

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Industri kosmetik adalah sektor yang menjadi andalan ekonomi di Indonesia. Industri ini mendapatkan perhatian khusus dalam Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN) 2015-2035. Dalam periode tersebut, industri kosmetik di Indonesia tumbuh pesat, dan pertumbuhannya diperkirakan akan terus berlanjut. Menurut portal data pasar dan konsumen internasional, Statista, pasar industri kosmetik Indonesia diproyeksikan akan mengalami pertumbuhan sebesar 5,91% per tahun. Pertumbuhan ini mencakup produk-produk perawatan kulit (*skincare*) dan perawatan pribadi.

Pandemi Covid-19, yang melanda dunia sejak tahun 2020, mengubah pola konsumsi dan perilaku masyarakat. Salah satu perubahan signifikan yang terjadi adalah peningkatan minat masyarakat terhadap perawatan kulit di rumah. Dalam situasi pandemi, masyarakat beralih dari perawatan di klinik kecantikan ke perawatan di rumah sehingga memberikan peluang besar bagi merek lokal untuk berkembang.

Merek-merek lokal di Indonesia mulai menarik perhatian konsumen lokal dengan kualitas produk yang kompetitif dan harga yang lebih terjangkau. Merek-merek ini mampu menciptakan antusiasme dan loyalitas pada konsumen, bahkan di tengah persaingan dengan merek internasional yang masuk ke pasar Indonesia. Perubahan pola konsumsi dan minat yang meningkat terhadap perawatan diri telah menjadi faktor utama yang mendukung pertumbuhan industri kosmetik di tingkat nasional.

Data dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam jumlah pelaku usaha di industri kosmetik. Pada tahun 2021, terdapat sekitar 819 pelaku usaha di sektor ini, dan angka tersebut meningkat menjadi 913 pada tahun 2022, mewakili pertumbuhan sebesar 20,6% dalam satu tahun. Pertumbuhan ini mencerminkan minat dan potensi pasar yang kuat di industri kosmetik Indonesia. Selain itu, berdasarkan data dari Sistem Informasi Industri Nasional pada tahun 2022, industri kosmetik di Indonesia mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 59.886 orang. Hal ini menunjukkan

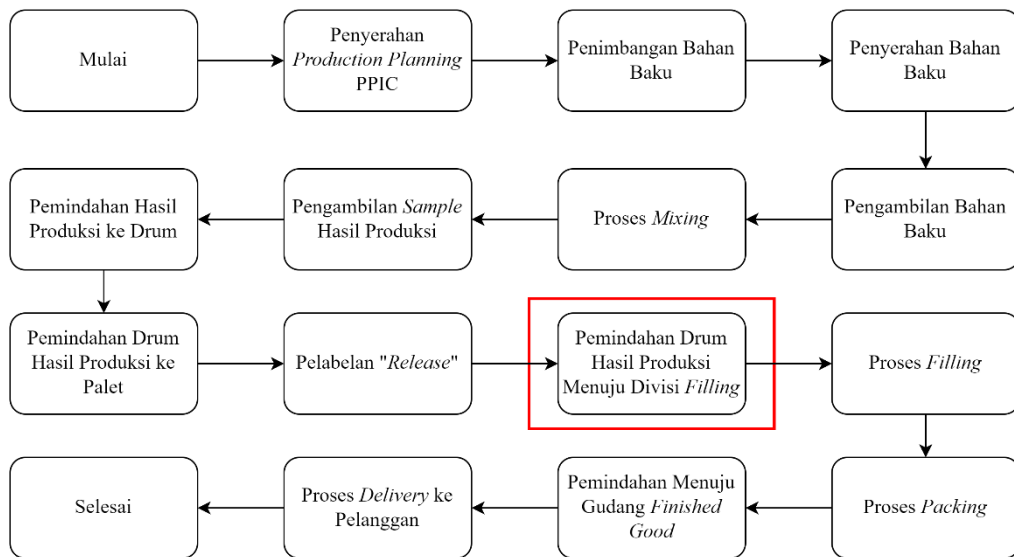
kontribusi positif industri kosmetik terhadap penciptaan lapangan kerja dan pertumbuhan ekonomi.

Perusahaan-perusahaan di industri kosmetik, khususnya perusahaan maklon kosmetik, tengah merasakan dampak positif dari meningkatnya permintaan kosmetik di era ini. Dengan kebutuhan yang semakin tinggi dan pertumbuhan yang pesat dalam industri ini, muncul banyak merek kosmetik, produk perawatan kulit, dan perusahaan farmasi kosmetik. Maklon kosmetik merupakan salah satu metode yang sah untuk memperoleh merek atau brand dalam industri kosmetik. Dengan menggunakan jasa perusahaan maklon, individu atau perusahaan dapat memiliki produk kosmetik tanpa perlu terlibat secara langsung dalam proses produksi. Ini memberikan keuntungan signifikan bagi mereka yang ingin meluncurkan produk tanpa menghadapi kompleksitas produksi sendiri. Proses ini mencakup kerja sama antara pemilik merek atau formula dengan perusahaan maklon yang memiliki keahlian dalam pengembangan dan produksi kosmetik.

Dalam hal ini, perusahaan maklon tidak hanya menyediakan layanan produksi, tetapi juga dapat membantu dalam proses perizinan, termasuk memastikan bahwa produk memenuhi standar keamanan dan regulasi yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Produk yang dihasilkan melalui maklon kosmetik dapat beredar di pasaran. Standar ini memberikan kepercayaan kepada konsumen terkait keamanan dan kualitasnya. Melalui kerja sama dengan perusahaan maklon, pemilik merek dapat fokus pada pemasaran dan pengembangan merek mereka tanpa harus terlibat secara langsung dalam aspek teknis produksi.

Penelitian ini dilaksanakan di PT XYZ yang bertempat di Jl. Agung Perkasa 9, No. 29, Blok K2, RW 14, Sunter Agung, Tanjung Priok DKI Jakarta. PT XYZ melayani jasa pembuatan kosmetik dengan nama *brand* milik klien.

Terdapat proses produksi PT XYZ yang dilakukan untuk menyelesaikan kontrak dengan pelanggan. Proses tersebut dijelaskan pada Gambar I. 1.



Gambar I. 1 Proses Produksi Kosmetik PT XYZ

Proses produksi dari PT XYZ dimulai dari penyerahan *production planning* dari divisi PPIC (*Production Planning and Inventory Control*) kepada setiap *foreman* operator pada masing-masing divisi yang berkaitan dengan produksi. Salah satunya kepada *foreman* operator divisi mixing. Kemudian dilanjutkan divisi penimbangan mempersiapkan bahan baku yang akan di produksi. Operator divisi kemudian mengambil bahan baku tersebut untuk dicampur sesuai dengan panduan dari divisi RND (*Research and Development*). Setelah dilakukan pencampuran bahan baku, kemudian divisi RND mengambil *sample* hasil produksi untuk diuji sehingga hasil produksi dapat dinyatakan sesuai dengan standar pembuatan. Setelah disetujui oleh divisi RND, operator *mixing* memindahkan material hasil produksi ke dalam drum. Setelah itu, drum material hasil produksi dipindahkan ke palet jika masih harus menunggu pelabelan “*release*”. Drum material hasil produksi yang harus menunggu pelabelan “*release*” tersebut biasanya merupakan material yang memiliki tingkat kekentalan tertentu. Untuk material hasil produksi kosmetik toner langsung dipindahkan ke divisi *filling*. Kemudian setelah mencapai divisi *filling*, material hasil produksi di masukan ke dalam kemasan yang setelah itu di *packing* sehingga kemudian dapat dipindahkan ke gudang *finished good* sebelum didistribusikan kepada pelanggan.

Dari rangkaian proses produksi tersebut, salah satu permasalahan yang dimiliki oleh PT XYZ yaitu pada proses pemindahan drum hasil produksi ke divisi *filling*. Proses pemindahan drum hasil produksi tersebut masih bisa terbilang menggunakan metode *manual material handling* (MMH). Gambar I. 2 dan I. 3 menggambarkan proses *manual material handling* yang masih dilakukan oleh operator divisi *mixing*.



Gambar I. 2 Postur Tubuh Operator (1)

Gambar I. 2 dan I. 3 juga memperlihatkan bagaimana kondisi postur tubuh operator dalam proses pemindahan drum yang berisi material hasil produksi.



Gambar I. 3 Postur Tubuh Operator (2)

Dari hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa dalam divisi *mixing*, terdapat sejumlah besar kegiatan yang dilakukan secara manual dengan beban kerja yang signifikan dan variasi posisi kerja yang tinggi selama proses produksi. Posisi kerja operator *mixing* di divisi ini seringkali tidak ergonomis, khususnya saat melakukan transfer hasil produksi dengan beban berat. Operator sering kali harus mendorong beban yang berat, dan tidak memiliki alat bantu yang memadai.

Hal tersebut menimbulkan keluhan operator divisi *mixing* terkait proses pemindahan drum hasil produksi yang memiliki berat 150 - 200 kg. Pemindahan drum dilakukan sekitar 8 - 10 kali dari divisi *mixing* ke divisi *filling*. Keluhan tersebut seperti rasa tidak nyaman pada bagian tubuh yaitu lengan, bahu, punggung dari operator. Hal itu dapat meningkatkan risiko cedera pada sistem *musculoskeletal* pekerja sehingga berpotensi menyebabkan dampak negatif pada produktivitas dan kesejahteraan keseluruhan (Anthony, 2020).

Berdasarkan keluhan operator tersebut, dilakukan identifikasi risiko keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) dengan mengamati proses pemindahan drum secara manual. Fokus identifikasi berada pada aktivitas pemindahan drum hasil produksi di divisi *mixing*. Hasil pengamatan ini kemudian dinilai dan diberi skor sesuai dengan kriteria yang dijelaskan dalam SNI 9011:2021. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat mengidentifikasi potensi bahaya secara lebih holistik dan merinci, sehingga langkah-langkah perbaikan dan pencegahan yang spesifik dapat diimplementasikan dengan efektif. Penelitian ini mencakup tiga orang operator produksi di divisi *mixing*, yang dapat diidentifikasi melalui karakteristik yang terdokumentasi dalam Tabel I. 1.

Tabel I. 1 Karakteristik Awal Responden

Responden	Jenis kelamin	Tangan dominan	Durasi kerja pada posisi operator produksi	Frekuensi merasakan kelelahan mental setelah bekerja	Frekuensi merasakan kelelahan fisik setelah bekerja	Pernah mengalami rasa sakit/nyeri atau ketidaknyamanan
A	Pria	Kanan	1-5 Tahun	Kadang-kadang	Kadang-kadang	Ya
B	Pria	Kanan	1-5 Tahun	Sering	Sering	Ya
C	Pria	Kanan	3 Bulan - 1 Tahun	Kadang-kadang	Sering	Ya

Responden sebanyak tiga orang merupakan operator produksi di divisi *mixing* yang memiliki variasi dalam karakteristik mereka. Analisis karakteristik ini

mengungkapkan bahwa selama periode bekerja lebih dari tiga bulan, operator-produksi mengalami tingkat rasa sakit atau ketidaknyamanan. Hal ini mungkin terjadi kepada aktivitas yang dilakukan secara berulang dalam periode waktu tertentu, yang berkontribusi pada terjadinya ketidaknyamanan pada bagian tubuh yang terpapar. Melalui karakteristik yang terekam, dapat disimpulkan bahwa ada korelasi antara durasi pekerjaan lebih dari tiga bulan dengan munculnya rasa sakit atau ketidaknyamanan pada operator produksi.

Berdasarkan kuesioner identifikasi keluhan GOTRAK pada ketiga objek penelitian, maka diketahui nilai frekuensi dan keparahan yang dialami masing-masing responden (Tabel I. 2).

Tabel I. 2 Identifikasi Keluhan GOTRAK

Responden	Keluhan GOTRAK	Anggota Tubuh											
		Leher	Bahu	Siku	Punggung Atas	Lengan	Punggung Bawah	Tangan	Pinggul	Paha	Lutut	Betis	Kaki
A	Frekuensi	2	3	1	2	1	3	2	2	1	1	2	1
	Keparahan	2	3	1	2	1	3	1	1	1	1	2	1
	Tingkat Risiko	4	9	1	3	1	9	2	2	1	1	4	1
B	Frekuensi	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	2	2
	Keparahan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3
	Tingkat Risiko	6	6	6	6	9	6	9	6	6	1	6	6
C	Frekuensi	2	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	3
	Keparahan	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3
	Tingkat Risiko	4	4	4	4	9	9	6	4	2	2	4	9

Tabel I. 2 menunjukkan bahwa ketiga operator masih mengalami kondisi risiko Gangguan Otot Rangka pada tingkat risiko tinggi (8-16). Hal ini menunjukkan bahwa perlunya perbaikan untuk mengurangi risiko Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) yang dihadapi oleh para operator.

Berdasarkan data keluhan GOTRAK, maka dilakukan analisis bahaya ergonomi terhadap bagian tubuh yang berpotensi menyebabkan keluhan atau penyakit kerja. Sesuai SNI 9011:2021, potensi bahaya tersebut ada pada bagian postur janggal, usaha tangan (repetitif/statis), postur janggal bagian bawah, dan aktivitas menarik dan mendorong beban.

Drum material hasil produksi yang dipindahkan memiliki berat rata-rata sebesar 180 - 200 kg dengan siklus waktu pemindahan sekitar 480 detik per drum, dan aktivitas ini dapat dilakukan sebanyak delapan kali dalam sehari sehingga total waktunya menjadi sekitar 64 menit.

Tabel I. 3 Penilaian Potensi Bahaya Ergonomi Responden A

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Presentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)	Jika total jam kerja > 8jam, tambah 0,5/jam	Skor
Postur Janggal	Leher menekuk ke belakang	41%	Tidak	1
	Lengan dengan posisi diatas tinggi perut	92%	Tidak	3
Usaha Tangan (repetitif/statis)	Menggenggam dengan kuat dalam posisi " <i>power grip</i> " dengan gaya >5kg	37%	Tidak	1
Postur Janggal Bagian Bawah	Tubuh membungkuk 20-45°	55%	Tidak	2
Aktivitas Menarik Beban	Beban Berat	28%	Tidak	2
Aktivitas Mendorong Beban	Beban Berat	55%	Tidak	3

Berdasarkan pada Tabel I. 3 diketahui bahwa responden A melakukan pekerjaan pemindahan drum material hasil produksi dengan waktu siklus selama 480 detik dan dengan total waktu kerja selama 8 jam per hari. Ada potensi bahaya yang dapat bersamaan terjadi dalam satu aktivitas, seperti ketika aktivitas menarik beban berat akan bersamaan dengan potensi bahaya "*power grip*" dan lengan pada posisi di atas tinggi perut. Ketika aktivitas mendorong beban berat akan bersamaan dengan potensi bahaya leher menekuk ke belakang, lengan dengan posisi di atas tinggi perut.

Setiap siklus, selama 198 detik responden bekerja dengan leher menekuk ke belakang kurang dari 5°, selama 440 detik responden bekerja dengan lengan berada pada posisi di atas tinggi perut, selama 176 detik responden menggenggam dengan kuat dalam posisi *power grip* dengan gaya lebih dari 5 kg, selama 264 detik responden membungkuk ke depan 20-45°, selama 136 detik responden menarik beban kategori berat, dan selama 264 detik responden mendorong beban kategori berat. Sehingga waktu yang dihabiskan responden A dalam melakukan masing-masing pekerjaan tersebut adalah sebesar 41%, 92%, 37%, 55%, 28%, dan 55% dari jam kerjanya. Dengan demikian total skornya yaitu 12 dengan kategori risiko berbahaya.

Tabel I. 4 Penilaian Potensi Bahaya Ergonomi Responden B

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Presentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)	Jika total jam kerja > 8jam, tambah 0,5/jam	Skor
Postur Janggal	Leher menekuk ke belakang	23%	Tidak	0
	Lengan dengan posisi diatas tinggi perut	87%	Tidak	3
Usaha Tangan (repetitif/statis)	Menggenggam dengan kuat dalam posisi "power grip" dengan gaya >5kg	57%	Tidak	3
Postur Janggal Bagian Bawah	Tubuh membungkuk 20-45°	30%	Tidak	1
Aktivitas Menarik Beban	Beban Berat	53%	Tidak	3
Aktivitas Mendorong Beban	Beban Berat	30%	Tidak	2

Berdasarkan pada Tabel I. 4, diketahui bahwa responden B melakukan pekerjaan pemindahan drum material hasil produksi dengan waktu siklus selama 480 detik dan dengan total waktu kerja selama 8 jam per hari, dengan potensi bahaya yang dapat terjadi secara bersamaan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Setiap siklus, selama 108 detik responden bekerja dengan leher menekuk ke belakang kurang dari 5°, selama 416 detik responden bekerja dengan lengan berada pada posisi di atas tinggi perut, selama 272 detik responden menggenggam dengan kuat dalam posisi power grip dengan gaya lebih dari 5 kg, selama 144 detik responden membungkuk ke depan 20-45°, selama 256 detik responden menarik beban kategori berat, dan selama 144 detik responden mendorong beban kategori berat. Sehingga waktu yang dihabiskan responden A dalam melakukan masing-masing pekerjaan tersebut adalah sebesar 23%, 87%, 57%, 30%, 53%, dan 30% dari jam kerjanya. Dengan demikian total skornya yaitu 12 dengan kategori risiko berbahaya.

Tabel I. 5 Penilaian Potensi Bahaya Ergonomi Responden C

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Presentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)	Jika total jam kerja > 8jam, tambah 0,5/jam	Skor
Postur Janggal	Leher menekuk ke belakang	39%	Tidak	1
	Lengan dengan posisi diatas tinggi perut	88%	Tidak	3
Usaha Tangan (repetitif/statis)	Menggenggam dengan kuat dalam posisi "power grip" dengan gaya >5kg	37%	Tidak	1
Postur Janggal Bagian Bawah	Tubuh membungkuk 20-45°	52%	Tidak	2
Aktivitas Menarik Beban	Beban Berat	32%	Tidak	2
Aktivitas Mendorong Beban	Beban Berat	52%	Tidak	3

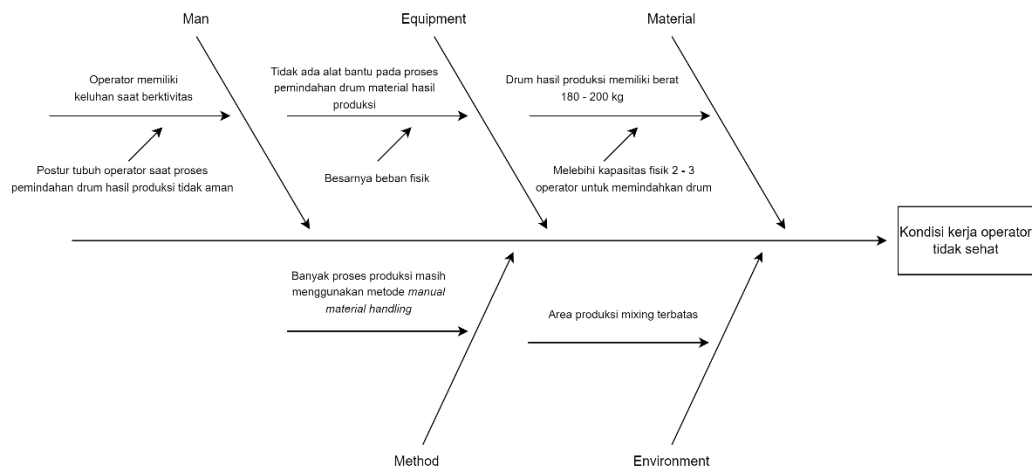
Berdasarkan pada Tabel I. 5, diketahui bahwa responden C melakukan pekerjaan pemindahan drum material hasil produksi dengan waktu siklus selama 480 detik dan dengan total waktu kerja selama 8 jam per hari, dengan potensi bahaya yang dapat terjadi secara bersamaan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.



Setiap siklus, selama 186 detik responden bekerja dengan leher menekuk ke belakang kurang dari 5°, selama 424 detik responden bekerja dengan lengan berada pada posisi di atas tinggi perut, selama 176 detik responden menggenggam dengan kuat dalam posisi power grip dengan gaya lebih dari 5 kg, selama 248 detik responden membungkuk ke depan 20-45°, selama 152 detik responden menarik beban kategori berat, dan selama 248 detik responden mendorong beban kategori berat. Sehingga waktu yang dihabiskan responden A dalam melakukan masing-masing pekerjaan tersebut adalah sebesar 39%, 88%, 37%, 52%, 32%, dan 52% dari jam kerjanya. Dengan demikian total skornya yaitu 12 dengan kategori risiko berbahaya.

Berdasarkan hasil analisis potensi bahaya ergonomi yang dialami operator sesuai dengan postur tubuh dan aktivitas pengangkatan beban secara manual, diketahui ketiga responden yang telah diamati secara langsung memperoleh skor sebesar lebih dari 7. Berdasarkan SNI 9011:2021, jika potensi bahaya ergonomi mendapat nilai lebih dari 7, maka potensi bahaya tersebut dikategorikan ke dalam tingkat berbahaya. Diketahui bahwa pekerjaan yang dilakukan dalam pemindahan drum material hasil produksi tidak dilakukan sesuai kaidah ergonomi memiliki tingkat risiko yang tinggi dan berbahaya yang menimbulkan kondisi kerja tidak aman ketika bekerja sehingga diperlukan usulan perbaikan ataupun pengendalian.

Permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya diperdalam kembali dengan menggunakan diagram *fishbone*. Analisis *fishbone* merupakan suatu alat yang digunakan untuk menganalisis masalah dan faktor-faktor yang menyebabkan masalah tersebut. Terdapat 5 pendekatan pada permasalahan yang didapat yaitu dari sisi *Man*, *Equipment*, *Method*, *Material* dan *Environment*. Penjelasan aspek permasalahan dapat digambarkan pada diagram *fishbone* Gambar I. 4.



Gambar I. 4 Diagram *Fishbone*

Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram *fishbone* terdapat beberapa faktor yang berkaitan dengan proses pemindahan drum material hasil produksi pada PT XYZ tersebut diantaranya *Man*, *Equipment*, *Method*, *Material* dan *Environment* dengan rincian sebagai berikut:

1. *Man*

Faktor manusia menjadi salah satu permasalahan pada PT XYZ, dalam proses pemindahan drum material hasil produksi operator mengalami keluhan dikarenakan proses pemindahan drum material hasil produksi masih manual dan memiliki beban yang melebihi kemampuan satu orang operator dan gerak operator dalam proses tersebut dapat menimbulkan kondisi yang tidak sehat dalam bekerja. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya *musculoskeletal disorders*.

2. *Equipment*

Keterbatasan alat bantu di PT XYZ menjadi permasalahan pada proses pemindahan drum material hasil produksi dimana proses tersebut dilakukan secara berulang yang menyebabkan besarnya beban fisik operator sehingga diperlukan alat bantu yang ergonomis untuk menghindari kondisi yang tidak sehat dalam bekerja.

3. *Material*

Berat material hasil produksi yang ada pada drum rata-rata berkisar antara 180 - 200 kg. Ketika melakukan pemindahan, operator menggunakan

tenaga yang berlebih dengan kondisi postur bekerja yang tidak sehat. Hal tersebut dapat dikatakan melebihi kapasitas fisik dari operator.

#### 4. *Method*

Dalam proses produksi di PT XYZ, masih banyak penggunaan metode *manual material handling* yang dapat mempengaruhi terhadap operator dalam segi ergonomis. Hal tersebut juga yang dirasakan operator pada divisi *mixing* dimana proses pemindahan drum hasil material masih menggunakan metode *manual material handling*.

#### 5. *Environment*

Area proses pemindahan drum material hasil produksi pada PT XYZ masih terbatas, oleh karena itu diperlukan rancangan produk yang sesuai dengan area tersebut dengan acuan standar yang berlaku.

### I.2 Alternatif Solusi

Dalam mengatasi permasalahan yang telah dianalisis pada latar belakang, beberapa alternatif solusi telah diidentifikasi. Tiap akar permasalahan mendapat beberapa alternatif yang dapat diimplementasikan. Tindakan-tindakan tersebut bertujuan untuk mengatasi masalah dengan cara yang berbeda dan memastikan berbagai pendekatan diperhitungkan sehingga didapatkan solusi khusus dan sesuai. Oleh karena itu, dengan beragam alternatif ini, diharapkan adanya perbaikan dalam menangani permasalahan yang telah diidentifikasi.

Tabel I. 6 Alternatif Solusi

No	Akar Permasalahan	Solusi
1.	<p><i>Man</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operator memiliki keluhan saat beraktivitas</li> <li>- Postur tubuh operator saat proses pemindahan drum hasil produksi tidak aman</li> </ul>	Membuat rancangan <i>material handling equipment</i> untuk membantu proses pemindahan hasil produksi
2.	<p><i>Equipment</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terbatasnya alat bantu pada proses pemindahan drum material hasil produksi</li> <li>- Besarnya beban fisik</li> </ul>	Membuat rancangan <i>material handling equipment</i> pada proses pemindahan hasil produksi

Lanjutan Tabel I. 6 Alternatif Solusi

No	Akar Permasalahan	Solusi
3.	<i>Material</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drum hasil produksi memiliki berat 180 – 200 kg</li> <li>- Melebihi kapasitas fisik 2 – 3 operator untuk memindahkan drum</li> </ul>	Membuat rancangan <i>material handling equipment</i> yang membantu operator dalam proses pemindahan.
4.	<i>Method</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Banyak proses produksi yang masih menggunakan metode <i>manual material handling</i></li> </ul>	Membuat rancangan perbaikan maupun pengurangan penggunaan metode <i>manual material handling</i>
5.	<i>Environment</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Area produksi mixing terbatas</li> </ul>	Membuat rancangan <i>material handling equipment</i> yang sesuai dengan standar

### I.3 Rumusan Masalah

Dengan menyajikan kerangka latar belakang yang telah diuraikan dan analisis awal melalui observasi awal terhadap kendala di PT XYZ, rumusan masalah yang teridentifikasi dapat dirinci sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan *material handling equipment* dalam proses pemindahan material hasil produksi untuk menurunkan risiko gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) sehingga menciptakan kondisi kerja yang sehat bagi pekerja dari segi ergonomi?

### I.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan perancangan berdasarkan rumusan masalah di atas yaitu:

1. Untuk merancang sistem pemindahan material yang dapat menurunkan risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) sehingga menciptakan kondisi kerja yang sehat bagi pekerja dari segi ergonomi.

### I.5 Manfaat Tugas Akhir

Berikut ini adalah manfaat yang diperoleh dari menyelesaikan tugas akhir ini:

1. Bagi operator, jika operator menggunakan rancangan *material handling equipment* yang dikembangkan dari penelitian ini, mereka dapat mengurangi kemungkinan terjadinya gangguan *musculoskeletal*, memberikan manfaat signifikan bagi kesejahteraan mereka.
2. Bagi perusahaan, penggunaan rancangan *material handling equipment* yang dihasilkan dari penelitian ini di lingkungan perusahaan dapat berperan dalam

mencegah risiko gangguan *musculoskeletal* pada operator. Ini dapat menjadi solusi efektif bagi PT dalam menjaga kesejahteraan pekerja.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Laporan penelitian mengenai perancangan MHE (*Material Handling Equipment*) pemindahan hasil produksi dengan penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) disusun dengan struktur yang terdiri dari beberapa bab. Setiap bab merinci dan menjelaskan secara rinci segala aktivitas yang dilakukan selama berlangsungnya studi ini. Sistematis penulisan laporan ini mencakup berbagai aspek, memberikan pemahaman menyeluruh tentang perancangan MHE dengan menggunakan pendekatan QFD. Berikut adalah struktur atau sistematika dari penulisan laporan studi tersebut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bagian awal laporan studi membahas konteks penelitian, latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini memberikan gambaran komprehensif tentang latar belakang dan kerangka kerja studi, merumuskan pertanyaan penelitian, menetapkan tujuan yang diinginkan, serta menguraikan manfaat penelitian dan struktur penyajian laporan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab kedua dalam laporan studi menggambarkan ulasan literatur yang berhubungan dengan penelitian yang telah dijalankan. Inti dari bab ini adalah memberikan kerangka teoretis yang akan digunakan sebagai fondasi untuk meningkatkan kualitas hasil riset. Bab ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai landasan teori yang mendukung penelitian, berfungsi sebagai dasar untuk mengoptimalkan hasil yang diperoleh.

### **BAB III METODOLOGI PERANCANGAN**

Bab ketiga dalam laporan studi memaparkan rinci mengenai kerangka masalah yang menjadi fokus dalam penelitian. Pada bagian ini, diuraikan dengan jelas bagaimana pendekatan sistematis digunakan untuk menyelesaikan permasalahan, mengadopsi metode yang telah dipilih dan relevan dengan obyek studi yang sedang dianalisis.

#### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab empat ini, akan dibahas mengenai data yang digunakan dalam penelitian. Data tersebut digunakan untuk menyelesaikan masalah yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, menetapkan spesifikasi desain, serta melaksanakan proses perancangan. Bab ini kemudian disimpulkan dengan menyajikan hasil dari rancangan usulan yang telah disusun. Pembahasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran jelas mengenai langkah-langkah perancangan yang telah dilakukan berdasarkan data yang ada.

#### **BAB V ANALISIS**

Bagian kelima dari penelitian ini membahas penerapan dari desain yang telah melalui proses validasi, eksplorasi hasil dari seluruh rangkaian penelitian, serta analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan. Pada bab ini, juga dilakukan evaluasi terhadap implementasi desain oleh pemilik masalah, dalam hal ini yaitu operator, yang merupakan individu yang menghadapi tantangan atau kebutuhan yang diatasi melalui desain tersebut. Bab ini memperlihatkan bagaimana desain yang dirancang dengan cermat mengatasi masalah yang ada dan memberikan hasil signifikan dalam konteks penelitian yang dilakukan.

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab terakhir dari penelitian ini menampilkan rangkuman dari temuan-temuan yang dihasilkan setelah melakukan analisis mendalam dan pengolahan data yang teliti, serta mengonfirmasi validitas dari kerangka kerja yang telah disediakan oleh pemilik masalah. Selain itu, bagian ini juga memuat rekomendasi-rekomendasi untuk penelitian berikutnya, yang bertujuan untuk memberikan arahan bagi para peneliti yang tertarik untuk mengeksplorasi topik yang sama atau terkait dengan bidang studi yang telah dijalankan.