambar 2. 13 Kerangka Pemikiran	36
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	37
Gambar 3. 2 Jadwal Penelitian	42
Gambar 4. 1 Proses <i>Flow</i>	44
Gambar 4. 2 <i>Sub Material</i>	45
Gambar 4. 3 Proses <i>Packing</i>	45
Gambar 4. 4 Proses <i>Supply</i>	46
Gambar 4. 5 <i>Final Checking</i>	47
Gambar 4. 6 Nilai <i>House Of Quality</i>	64
Gambar 4. 7 <i>User Importance</i> dan <i>Technical Importance</i>	65
Gambar 4. 8 Desain Troli Lama	68
Gambar 4. 9 Rancangan Ulang Desain Troli Menggunakan <i>Autocad</i>	69
Gambar 4. 10 Proses Pembuatan Troli	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Keluhan Segmen Tubuh	3
Tabel 2. 1	Tabel REBA Grup A	21
Tabel 2. 2	Tabel REBA Grup B	21
Tabel 2. 3	Tabel REBA Grup C	22
Tabel 2. 4	Skor Pembebanan	23
Tabel 2. 5	Skor pegangan (<i>coupling</i>)	23
Tabel 2. 6	Skor Aktivitas Otot.....	23
Tabel 2. 7	Level Resiko Dan Tindakan	24
Tabel 2. 8	<i>Matriks Korelasi</i>	27
Tabel 2. 9	Penelitian Terdahulu.....	31
Tabel 3. 1	Persentase Tingkat Kesulitan	41
Tabel 4. 1	Profil Responden	43
Tabel 4. 2	Aktivitas Pemindahan Material	48
Tabel 4. 3	Hasil Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	50
Tabel 4. 4	Klasifikasi Tingkat Risiko Berdasarkan Total Skor Individu	51
Tabel 4. 5	Pernyataan Kebutuhan Pekerja.....	52
Tabel 4. 6	Perhitungan Skor REBA	53
Tabel 4. 7	Perhitungan Skor REBA Group A	56
Tabel 4. 8	Perhitungan Skor REBA group B	57
Tabel 4. 9	Penilaian Beban.....	57
Tabel 4. 10	Perhitungan Skor Pegangan (<i>Coupling</i>).....	58
Tabel 4. 11	Perhitungan Skor REBA Group C	59
Tabel 4. 12	Perhitungan Tabel Aktivitas Otot.....	59
Tabel 4. 13	Nilai Level Resiko dan Tindakan.....	60
Tabel 4. 14	Kebutuhan Pekerja	61
Tabel 4. 15	Respon Teknis	62
Tabel 4. 16	Simbol <i>Matriks Relationship</i>	63
Tabel 4. 17	<i>Technical Priority</i>	67
Tabel 4. 18	Pemakaian Desain Troli Baru.....	72
Tabel 4. 19	Nilai skor A Sistem gerak	75
Tabel 4. 20	Perhitungan Skor Reba Group B	76
Tabel 4. 21	Perhitungan Skor Pembebanan.....	76
Tabel 4. 22	Perhitungan Skor Pegangan	77
Tabel 4. 23	Perhitungan Skor REBA Group C	78
Tabel 4. 24	Skor Aktivitas Otot.....	79
Tabel 4. 25	Nilai Level Resiko dan Tindakan.....	79

DAFTAR RUMUS

Rumus 4. 1 Rumus <i>User Importance</i>	65
Rumus 4. 2 Rumus <i>Technical Importance</i>	65
Rumus 4. 3 Rumus <i>Absolute Importance</i>	66
Rumus 4. 4 Rumus <i>Importance</i>	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan suatu negara adalah industri. Dalam dunia industri modern saat ini, beberapa proses produksi perusahaan yang ada sudah mulai beralih dari tenaga manusia ke tenaga mesin. Akan tetapi, sebagian besar kegiatan industri di negara berkembang masih sangat terbatas pada pemanfaatan teknologi, terutama pada pelaku industri kecil dan menengah seperti pabrik kayu, pencetak batu bata, pengusaha garmen, toko material, dan usaha kerajinan rumah tangga. Tenaga manusia masih sangat murah dan mudah diperoleh jika dibandingkan dengan mesin modern berteknologi tinggi dalam kegiatan industri.

Pemindahan material secara manual dengan alat bantu yang tidak mendukung menyebabkan kesulitan dan keluhan yang menyebabkan cedera pada tubuh, seperti pergeseran basis tulang belakang, perubahan bentuk tubuh secara permanen, dan cedera lainnya. Banyak faktor yang menimbulkan keluhan yaitu kesalahan pada postur tubuh saat mengangkat, beban berat yang diangkut, dan jarak yang jauh dapat diklasifikasikan sebagai pemindahan material secara manual yang tidak tepat (Mulia, 2017).

Untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang cukup untuk memenuhi standar dan spesifikasi produk yang dapat diterima, diperlukan desain yang baik. Dalam bentuknya yang paling dasar, *redesign* adalah strategi untuk mendapatkan

desain yang sebelumnya memiliki kekurangan dalam fungsinya disimulasikan dan dianalisis untuk dimodifikasi agar dapat berfungsi secara optimal dan dapat diprediksi.

PT. Harapan Citra Jaya merupakan perusahaan *Subcon* yaitu dari perusahaan Shimano Batam. Perusahaan ini bergerak di bidang *assembly* yang menghasilkan komponen sepeda. Saat ini telah menjadi market yang sangat banyak diminati oleh kalangan masyarakat. Produksi di perusahaan ini mencakup berbagai kegiatan yang cukup luas, bermacam-macam jenis komponen yang akan diproduksi agar perusahaan pusat seperti perusahaan Shimano Batam memberikan *feedback* yang baik terhadap perusahaan *subcon* ini.

Terdapat aktivitas *material handling* secara manual oleh pekerja di bagian *store*, salah satu kegiatan yang difokuskan di perusahaan yaitu proses *supply* material, di mana pekerja menyediakan dan memindahkan material menggunakan troli dari *store* ke sebuah troli dengan cara mendorong dengan jarak kurang lebih 30 meter ke area produksi ataupun sebaliknya. Kegiatan yang tidak alamiah pada postur tubuh pekerja pada saat mendorong troli di lakukan saat proses pertukaran model setiap 30 menit, pada bentuk tubuh pekerja membungkuk hal itu dikarenakan kondisi troli tidak disesuaikan dengan postur tubuh dan tidak memiliki hendel gagang, sehingga pada saat memindahkan material pekerja mengalami kesulitan dan keluhan pada bagian tertentu tubuh. Keluhan segmen tubuh tersebut terdapat pada tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 1. 1 Keluhan Segmen Tubuh

No	Jenis Keluhan	5 Responden				Rata-rata (%)
		Tingkat Keluhan				
		TS	AS	S	SS	
1	Sakit kaku pada bagian tengkuk			4		80
2	Sakit pada leher bagian atas			3		60
2	Sakit kaku pada punggung			4		80
3	Sakit pada pinggang			5		100
5	Sakit di lengan atas kanan			4		80
6	Sakit di lengan atas kiri			3		60
7	Sakit pada pergelangan tangan kiri			4		80
8	Sakit pada pergelangan tangan kanan			4		80
9	Sakit pada tangan kanan			4		80
10	Sakit pada tangan kiri			4		80

(Sumber Data: PT Harapan Citra Jaya, 2021)

Melihat konteks permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan pendekatan *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, yaitu suatu metode untuk menganalisis seluruh tubuh dan memperbaiki postur kerja guna mengurangi keluhan atau rasa sakit akibat postur kerja yang tidak tepat dengan mendesain ulang troli dan membuatnya lebih mudah dan nyaman untuk digunakan dan untuk mengurangi kesulitan dan keluhan yang terkait dengan melakukan pekerjaan.

Berdasarkan kesulitan yang muncul maka peneliti mengambil judul **“PERBAIKAN POSTUR KERJA MELALUI PERANCANGAN ULANG DESAIN TROLI PADA AKTIVITAS MANUAL MATERIAL HANDLING “**

rancang troli yang sesuai untuk proses pemindahan material menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD), yang dimana proses perencanaan dan pengembangan produk terstruktur yang memungkinkan tim pengembangan menemukan keinginan dan harapan klien dan secara metodis menganalisis kemampuan produk atau layanan untuk memenuhi kebutuhan dan harapan tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang maka penulis definisikan untuk dijadikan bahan penelitian dengan melihat beberapa faktor pada proses pemindahan material menggunakan troli secara manual yaitu:

1. Adanya kesulitan dan keluhan pada postur tubuh pekerja pada saat melakukan *supply* material menggunakan troli dari *store* ke area produksi sehingga beresiko pada pekerja.
2. Kebutuhan rancangan ulang troli yang disesuaikan dengan postur pekerja serta memiliki hendel gagang guna meminimalisir kesulitan, keluhan dan tingkat resiko pada saat melakukan proses *supply* dengan pendekatan QFD.

1.3 Batasan Masalah

Dengan permasalahan tersebut ada pula batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada proses *supply* dengan menentukan kesulitan, keluhan dan tingkat resiko pekerja pada saat pemindahan material dari *store* ke area produksi menggunakan troli.
2. Metode REBA digunakan untuk mengumpulkan data primer dari proses *supply* menggunakan troli dari *store* ke area produksi.

3. Data sekunder berupa perancangan ulang atau gambaran desain troli dengan pendekatan QFD.

1.4 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang masalah yang di uraikan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar kesulitan, keluhan dan tingkat resiko pekerja pada saat melakukan proses *supply* dengan troli berdasarkan analisis REBA?
2. Bagaimana merancang ulang troli yang sesuai dan memiliki handel gagang guna meminimalisir kesulitan, keluhan dan tingkat resiko serta dapat memperbaiki postur kerja saat melakukan proses *supply* dengan pendekatan QFD?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisa kesulitan, keluhan dan tingkat resiko pekerja pada saat proses *supply* menggunakan troli dengan pengukuran anthropometri tubuh pekerja menggunakan metode REBA.
2. Membuat rancangan ulang troli yang sesuai dan memiliki handel gagang guna meminimalisir kesulitan, keluhan dan tingkat resiko serta dapat memperbaiki postur kerja pada proses *supply* dengan pendekatan QFD.

1.6 Manfaat Penelitian

Terdapat dua manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan bisa menjadi sumber informasi bagi perguruan tinggi mengenai desain ulang troli guna meminimalisir tingkat kesulitan dan keluhan bagi pekerja pada proses *supply*. Hal tersebut bisa dikembangkan oleh perusahaan guna menghasilkan rancangan ulang troli baru bagi pekerja pada aktivitas *manual material handling*.

1.6.2 Manfaat Praktisi

a. Bagi Penulis

Studi ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan wawasan bagi peneliti, serta informasi untuk penelitian selanjutnya, khususnya tentang metode REBA dan pendekatan QFD.

b. Bagi Peneliti Selanjutnya

Studi ini dimaksudkan untuk memberikan kontribusi pada penelitian desain ulang troli masa depan dengan menggunakan metode REBA dan pendekatan QFD.

c. Bagi Perusahaan

Studi ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan perusahaan agar dapat memodifikasi troli guna meminimalisir kesulitan, keluhan dan tingkat risiko serta memperbaiki postur kerja.

d. Bagi Universitas Putera Batam

Studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi referensi yang signifikan untuk perpustakaan Universitas Putera Batam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Postur Kerja

Menurut (Sulaiman & Sari, 2018) postur kerja adalah aspek kunci dalam mengevaluasi efektivitas pekerjaan. Jika operator mempertahankan posisi kerja yang layak dan ergonomis, hasilnya kemungkinan besar akan memuaskan. Namun jika posisi kerja operator tidak ergonomis, pekerja akan cepat lelah.

Dalam (Mardi & Perdana, 2018) beberapa contoh yang termasuk ke dalam postur kerja janggal yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan musculoskeletal yaitu :

- a. Mencoba meraih item dengan cara yang berlawanan
- b. Memutar anggota badan
- c. Bekerja di ketinggian di atas kepala
- d. Gerakan menekuk pergelangan tangan
- e. Posisi berlutut
- f. Tindakan membungkuk di kedua arah (maju dan mundur)
- g. Posisi jongkok

2.1.2 Ergonomi

Menurut (Dewi et al., 2019) ergonomi yang berasal dari bahasa Latin *Ergon* (kerja) dan *Nomos* (hukum alam), dapat dicirikan sebagai penelitian tentang

bagian-bagian manusia di lingkungan kerjanya yang ditinjau menurut anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen, dan desain. Ergonomi adalah ungkapan yang lebih umum digunakan ketika membahas masalah kesehatan dan keselamatan di tempat kerja dan ini berkaitan dengan hal-hal seperti memastikan bahwa stasiun kerja Anda dan penggunaan anda serta peralatan dirancang dengan nyaman untuk memungkinkan bekerja tanpa risiko menderita berulang. cedera regangan dan gangguan muskuloskeletal terkait lainnya (Mat et al., 2020).

Kondisi antara manusia dengan produk yang tidak sesuai dapat menyebabkan ketidaknyamanan, kelelahan akibat hilangnya energi dalam beraktivitas, kemungkinan terjadinya kesalahan kerja yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja, serta rasa pegal dan linu jika digunakan dalam jangka waktu yang lama.

2.1.2.1 Tujuan dan Pentingnya Ergonomi

Tujuan dari ergonomi adalah untuk meningkatkan produktivitas pekerja dalam suatu bisnis atau organisasi. Hal ini dimungkinkan jika orang dan pekerjaannya cocok. Metode ergonomis dimaksudkan untuk menguntungkan karyawan dan pemimpin institusi. Dalam (Tarigan, 2017) Hal ini dapat dicapai dengan berfokus pada empat tujuan dasar ergonomi, diantaranya:

1. Mengoptimalkan efisiensi karyawan.
2. Meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja.
3. Mengusulkan supaya bekerja aman (*comfort*), nyaman (*convinience*) dan bersemangat.
4. Mengoptimalkan kinerja (*Performance*) yang meyakinkan.

2.1.3 Perancangan Produk

Menurut (Fajar Azzam Pasha Akhmad, 2019) perancangan produk dan manufaktur merupakan bagian penting dari semua kegiatan teknis. Mendapatkan pengetahuan tentang kebutuhan manusia adalah langkah pertama dalam proses desain, diikuti dengan pembuatan konsep produk, dan terakhir produksi dan distribusi produk. Kehadiran produk di dunia dicapai melalui tahapan siklus hidup berikut:

1. Didapatkan kebutuhan produk
2. Penghancuran produk
3. Perancangan dan pengembangan produk
4. Pengoperasian dan perawatan produk
5. Pembuatan dan pendistribusian produk

Perancangan produk merupakan suatu proses yang dimulai dengan identifikasi kebutuhan manusia akan suatu produk dan diakhiri dengan penyelesaian gambar-gambar dan dokumentasi desain yang menjadi dasar pembuatan produk. Hasil rancangan yang dijadikan barang akan menghasilkan hal-hal yang dapat memenuhi kebutuhan manusia.

2.1.4 *Manual Material Handling* (MMH)

Menurut (Rizal et al., 2019) Pemindahan material secara manual merupakan salah satu pembedahan yang sangat menuntut pekerjaan raga di mana para karyawan diwajibkan buat melaksanakan aktivitas yang berulang-ulang, postur tubuh yang tidak tepat, serta pemakaian energi secara paksa. Pemindahan material

secara manual adalah pekerjaan yang melaksanakan aktivitas mengangkat (*lift*), merendahkan (*lower*), mendesak (*push*), menarik (*pull*), bawa (*carry*), serta menahan (*hold*).

Menurut (Haekal et al., 2020) *Manual Material Handling* (MMH) merupakan suatu kegiatan pengangkutan yang dilakukan oleh seorang atau lebih pekerja yang mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, mengangkut, dan memindahkan barang.

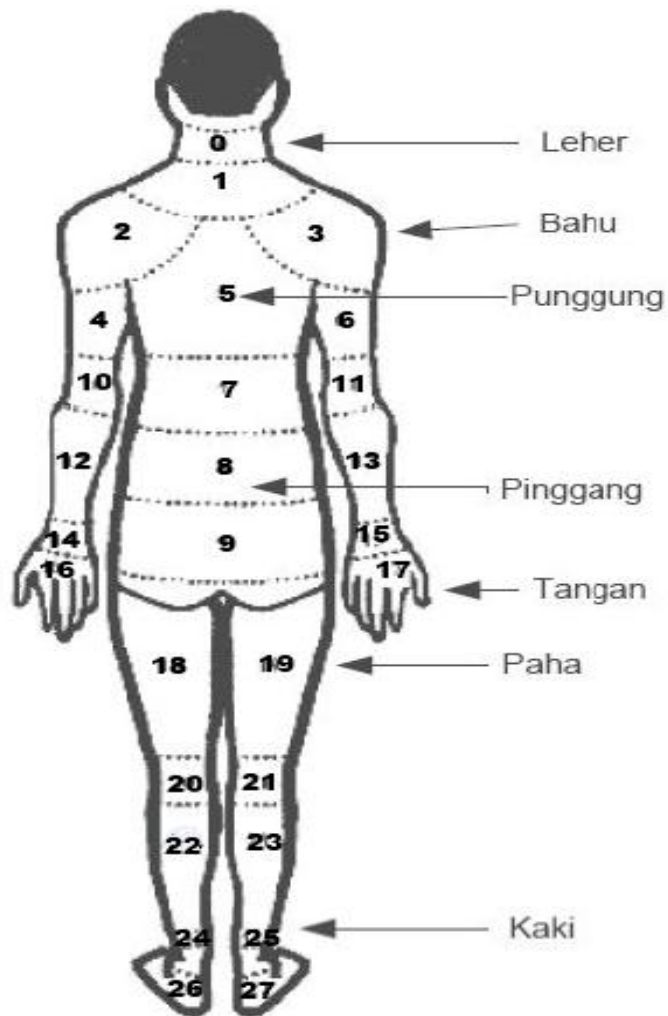
Dalam (Armijal et al., 2018) aspek-aspek resiko setelah itu dikategorikan jadi 3 bagian yaitu :

1. Tekanan langsung pada badan,
2. Donasi aspek resiko yang secara langsung pengaruhi tuntutan kerja,
3. Memodifikasi aspek resiko bisa berikan masukan pada pergantian perilaku kerja sehingga akibat dari aspek resiko bisa dikurangi.

2.1.5. Nordic Body Map (NBM)

Menurut (Saraswati et al., 2020) seperangkat pernyataan yang menghubungkan 28 bagian otot rangka dengan nyeri yang terkait mulai dari: leher, ekstremitas atas, ekstremitas bawah hingga jari kaki. Wujud lain dari daftar periksa ergonomi merupakan daftar periksa *International Labour Organization* (ILO). Tetapi kuesioner NBM merupakan kuesioner yang sangat kerap digunakan guna mengenali kegelisahan bagi para pekerja, serta kuesioner ini sangat kerap digunakan sebab telah teradisi serta tersusun secara tertata. Kuesioner ini memakai foto badan manusia yang telah dipecah jadi 9 faktor utama, ialah bagian leher, bahu,

punggung organ atas, siku, punggung organ dasar pergelangan tangan/ tangan, pinggang/ pantat, lutut serta tungkai/ kaki.



Gambar 2. 1 *Nordic Body Map* (NBM)

Keluhan pekerja kemudian diidentifikasi menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*, seperti yang terlihat pada Gambar 2.2 berikut. Foto di bawah ini diambil dari sebuah buku tentang ergonomi industri (Tarwaka, 2015:VII-360).

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Rata-rata (%)
		TS	AS	S	SS	
0	Sakit kaku pada bagian leher atas					
1	Sakit kaku pada bagian tengkuk					
2	Sakit di bahu kiri					
3	Sakit di bahu kanan					
4	Sakit lengan atas kiri					
5	Sakit di punggung					
6	Sakit lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada pinggul					
9	Sakit pada pantat					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit lengan bawah kiri					
13	Sakit lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Gambar 2. 2 Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Menurut (Wijaya, 2019) kuesioner *Nordic Body Map* dapat digunakan untuk menilai dengan berbagai cara, seperti dengan memberi tanda centang pada bagian tubuh yang menyebabkan gejala. Namun, lebih penting untuk menggunakan desain penilaian yang mencakup *skoring* (4 skala likert). Di bawah ini adalah contoh dengan 4 skala likert.

1. Skor 0 = Tidak merasakan keluhan sama sekali
2. Skor 1 = Hanya merasakan sedikit keluhan pada otot.

3. Skor 2 = Terasa sakit pada otot yang menghambat pekerjaan
4. Skor 3 = Dirasakan keluhan yang sangat sakit dalam waktu yang lama.

2.1.6 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

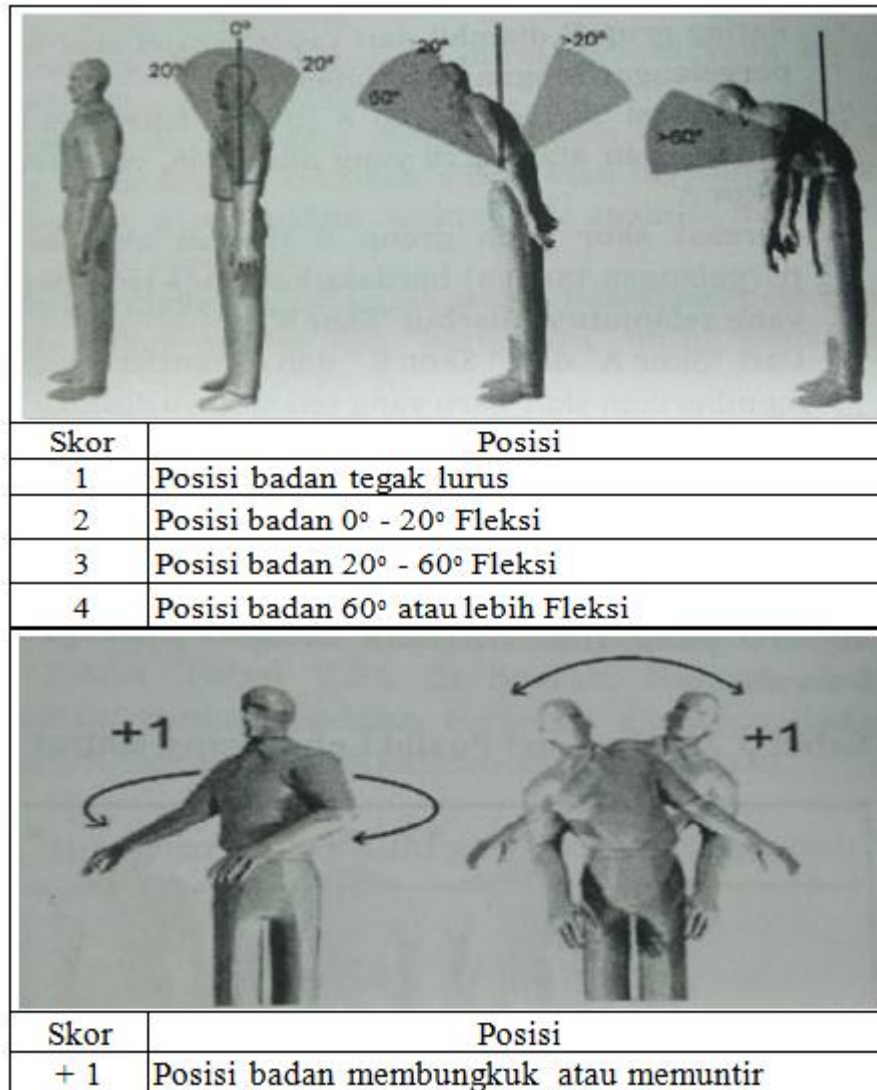
Sue Hignett dan Lynn McAtamney menemukan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), yang diterbitkan dalam jurnal *Applied Ergonomics* pada tahun 2000 (Tarwaka, 2015:VII-340). REBA dapat diandalkan dalam arti bahwa mengukur hal-hal serupa, seperti halnya alat-alat lain yang dimaksudkan untuk mengukur risiko muskuloskeletal, mereka tidak menggambarkan keandalan antar atau intra-penilai dari REBA. Pengetahuan tentang keandalan intra dan antar penilai diperlukan sebagai prasyarat untuk menetapkan validitas alat (Radin Umar et al., 2019)

Dalam (Mulyono et al., 2017) pengembangan REBA terjadi dalam empat tahap perhitungan yaitu :

1. Langkah awal adalah mengumpulkan data tentang postur pekerja Tahap keempat melibatkan penghitungan nilai REBA untuk posisi tertentu.
2. Menggunakan video atau gambar.
3. Melibatkan penentuan sudut postur tubuh pekerja.
4. Melibatkan penentuan beban berat benda yang diangkat, menentukan kopling, dan menentukan aktivitas pekerja.

Pada tabel dibawah akan dapat diperhatikan posisi dari postur yang disesuaikan dengan skor pada metode REBA yang akan peneliti ambil data, yaitu:

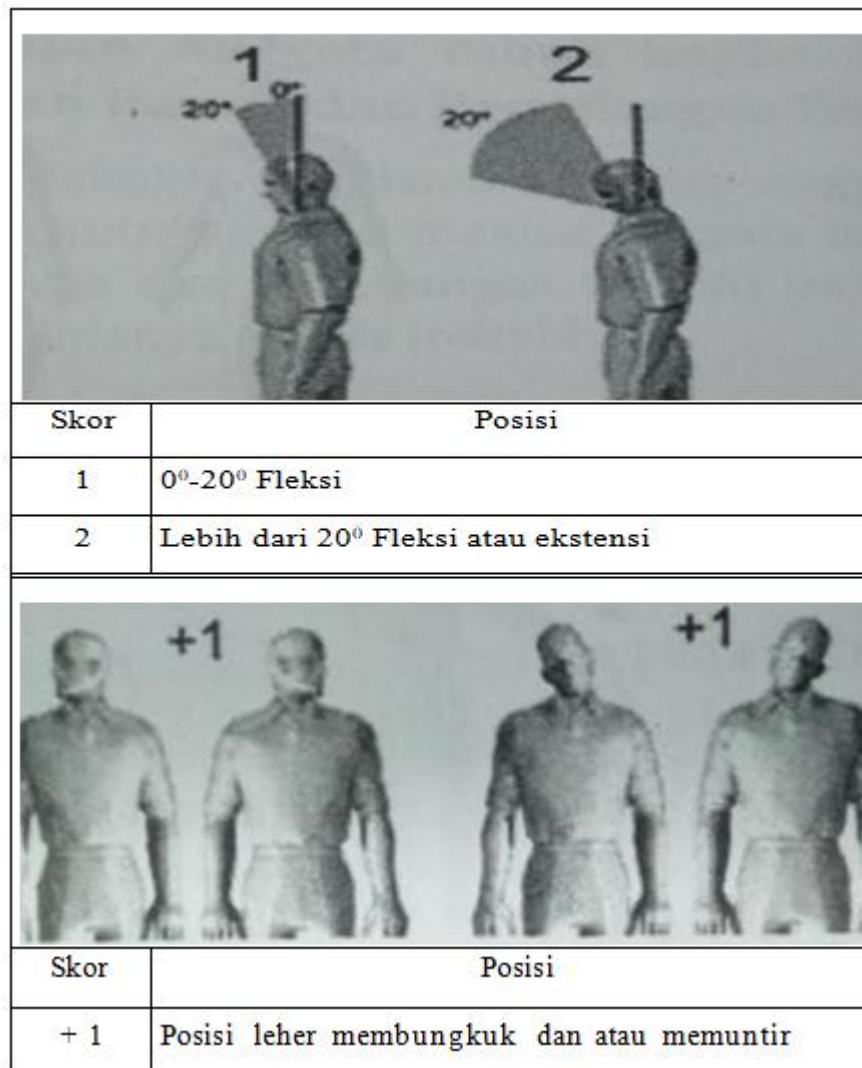
- A. Gambar 2.3 Semakin membungkuk posisi badan (*Trunk*), semakin tinggi skornya, dan skor bertambah jika ada gerakan memutar.



(Sumber Tarwaka 2015:VII-345)

Gambar 2. 3 Skor Untuk Posisi Badan (*Trunk*)

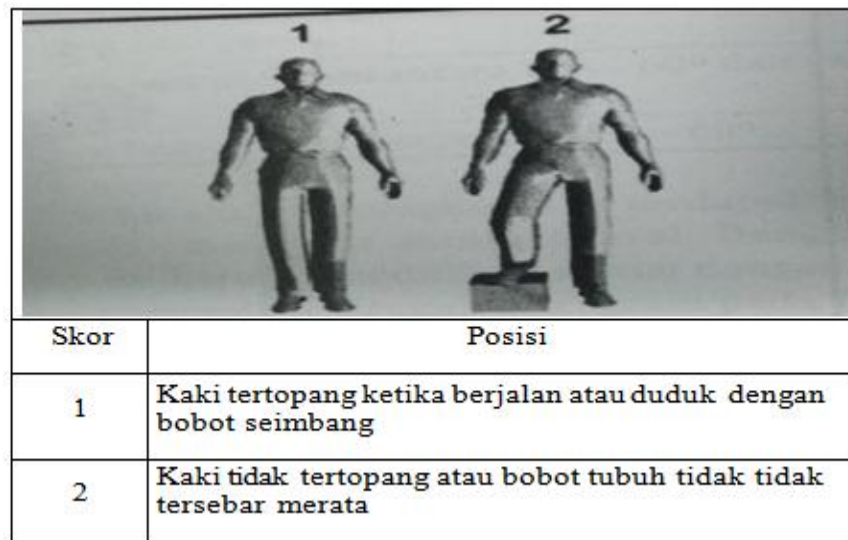
- B. Gambar 2.4 adalah skor untuk leher (*Neck*), dan nilainya meningkat saat gerakan memutar berlangsung.



(Sumber Tarwaka 2015:VII-345)

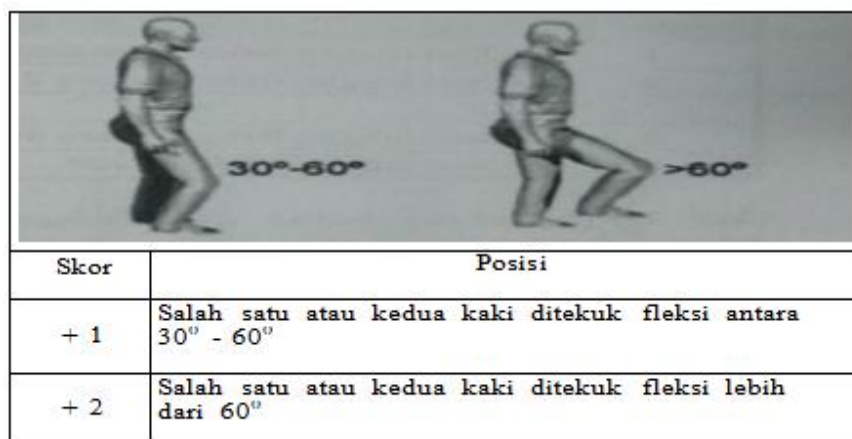
Gambar 2. 4 Skor Untuk Posisi Leher (*Neck*)

- C. Gambar 2.5 Jika ditebuk atau ditebuk, skor akan meningkat dari postur kaki (kaki) yang khas atau ada pergeseran penyangga.



(Sumber Tarwaka 2015:VII-346)

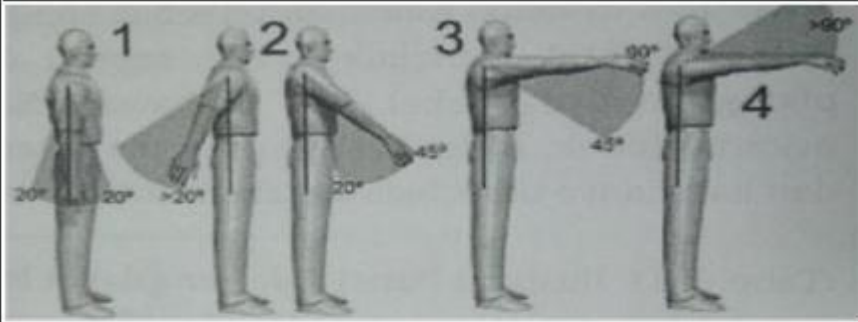
Gambar 2. 5 Skor Posisi Kaki (*Leg*)



(Sumber Tarwaka 2015:VII-347)

Gambar 2. 6 Skor Posisi Kaki (*Lanjutan*)

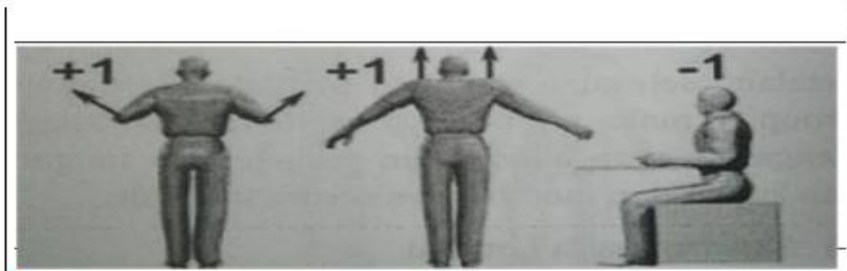
- D. Gambar 2.7 Saat menerima beban, posisi lengan atas (*Upper Arm*) menentukan apakah posisinya dalam garis lurus atau sedikit ke depan. Jika bahu atau lengan dijauhkan dari tubuh, skor meningkat, begitu pula skor dari posisi kaki (kaki) normal. Jika kaki ditekuk atau ditekuk, skor juga naik.



Skor	Posisi
1	0 ⁰ - Ekstensi - 20 ⁰ Fleksi
2	21 ⁰ -45 ⁰ Fleksi
3	46 ⁰ -90 ⁰ Fleksi
4	>90 ⁰ Fleksi

(Sumber Tarwaka 2015:VII-348)

Gambar 2. 7 Skor Lengan Atas (*Upper Arm*)

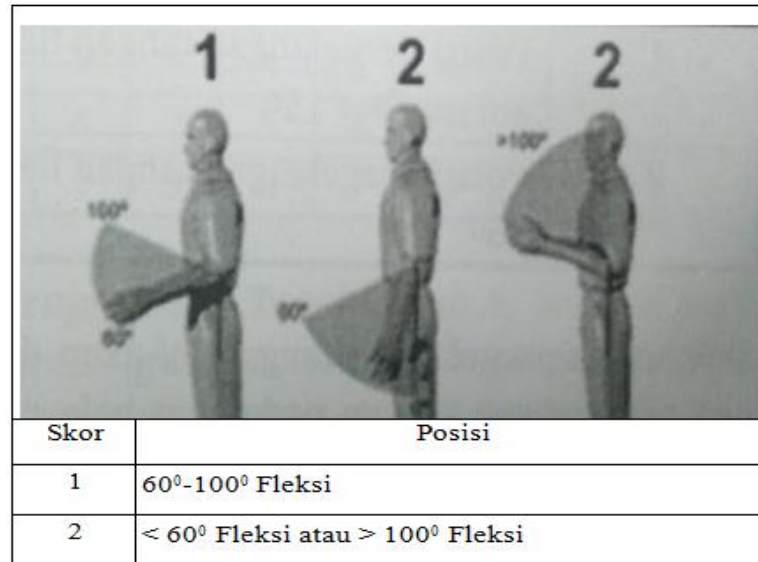


Skor	Posisi
+ 1	Jika bahu diangkat atau lengan diputar atau dirotasi
+ 1	Jika lengan diangkat menjauh dari badan
- 1	Jika berat lengan ditopang untuk menahan gravitasi

(Sumber Tarwaka 2015:VII-348)

Gambar 2. 8 Skor Lengan Atas (*Upper Arm*) (Lanjutan)

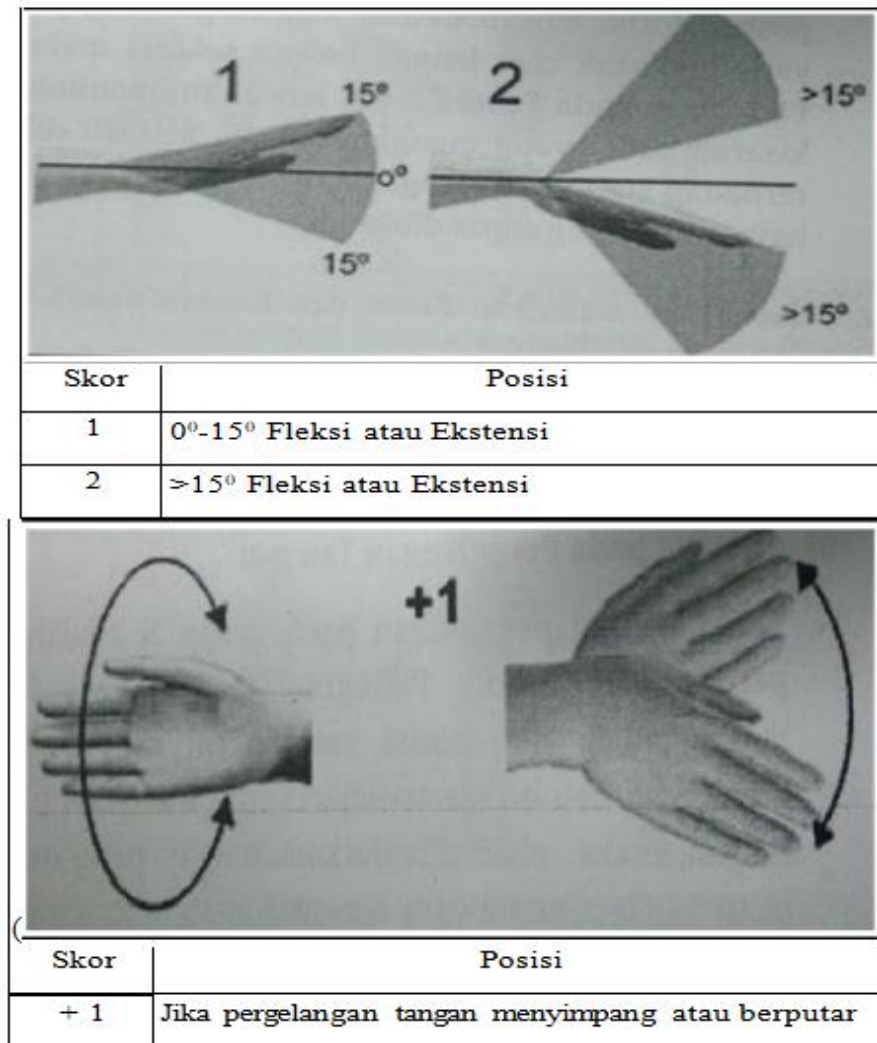
- E. Gambar 2.9 skor posisi lengan bawah (*Lower arm*) apakah stabil atau ada gerakan ke atas melebihi dari sudut normal.



(Sumber Tarwaka 2015:VII-349)

Gambar 2. 9 Skor Posisi Lengan Bawah (*Lower Arm*)

- F. Gambar 2.10 posisi Pergelangan tangan gerakan memutar atau menekuk Jika pergelangan tangan mengalami torsi deviasi ulnaris dan radial, skor akan meningkat.



Gambar 2. 10 Skor Posisi Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Setelah penentuan skor pada aktivitas yang dilakukan oleh pekerja dan melihat skor bobot, langkah berikutnya adalah menghitung semua skor menggunakan tabel REBA grup A, REBA grup B, dan REBA grup C. Seperti yang diilustrasikan pada tabel 2.1 di bawah ini :

Tabel 2. 1 Tabel REBA Grup A

TABEL A												
Badan	Leher											
	1				2				3			
	Kaki				Kaki				Kaki			
	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

Tabel 2. 2 Tabel REBA Grup B

TABEL B						
Lengan	Lengan Bawah					
	1			2		
	Pergelangan Tangan			Pergelangan Tangan		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8

(Sumber Tarwaka, 2015:VII-351)

Setelah penentuan nilai skor pada tabel A dan B, langkah selanjutnya adalah menentukan skor mana yang akan digunakan dengan memanfaatkan tabel C pada tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2. 3 Tabel REBA Grup C

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

(Sumber : Tarwaka, 2015:VII-354)

Setelah penentuan skor pada tabel C, langkah selanjutnya adalah menentukan berat benda yang diangkat, kopling, dan aktivitas pekerja. Masing-masing faktor ini memiliki kategori skor tersendiri dapat di lihat pada tabel 2.4 di bawah.

Tabel 2. 4 Skor Pembebanan

Skor	Posisi
+ 0	Beban atau <i>force</i> < 5 kg.
+ 1	Beban atau <i>force</i> antara 5 - 10 kg.
+ 2	Beban atau <i>force</i> > 10 kg.
Skor	Posisi
+ 3	Pembebanan atau <i>force</i> secara tiba-tiba atau mendadak

Tabel 2. 5 Skor pegangan (*coupling*)

Skor	Posisi
+ 0	Pegangan Bagus
	Pegangan <i>coupling</i> baik dan kekuatan pegangan berada pada posisi tengah
+ 1	Pegangan Sedang
	Pegangan tangan diterima, tetapi tidak ideal atau pegangan optimum yang dapat diterima untuk menggunakan bagian tubuh lainnya
+ 2	Pegangan Kurang Baik
	Pegangan ini mungkin dapat digunakan tetapi tidak dapat diterima
+ 3	Pegangan Jelek
	Pegangan ini terlalu dipaksakan atau tidak ada pegangan atau genggam tangan, pegangan bahkan tidak dapat diterima untuk menggunakan bagian tubuh lainnya

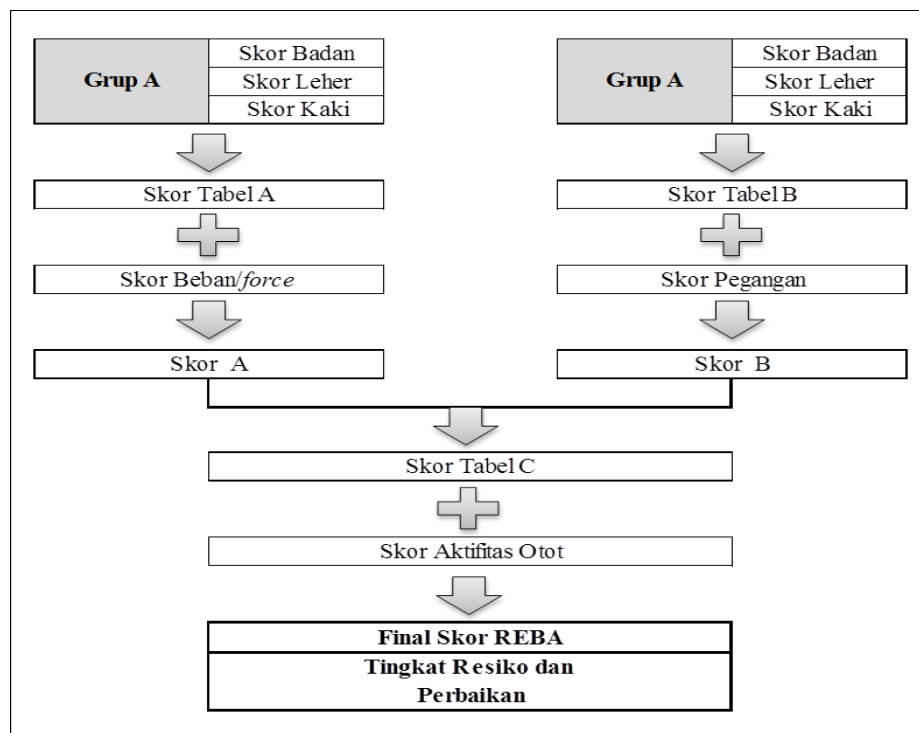
Tabel 2. 6 Skor Aktivitas Otot

Skor	Posisi
+ 1	Satu atau lebih bagian tubuh dalam keadaan statis, misalnya ditopang untuk lebih dari 1 menit
+ 1	Gerakan berulang-ulang terjadi, misalnya repetisi lebih dari 4 kali per menit (tidak termasuk berjalan)
+ 1	Terjadi perubahan yang signifikan pada postur tubuh atau postur tubuh tidak stabil selama kerja

Tabel 2. 7 Level Resiko Dan Tindakan

Skor Akhir	Tingkat Resiko	Kategori Resiko	Tindakan
1	0	Sangat rendah	Tidak diperlukan adanya tindakan
2-3	1	Rendah	Tindakan mungkin diperlukan
4-7	2	Sedang	Tindakan diperlukan
8-10	3	Tinggi	Tindakan mendesak diperlukan
11-15	4	Sangat tinggi	Tindakan mendesak diperlukan jika memungkinkan

(Sumber Tarwaka, 2015:VII-355)

**Gambar 2. 11** Langkah Perhitungan REBA

2.1.7 *Quality Function Deployment (QFD)*

Menurut (Wahyuni et al., 2020) *Quality Function Deployment (QFD)* dibesarkan awal kali di Jepang oleh *Mitshubishi's Kobe Shipyard* pada tahun 1972, yang setelah itu diadopsi Toyota. *Ford Motor Company* serta Xerox bawa konsep ini ke Amerika Serikat pada tahun 1986. Metode QFD adalah tautan yang menghubungkan suara pelanggan dengan persyaratan desain untuk menanggapi harapan secara efektif. Dengan menyebarkan data kuesioner, keinginan dan keinginan konsumen dapat dideteksi, dan karakteristik teknis produk dapat ditentukan (Abdel-Basset et al., 2019).

Menurut (Mulia, 2017) *Quality Function Deployment (QFD)* sangat erat terkait dengan konsumen yaitu diantaranya :

1. Mengenali kebutuhan pelanggan diketahui sebagai *Quality Function Deployment (QFD)* dan disederhanakan melalui *Voice of Customer (VoC)*
2. Identifikasi fungsi produk yang dapat dinikmati dengan mudah di mata pelanggan (VoC).
3. Tetapkan keinginan dan prioritas untuk peningkatan produk dan periksa agar menghasilkan layanan atau produk yang bereaksi terhadap input *Voice of Customer (VoC)*.

2.1.7.1 **Konsep QFD**

Dr. Akao awalnya mengusulkan gagasan QFD pada tahun 1966. QFD, menurut Akao, adalah proses menciptakan kualitas berdasarkan harapan pelanggan dan kemudian mengubahnya menjadi tujuan desain dan poin kunci kualitas yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan jasa ataupun produk. *Quality Function*

Deployment adalah salah satu alat perencanaan yang digunakan untuk memastikan pengiriman persyaratan dapat dipenuhi dan diterjemahkan ke seluruh desain produk, teknik, dan produksi (Al Amin et al., 2015)

Menurut (Sugianto & Prasetyo, 2018) terdapat 7 tahapan *Quality Function Deployment*, diantaranya:

1. Menetapkan dan mengidentifikasi harapan *customer*

Langkah penting pertama dalam metode QFD adalah menentukan harapan klien. Pada tahap ini dibuat kesimpulan, harapan dan pengaduan unit area. harapan klien sering ditentukan dengan mendistribusikan survei atau melalui diskusi kelompok terfokus. tim klien, wawancara terstruktur, wawancara tidak terstruktur, pengamatan klien tertutup, daftar kritik klien, database pencarian lanjutan, dan unit area keterlibatan divisi penjualan semua pendekatan yang dapat digunakan untuk menilai harapan klien..

2. *Customer Competitive Evaluation*

Pada tahap ini, penilaian strategis atau kompetitif dilakukan untuk mendukung harapan setiap klien dan diberikan dalam bentuk tabel. Pelanggan diharapkan memberikan masukan tentang standar dan kepraktisan produk Perusahaan.

3. Menetapkan persyaratan teknis

Pada tingkat ini, harapan pelanggan diterjemahkan ke dalam persyaratan teknis. Tujuannya adalah untuk menerjemahkan harapan setiap pelanggan ke dalam satu atau lebih persyaratan teknis. Semua persyaratan teknis harus terukur dan memenuhi harapan pelanggan. Langkah 1 dan 2 diselesaikan

dengan menanyakan kepada pembeli “apa”. Langkah 3 dibangun di atas Langkah 1 dan 2 dan mengajukan pertanyaan “bagaimana” memenuhi harapan setiap pelanggan. Dengan kata lain, bisnis harus menemukan cara untuk memenuhi harapan pelanggan.

4. Mencari hubungan antara persyaratan teknis

Atap HOQ dimaksudkan untuk menghubungkan atau menghubungkan kebutuhan teknologi. Ada banyak persyaratan teknis yang mungkin bergantung satu sama lain. Fitur atau persyaratan teknologi lainnya mungkin terpengaruh atau terkait dengan penambahan fitur atau persyaratan teknis. Asosiasi positif yang sangat kuat dapat dilihat pada lingkaran ganda. Simbol lingkaran tunggal mewakili asosiasi positif yang lemah. Setelah itu datang salib ganda dengan koneksi negatif yang tinggi. Akhirnya, salib tunggal menunjukkan asosiasi negatif ringan.

5. Menentukan korelasi antara persyaratan pelanggan atau persyaratan teknis dan harapan

Tahapan awal dalam membuat matriks korelasi antara pelanggan dan persyaratan teknis yaitu menentukan hubungan di antara mereka. Hubungan antara kedua persyaratan ini dikategorikan kuat, sedang, atau lemah.

Tabel 2. 8 *Matriks Korelasi*

Kategori	Nilai
Kuat	9
Sedang	3
Lemah	1

Kategori kekuatan koneksi juga dapat ditunjukkan dengan menggunakan simbol.

6. Menentukan bobot

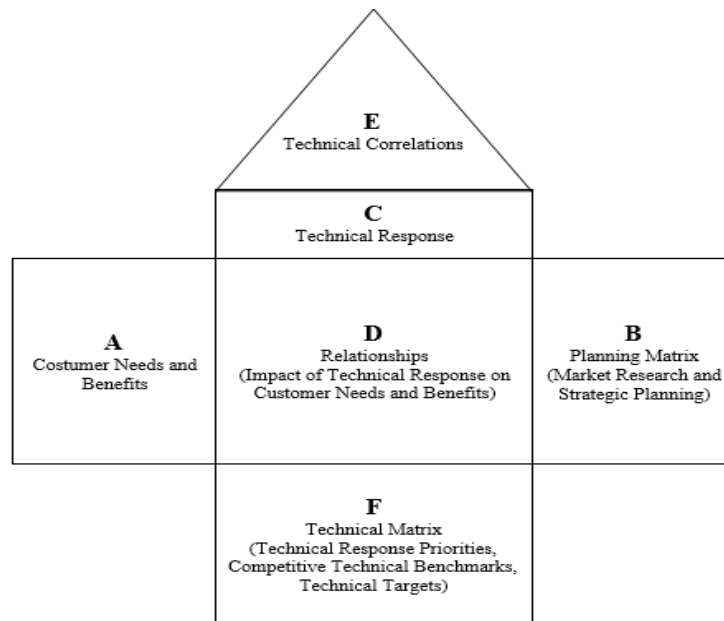
Bobot ukuran persegi ditentukan untuk setiap spesifikasi. Bobot dapat berupa serangkaian fungsi atau kekuatan yang terkait dengan minat pembeli. berat badan juga merupakan kehidupan kekuatan dan kepentingan.

7. Perencanaan kualitas

Setelah merencanakan bobot, langkah utama adalah meningkatkan karakteristik spesifikasi sehingga unit area energi atau sumber daya menargetkan spesifikasi utama.

2.1.7.2 House Of Quality (HOQ)

Menurut (Suparti & Ria, 2017) *House of Quality* (HOQ) merupakan mekanisme untuk mengubah identifikasi produk menjadi standar desain. Ide HOQ didasarkan pada tabel kualitas dan telah berhasil digunakan oleh industri manufaktur seperti IC, karet sintetis, peralatan konstruksi, peralatan rumah tangga, barang elektronik, dan lain-lain. *House Of Quality* membantu perusahaan untuk meningkatkan fitur desain mereka dan spesifikasi sesuai kebutuhan pelanggan, yang memimpin perusahaan untuk mendapatkan keunggulan kompetitif di pasar dan kepuasan pelanggan (Idrees et al., 2019). Contoh dari *House of Quality* dapat dilihat pada Gambar 2.12 (Baczkowicz & Gwiazda, 2015).



Gambar 2. 12 *House of Quality (HOQ)*

2.1.7.3 *Voice Of Costumer (VOC)*

Menurut (Firmansyah, 2021) menyatakan bahwa *voice of customer* merupakan cara yang dilakukan pihak perusahaan menjadikan keinginan *customer* dapat dijadikan sebagai media untuk melakukan pengembangan secara berkelanjutan terhadap segala bentuk layanan yang berhubungan langsung dengan *customer*.

Menurut (Ika Rinawati et al., 2018) Tahap pertama dari pengolahan data adalah untuk mengidentifikasi *voice of customer*, yang selanjutnya akan diterjemahkan ke dalam bahasa teknis (respon teknis). Untuk mengetahui informasi tentang tingkat kepentingan, kepuasan dan harapan responden menggunakan kuesioner.

Menurut (Idrees et al., 2019) dalam makalah seminar terdapat empat tahapan dalam *Voice of Customer*, yaitu :

1. Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan
2. Mengatur kebutuhan pelanggan
3. Mengukur atau memperkirakan kepentingan relatif kebutuhan sehingga dapat diprioritaskan
4. Menerapkan hasil dengan tujuan kepuasan pelanggan.

2.2 Penelitian Terdahulu

Dalam fokus penelitian terdahulu yang dijadikan acuan ialah terkait dengan masalah penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

Tabel 2. 9 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Hasil Penelitian
1.	Analisis Postur kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik Dengan Metode Reba	(Sulaiman & Purnama Sari, 2016)	Dilakukannya penelitian ini guna untuk memutuskan hubungan antara tindakan kerja dan muskuloskeletal pada pekerja pembersih batu akik untuk mengurangi keluhan otot luar. Pendekatan REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>), yang menganalisis karyawan berdasarkan posisi tubuh, digunakan untuk mendeteksi kelainan postural pada pekerja.
2.	Perbaikan Desain Alat Pencacah Pelepah Sawit untuk Mengurangi Keluhan Sakit Peternak Sapi	(Anizar et al., 2017)	Pemotong pelepah sawit saat ini menghasilkan daging berkualitas rendah, sulit digunakan, dan tidak dirancang secara ergonomis. Perbaikan desain perajang pelepah sawit akan meningkatkan kualitas pakan tanpa memerlukan fermentasi. Data yang diperlukan untuk

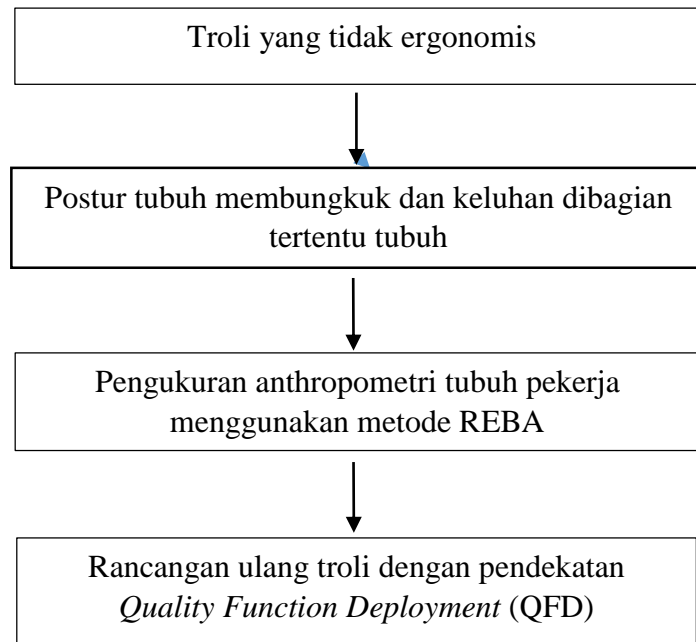
			menyesuaikan pemotong pelepah sawit menggunakan <i>Quality Function Deployment</i> (QFD).
3.	Perancangan Ulang Alat Perontok Biji Jagung Dengan Metode QFD	(Basuki et al., 2020) (DOAJ)	Hasil penelitian ini bertujuan buat menciptakan alat pemimpil biji jagung menggunakan metode QFD. Rancangan perlengkapan didesain wujud corong, cocok kebutuhan konsumen ialah perlengkapan gampang, aman, nyaman buat digunakan. Riset ini menciptakan rancangan perlengkapan berdimensi dengan besar perlengkapan 85 centimeter, panjang 50 centimeter, serta lebar 30 centimeter.
4	Perancangan Alat Dorong Sepeda Anak di Taman	(Dewi et al., 2019) (Doaj)	Menurut temuan studi desain, gigi dorong yang dapat diatur ketinggiannya sesuai dengan

	Lalu Lintas Kota Bandung Berdasarkan Aspek Ergonomi		kontur tubuh sehingga pengguna tidak membungkuk, dan proporsi pegangan pendorong disesuaikan dengan ukuran pegangan yang diinginkan pengguna. Pada Traffic Page terdapat peralatan dorong sepeda roda 4 yang memudahkan pengguna untuk mengajak anak-anak bermain sepeda dengan memperhatikan ergonomi untuk mengurangi ketidaknyamanan pengguna.
5	Perancangan Ulang Alat Penuang Air Galon Guna Meminimalisir Beban Pangkatan Dengan Metode QFD	(Suparti & Ria, 2017)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan mekanisme pengisian galon yang dapat mengurangi beban angkat. Metode Quality Function Deployment (QFD) digunakan untuk mencapai hasil yang diinginkan. QFD adalah strategi desain produk yang bertujuan

			<p>untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Sesuai dengan keinginan konsumen yang diperoleh melalui kuesioner, kualitas desain diidentifikasi dan respon teknis terhadap desain ditentukan. Langkah selanjutnya adalah membuat konsep desain dan alat <i>prototyping</i>. Ketika alat fabrikasi diuji pada responden, mereka merasa lebih nyaman dan lebih ringan saat mengangkat.</p>
6	<p><i>Analysis of Operator Body Posture Packaging Using Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method</i></p>	<p>Haekal et al., 2020)</p>	<p>Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan teknik REBA untuk memeriksa postur operator saat melakukan aktivitas pekerjaan di gudang bahan kemasan dan menawarkan ide untuk memperbaiki aktivitas yang menimbulkan keluhan.</p>
7	<p>Perancangan Alat Bantu Angkat</p>	<p>(Sri Zetli & Heru</p>	<p>Skor akhir <i>Rapid Entire Body Assisment</i> (REBA) adalah 9,</p>

	<p><i>Brush Seal</i> <i>Welding Fixture</i> dengan Metode REBA dan QFD</p>	<p>Kusbiantoro, 2017) (DOSEN UPB)</p>	<p>yang tergolong kelompok berisiko tinggi. Kemudian berdasarkan hasil kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM) menunjukkan kemungkinan nyeri pada bagian belakang kepala, bahu, lengan, punggung, punggung bawah, dan betis, membuat aktivitas ini kurang ergonomis bagi operator. Penelitian dilakukan dengan metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) berdasarkan uraian persyaratan tersebut di atas, yang mengungkapkan bahwa diperlukan alat pengangkat untuk mengangkat perlengkapan las selama bongkar muat.</p>
--	--	--	---

2.3. Kerangka Berfikir



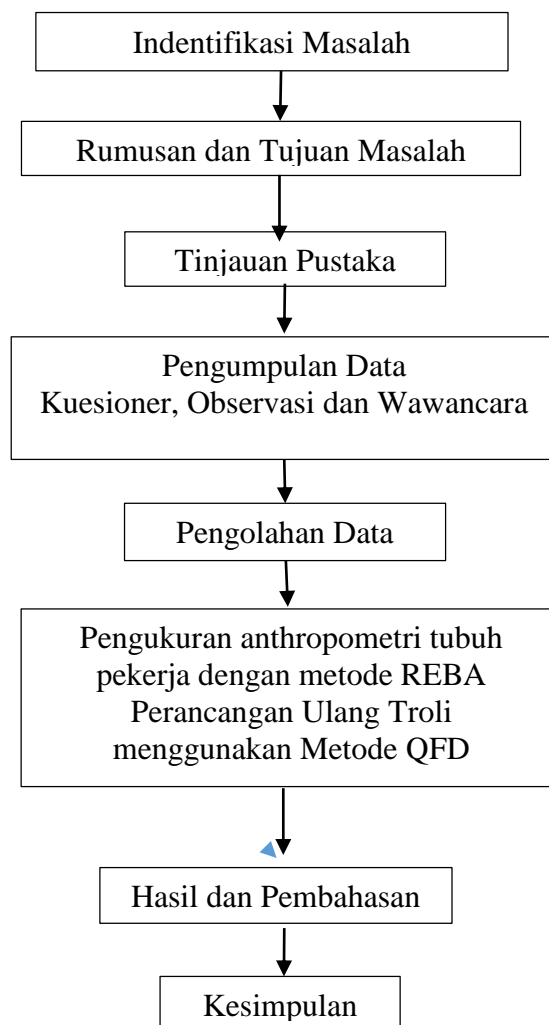
Gambar 2. 13 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menguraikan langkah-langkah yang terlibat dalam mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, memecahkan, dan menarik kesimpulan dari suatu masalah.



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Langkah-langkah diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Bagian awal dari penelitian ini adalah investigasi lapangan, yang dilakukan dengan melakukan:

- a. Observasi adalah Proses mengamati dan mengamati proses yang dijadikan sebagai data penelitian yang berfokus pada pokok bahasan, terutama proses penyampiannya. Juga, buat sketsa gambar yang dapat digunakan sebagai batu loncatan untuk pemikiran lebih lanjut dalam mengembangkan ide-ide baru.
- b. Wawancara dengan karyawan pada proses *supply* menggunakan troli dengan tujuan mengumpulkan informasi yang dapat digunakan sebagai masukan dalam penelitian. Akibatnya, sangat penting bagi peneliti dan karyawan untuk memahami tujuan penelitian.

3.2 Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu variabel *dependent* dan *independent*. Dalam penelitian ini, postur pekerja merupakan variabel *dependent* dan desain ulang troli juga merupakan variabel *independent*.

3.2.1 Populasi

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kesulitan, keluhan dan tingkat resiko pada proses *supply* menggunakan troli. Sehingga populasi yang

diteliti dalam penelitian ini adalah seluruh *material handling* (MH) di perusahaan Harapan Citra Jaya.

3.3.2 Sampel

Pendekatan pengambilan sampel yang digunakan adalah *non-probability sampling*, artinya setiap bagian dari elemen populasi sebagai anggota sampel bukanlah sampel yang disebabkan oleh individualismenya.

Semua prosedur umum diterapkan selama penelitian ini. *Total sampling* merupakan metodologi pengambilan sampel di mana jumlah sampel sesuai dengan ukuran populasi. Penjelasan untuk pengambilan sampel keseluruhan adalah jika keseluruhan populasi lebih kecil dari seratus, maka seluruh populasi digunakan karena sampel analisis. Oleh karena itu, seluruh responden yang dipilih sebagai sampel penelitian ini adalah karyawan *Material Handling* Harapan Citrajaya yang berjumlah 5 orang.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berikut digunakan dalam penelitian ini:

a. Rekam Aktifitas Foto

Selama proses kerja, dimana pekerja membawa barang menggunakan troli, peneliti akan melakukan pemotretan. Tujuannya adalah untuk menghitung skor REBA pada kegiatan manual dengan menentukan sudut yang akan diambil.

b. Penyebaran Kuisisioner

Pada tahap ini peneliti membuat kuisisioner yang akan diisi oleh personel yang akan membawa material dengan troli. Tujuannya adalah untuk

menghasilkan data yang akurat guna melengkapi persyaratan metode yang digunakan. Langkah pertama adalah membubuhi keterangan tabel *Nordic Body Map* (NBM) dengan tanda centang berdasarkan keluhan yang diterima pekerja. Kemudian, pada kolom input pekerja, berikan usulan keinginan atau kebutuhan untuk rencana desain ulang troli, dengan mempertimbangkan tingkat relevansi kebutuhan. Peneliti akan melakukan sesi foto selama proses pekerjaan dimana pekerja membawa produk menggunakan troli pada langkah ini. Tujuannya adalah untuk menentukan sudut yang akan diambil, yang selanjutnya akan digunakan untuk menghitung skor REBA pada aktivitas manual.

3.4 Teknik Analisis Data

Pada tahapan ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- A. Penilaian awal postur tubuh pekerja dengan metode REBA, dengan perhitungan sebagai berikut :
 1. Sesudah data diambil dari hasil pengambilan gambar atau foto kemudian di gabungkan dan diolah agar bisa dilakukan pembobotan skor REBA. Cara mendapatkan skor, dengan memberikan sudut pada gambar atau foto pada beberapa bagian yang ditentukan dari penilaian skor REBA. Pada metode REBA bagian tubuh tersebut dipisahkan menjadi 2 kelompok yaitu group A dan group B.
 2. Dari hasil nilai group A dan B kemudian digunakan untuk mendapatkan nilai dari grup C. Seterusnya nilai dari grup C ditambah

dari nilai skor pegangan dan nilai skor beban. Hingga mendapatkan hasil nilai skor akhir dari penilaian metode REBA jadi dapat di ketahui level resiko dan tindakan apa yang dilakukan.

B. Pembobotan dengan QFD

Skor pembobotan dihitung dengan menggunakan data dari kuesioner keluhan karyawan (*Voice of Customer*), dengan mempertimbangkan hubungan penyebabnya serta menginterpretasikan kebutuhan dan keinginan pekerja yang melakukan kegiatan ini. Metodologi QFD adalah cara untuk menjelaskan permintaan dan keinginan pelanggan akan suatu produk dengan persyaratan dan atribut teknis dengan menggambar diagram *House Of Quality (HOQ)* secara sistematis. Setelah itu, berikan skor berdasarkan tingkat kepentingan berupa kesukaran (*difficulty*), nilai hubungan maksimum, bobot penilaian (*importance*), dan kepentingan teknis (*technical importance*) seperti yang dijelaskan pada Tabel 3.1 dibawah.

Tabel 3. 1 Persentase Tingkat Kesulitan

0 – 5 %	Tingkat kesulitannya	1
6 – 11 %	Tingkat kesulitannya	2
12 – 17 %	Tingkat kesulitannya	3
18 – 23 %	Tingkat kesulitannya	4
>24 %	Tingkat kesulitannya	5

3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

PT. Harapan Citra Jaya yang beralamat di Kompleks Sentosa Perdana Industrial, Blok A No 1 Sagulung, Kelurahan Tembesi Kecamatan Sagulung-Batam. Tempat kerja dan penelitian penulis, yang dibuktikan dengan surat persetujuan dari kampus Universitas Putera Batam dan surat tanggapan dari korporasi.

No	Kegiatan	September				Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pemilihan Topik & Judul	■	■	■																	
2	BAB I				■	■	■	■													
3	BAB II						■	■	■												
4	BAB III									■	■	■									
5	Pengumpulan Data Penelitian									■	■	■	■								
6	BAB IV													■	■	■	■	■	■	■	■
7	Pengolahan Data													■	■	■	■				
8	Analisis dan Pembahasan																	■	■	■	■
9	Penulisan Jurnal Penelitian																				■

Gambar 3. 2 Jadwal Penelitian