

**USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA
DEPARTEMEN *DISAMATIC* DENGAN
PENDEKATAN *PARTICIPATORY
ERGONOMICS* DI PT.X**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Mochammad Fauzi Rachmat

NPM : 6131801167



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Mochammad Fauzi Rachmat
NPM : 6131801167
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA DEPARTEMEN
DISAMATIC DENGAN PENDEKATAN *PARTICIPATORY*
ERGONOMICS DI PT.X

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 8 Febuari 2023

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Dr. Cecilia Tesavrita, S.T., M.T)

Pembimbing

(Prof.Dr.Paulus Sukpto, Ir., M.B.A.)



Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,
Nama : Mochammad Fauzi Rachmat
NPM : 6131801167

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**“USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA DEPARTEMEN *DISAMATIC*
DENGAN PENDEKATAN *PARTICIPATORY ERGONOMICS* DI PT.X”**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 9 Januari 2023

Mochammad Fauzi Rachmat
6131801167

ABSTRAK

PT.X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pengecoran logam di Indonesia yang didirikan pada tahun 1998. Dalam melakukan kegiatan produksi pengecoran logam terdapat risiko kecelakaan kerja. Kasus kecelakaan yang terjadi di PT.X didominasi pada Departemen *Disamatic*. Kecelakaan tersebut disebabkan faktor manusia dan lingkungan kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui sistem kerja awal pada Departemen *Disamatic* meliputi postur dan lingkungan kerja, meningkatkan pemahaman pekerja mengenai sistem kerja yang aman dan nyaman, dan merancang usulan sistem kerja yang aman dan nyaman. Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan analisis terhadap kondisi lingkungan kerja. Kemudian, digunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui keluhan nyeri pada tubuh pekerja. Langkah selanjutnya adalah menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) untuk mengetahui postur tubuh pekerja. Kemudian, digunakan *form Job Safety Analysis* (JSA) dan pengolahan menggunakan *risk assessment* untuk mengetahui seberapa besar potensi bahaya yang dialami pekerja. Langkah terakhir merupakan pengukuran persepsi pekerja mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menggunakan *Employee Perceptions of Participatory Ergonomics Questionnaire* (EPPEQ). Hasil dari penelitian ini adalah memberikan usulan berupa Alat Pelindung Diri (APD) yang memadai dan sesuai dengan sertifikasi yang ada. Kemudian memberikan usulan berupa alat bantu *hoist crane* berdasarkan perhitungan *lifting index* pada stasiun *mixer* untuk mengurangi risiko terjadinya MSD berdasarkan hasil NBM dan QEC yang memiliki tingkat risiko sedang dan tinggi. Selain itu membuat rancangan perbaikan tangga pada stasiun *mixer*. Hal ini dikarenakan berdasarkan PERMEN PUPR No.14/PRT/M/2017 spesifikasi tangga yang ada tidak sesuai. Lalu, memberikan usulan berupa rancangan *visual display* pada mesin pengayakan di stasiun *mixer* untuk meningkatkan kewaspadaan pekerja. Kemudian, memberikan rancangan usulan berupa pengaman kaki pada stasiun *pouring* untuk mencegah terkenanya lelehan logam pada kaki pekerja. Usulan lainnya yang diberikan adalah berdasarkan pendekatan *Participatory Ergonomics* (PE) dengan membentuk tim PE dan mengadakan pelatihan K3.

ABSTRACT

PT. X is one of the manufacturing companies engaged in metal casting in Indonesia which was founded in 1998. In carrying out metal casting production activities there is a risk of work accidents. Cases of accidents that occurred in PT. X is dominated by the Disamatic Department. The accident is caused by human factors and the work environment. The purpose of this study is to determine the initial work system in the Disamatic Department including posture and work environment, increase workers' understanding of a safe and comfortable work system, and design a proposed safe and comfortable work system. The first step is to conduct an analysis of the conditions of the working environment. Then, a Nordic Body Map (NBM) questionnaire was used to determine complaints of pain in the worker's body. The next step is to use the Quick Exposure Check (QEC) method to find out the worker's posture. Then, a Job Safety Analysis (JSA) form is used and processing using risk assessment to find out how much potential danger workers experience. The last step is a measurement of workers' perceptions of Occupational Safety and Health (K3) using the Employee Perceptions of Participatory Ergonomics Questionnaire (EPPEQ). The result of this study is to provide proposals in the form of Personal Protective Equipment (PPE) that are adequate and in accordance with existing certifications. Then provide a proposal in the form of a hoist crane tool based on the calculation of the lifting index at the mixer station to reduce the risk of MSD based on the results of NBM and QEC which have medium and high risk levels. In addition, it made a design for the improvement of the stairs at the mixer station. This is because based on PERMEN PUPR No.14 / PRT / M / 2017 the existing ladder specifications are not suitable. Then, give a proposal in the form of a visual display design on the sifting machine at the mixer station to increase the vigilance of workers. Then, it provides a draft proposal in the form of a foot safety at the pouring station to prevent metal melt from being exposed to the workers' feet. Another proposal given is based on the Participatory Ergonomics (PE) approach by forming a PE team and conducting K3 training.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya selama berlangsungnya proses penyusunan penelitian skripsi dengan judul “USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA DEPARTEMEN *DISAMATIC* DENGAN PENDEKATAN *PARTICIPATORY ERGONOMICS* DI PT.X” dapat terealisasikan. Penelitian tersebut diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan terkait dengan sistem kerja di PT.X. Selain itu, skripsi ini bertujuan sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Katolik Parahyangan.

Penelitian skripsi ini tidak lepas dari segala bentuk dukungan dan doa dari seluruh pihak yang terlibat. Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membimbing dan memberi bantuan. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Paulus Sukpto, Ir., M.B.A. sebagai pembimbing tunggal yang telah meluangkan waktunya dalam proses membimbing, memberi masukan, ilmu, dan juga motivasi selama berlangsungnya skripsi dari awal hingga selesai.
2. Bapak Dr. Ir. Thedy Yogasara, S.T., M.Eng.Sc., Bapak Yansen Theopilus, S.T., M.T., dan Ibu Yani Herawati, S.T., M.T. selaku dosen penguji dalam proses sidang proposal dan sidang skripsi yang telah memberikan masukan serta saran untuk peneliti.
3. Bapak Sofar sebagai perwakilan pihak PT.X yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di PT.X.
4. Bapak Y. M. Kinley Aritonang, PH.D. sebagai dosen wali yang telah meluangkan waktu dan memberikan dorongan motivasi kepada penulis selama menjalankan studi di Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.
5. Seluruh pekerja PT.X khususnya pada bagian produksi yang telah meluangkan waktunya dan bersedia untuk dimintai keterangan terkait topik penelitian penulis.

6. Orang tua penulis yang telah memberikan segala bentuk dukungan secara finansial, religi, dan motivasi kepada penulis secara penuh dalam menuntut ilmu di Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.
7. Seluruh Dosen di Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan seluruh ilmu dan bimbingannya.
8. Rivalda Aulia, S.M. sebagai teman dekat penulis yang terus memberikan dukungan dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan studi di Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.
9. Teman – teman seperjuangan penulis yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan studi di Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.
10. Pihak – pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama berlangsungnya penelitian skripsi.

Bandung, 9 Januari 2023



Mochammad Fauzi Rachmat

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah	4
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	10
I.4 Tujuan Penelitian	11
I.5 Manfaat Penelitian	12
I.6 Metodologi Penelitian	12
I.7 Sistematika Penulisan	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	1
II.1 Ergonomi	1
II.2 Sistem Kerja	3
II.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	3
II.4 <i>Participatory Ergonomics</i> (PE)	4
II.5 <i>Job Safety Analysis</i> (JSA).....	8
II.6 <i>Quick Exposure Check</i> (QEC)	10
II.7 <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	15
II.8 <i>Muskuloskeletal Disorders</i> (MSD).....	17
II.9 Lingkungan Kerja.....	18
II.10 <i>Risk Assessment</i>	22
II.11 Antropometri	24
II.12 <i>Manual Handling</i>	26
II.13 <i>Visual Display</i>	30
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	1

III.1	Pengumpulan Data	1
III.1.1	Kondisi Lingkungan Kerja Awal	1
III.1.2	<i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	8
III.1.3	<i>Quick Exposure Check</i> (QEC)	13
III.1.4	<i>Job Safety Analysis</i> (JSA)	16
III.1.4.1	<i>Job Safety Analysis</i> (Mixer)	17
III.1.4.2	<i>Job Safety Analysis</i> (Molding)	20
III.1.4.3	<i>Job Safety Analysis</i> (Pouring).....	22
III.1.4.4	<i>Job Safety Analysis</i> (Pembongkaran).....	24
III.1.5	<i>Participatory Ergonomics</i> (PE)	27
III.2	Pengolahan Data	33
III.2.1	Kondisi Lingkungan Kerja Awal	33
III.2.2	<i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	34
III.2.3	<i>Quick Exposure Check</i> (QEC)	42
III.2.4	<i>Job Safety Analysis</i> (JSA) dan <i>Risk Assessment</i>	44
III.2.5	<i>Participatory Ergonomics</i> (PE)	50
IV	ANALISIS DAN USULAN	1
IV.1	Analisis	1
IV.1.1	Analisis Lingkungan Kerja	1
IV.1.2	Analisis <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	4
IV.1.3	Analisis Perbandingan Hasil QEC dan NBM	5
IV.1.4	Analisis <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) dan <i>Risk Assessment</i>	5
IV.1.5	Analisis Pendekatan <i>Participatory Ergonomics</i> (PE)	8
IV.2	Usulan Perbaikan	9
IV.2.1	Usulan Lingkungan Kerja	9
IV.2.2	Usulan Perbaikan Stasiun Kerja <i>Mixer</i>	14
IV.2.3	Usulan Perbaikan Stasiun Kerja <i>Pouring</i>	19
IV.2.4	Usulan Perbaikan Lain.....	23
IV.2.5	<i>Feedback</i> Perusahaan Terhadap Usulan	23
V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	1
V.1	Kesimpulan.....	1
V.2	Saran.....	2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Produksi PT.X Divisi Produksi	I-6
Tabel I.2 Data Kecelakaan Kerja Divisi Produksi PT.X.....	I-7
Tabel II. 1 Kuesioner EPPEQ.....	II-7
Tabel II. 2 Score QEC Berdasarkan Kategori.....	II-13
Tabel II.3 Klasifikasi Skor QEC	II-13
Tabel II. 4 Klasifikasi <i>Exposure Level</i>	II-14
Tabel II.5 Tingkat Risiko Berdasarkan Kuesioner NBM.....	II-17
Tabel II.6 NAB Kebisingan.....	II-19
Tabel II.7 NAB Pencahayaan Minimal.....	II-20
Tabel II.8 Pencahayaan Minimum Pengecoran Logam	II-21
Tabel II. 9 Pencahayaan Minimum Pengecoran Logam Besi dan Baja	II-21
Tabel II. 10 Kriteria Penilaian <i>Consequence (C)</i>	II-23
Tabel II. 11 Kriteria Penilaian <i>Exposure (E)</i>	II-23
Tabel II.12 Kriteria Penilaian <i>Probability (P)</i>	II-23
Tabel II. 13 Kategori <i>Risk Score</i>	II-24
Tabel II. 14 Penilaian HM.....	II-28
Tabel II. 15 Penilaian VM.....	II-28
Tabel II. 16 Penilaian DM.....	II-28
Tabel II. 17 Penilaian FM.....	II-29
Tabel II. 18 Penilaian AM.....	II-29
Tabel II. 19 Penilaian CM.....	II-29
Tabel III.1 Kondisi Awal Lingkungan Kerja Departemen <i>Disamatic</i>	III-6
Tabel III.2 Kuesioner NBM Kasie <i>Disamatic</i> Stasiun <i>Pouring</i>	III-9
Tabel III.3 Kuesioner NBM Operator 1 Stasiun <i>Pouring</i>	III-10
Tabel III. 4 Kuesioner NBM Operator 2 Stasiun <i>Pouring</i>	III-11
Tabel III.5 Kuesioner NBM Operator 3 Stasiun <i>Pouring</i>	III-12
Tabel III.6 Form JSA Stasiun <i>Mixer</i>	III-17
Tabel III.7 Form JSA Stasiun <i>Molding</i>	III-20
Tabel III.8 Form JSA Stasiun <i>Pouring</i>	III-22
Tabel III.9 Form JSA Stasiun Pembongkaran	III-25

Tabel III.10 Kuesioner EPPEQ Kasie <i>Disamatic</i>	III-27
Tabel III.11 Kuesioner EPPEQ Operator 1	III-28
Tabel III.12 Kuesioner EPPEQ Operator 2	III-29
Tabel III.13 Kuesioner EPPEQ Operator 3	III-30
Tabel III. 14 Kesimpulan Kondisi Lingkungan Kerja	III-33
Tabel III. 15 Rekapitulasi Hasil Kuesioner NBM Stasiun <i>Mixer</i>	III-34
Tabel III. 16 Rekapitulasi Hasil Kuesioner NBM Stasiun <i>Molding</i>	III-36
Tabel III. 17 Rekapitulasi Hasil Kuesioner NBM Stasiun <i>Pouring</i>	III-37
Tabel III. 18 Rekapitulasi Hasil Kuesioner NBM Stasiun Pembongkaran	III-38
Tabel III.19 Kesimpulan Kuesioner NBM.....	III-40
Tabel III.20 Kesimpulan Seluruh Kuesioner NBM	III-41
Tabel III.21 Rekapitulasi <i>Score</i> QEC Pekerja Departemen <i>Disamatic</i>	III-42
Tabel III. 22 Rekapitulasi Akhir <i>Score</i> QEC Pekerja Departemen <i>Disamatic</i> ..	III-43
Tabel III. 23 <i>Risk Assessment</i> Stasiun <i>Mixer</i>	III-45
Tabel III. 24 <i>Risk Assessment</i> Stasiun <i>Molding</i>	III-47
Tabel III. 25 <i>Risk Assessment</i> Stasiun <i>Pouring</i>	III-47
Tabel III. 26 <i>Risk Assessment</i> Stasiun Pembongkaran	III-48
Tabel III. 27 Kesimpulan <i>Risk Assessment</i>	III-49
Tabel III. 28 Perhitungan <i>AVG Score</i> EPPEQ	III-50
Tabel IV.1 Usulan Form Maintenance Fasilitas Departemen <i>Disamatic</i>	IV-12
Tabel IV. 2 Usulan Form Pembersihan Rutin Departemen <i>Disamatic</i>	IV-13
Tabel IV. 3 Perbandingan Tangga Sebelum dan Sesudah Perbaikan	IV-16
Tabel IV. 4 Usulan Daftar APD Stasiun <i>Pouring</i>	IV-22
Tabel IV. 5 Usulan Perbaikan Lain.....	IV-23
Tabel IV. 6 Rekapitulasi Usulan dan <i>Feedback</i> Perusahaan.....	IV-24

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Jumlah Kecelakaan Kerja di Indonesia.....	I-2
Gambar I. 2 Jumlah Kecelakaan Kerja dan Cedera Otot Divisi Produksi PT.X...	I-7
Gambar I. 3 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	I-13
Gambar II. 1 Contoh Form <i>Job Safety Analysis</i> (JSA).....	II-9
Gambar II. 2 Contoh Kuesioner QEC.....	II-11
Gambar II. 3 Contoh Lembar Kerja Rekapitulasi Score QEC.....	II-12
Gambar II. 4 Contoh Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	II-16
Gambar II. 5 Data Antropometri Indonesia Pria Umur 23-47 Tahun 2018.....	II-25
Gambar II. 6 Dimensi Pengukuran Antropometri.....	II-26
Gambar III.1 Alur Produksi Departemen <i>Disamatic</i>	III-2
Gambar III.2 Kondisi Lingkungan Kerja Stasiun <i>Mixer</i>	III-2
Gambar III.3 Bahan Baku Pada Mesin <i>Mixer</i>	III-3
Gambar III.4 Kondisi Lingkungan Kerja Stasiun <i>Molding</i>	III-4
Gambar III.5 Kondisi Lingkungan Kerja Stasiun <i>Pouring</i>	III-4
Gambar III.6 Kondisi Lingkungan Kerja Stasiun Pembongkaran.....	III-5
Gambar III.7 Pembuangan Udara Panas.....	III-6
Gambar III.8 Sirkulasi Udara.....	III-7
Gambar III.9 Kondisi Lingkungan Kerja Departemen <i>Disamatic</i>	III-8
Gambar III.10 QEC Kasie <i>Disamatic</i>	III-13
Gambar III.11 QEC Operator 1.....	III-14
Gambar III.12 QEC Operator 2.....	III-15
Gambar III.13 QEC Operator 3.....	III-16
Gambar III.14 Kondisi Tangga Stasiun <i>Mixer</i>	III-18
Gambar III.15 Pengoprasian Mesin Stasiun <i>Mixer</i>	III-18
Gambar III.16 Ruang Quality Control Stasiun <i>Mixer</i>	III-19
Gambar III.17 Mesin Pengayakan Pasir Stasiun <i>Mixer</i>	III-19
Gambar III.18 Mesin <i>Molding</i>	III-21
Gambar III.19 Cetakan Mesin <i>Molding</i>	III-21
Gambar III.20 Penuangan Logam Panas Ke Dalam Kualii Besar.....	III-23
Gambar III.21 Penuangan Logam Panas Ke Dalam Cetakan.....	III-23

Gambar III.22 Logam yang Telah Dituangkan Ke Dalam Cetakan	III-24
Gambar III.23 Proses Pembongkaran Produk Dengan Cetakan	III-26
Gambar III.24 Proses Pengangkutan Produk Dengan <i>Crane</i>	III-26
Gambar III.25 Pembentukan Tim PE Dengan Pihak Manajemen PT.X	III-31
Gambar III.26 Pembentukan Tim PE Dengan Pekerja dan Kasie <i>Disamatic</i> ..	III-31
Gambar III.27 Kondisi Lingkungan Departemen <i>Disamatic</i>	III-34
Gambar III.28 Skor NBM Tertinggi Stasiun <i>Mixer</i>	III-35
Gambar III.29 Skor NBM Tertinggi Stasiun <i>Molding</i>	III-37
Gambar III.30 Skor NBM Tertinggi Stasiun <i>Pouring</i>	III-38
Gambar III.31 Skor NBM Tertinggi Stasiun Pembongkaran	III-39
Gambar III.32 Skor NBM Tertinggi Seluruh Stasiun	III-40
Gambar IV.1 Usulan APD Ear Muff.....	IV-10
Gambar IV.2 Usulan Lampu LED Standar Industri Manufaktur	IV-11
Gambar IV.3 Usulan Alat Bantu <i>Hoist Crane</i>	IV-14
Gambar IV. 4 Usulan Tangga Stasiun <i>Mixer</i>	IV-15
Gambar IV.5 Usulan <i>Visual Display</i> Mesin Pengayakan Stasiun <i>Mixer</i>	IV-18
Gambar IV. 6 Usulan Sarung Tangan <i>Cut Resistant</i>	IV-19
Gambar IV. 7 Usulan Pengaman Kaki Stasiun <i>Pouring</i>	IV-20
Gambar IV.8 Sikap Kerja Dinamis.....	IV-21

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A LEMBAR KUESIONER NBM

LAMPIRAN B LEMBAR KUESIONER QEC

LAMPIRAN C SURAT PERMOHONAN PENGISIAN KUESIONER

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai pendahuluan dari penelitian ini. Pada bab ini akan terdiri dari beberapa subbab diantaranya adalah latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

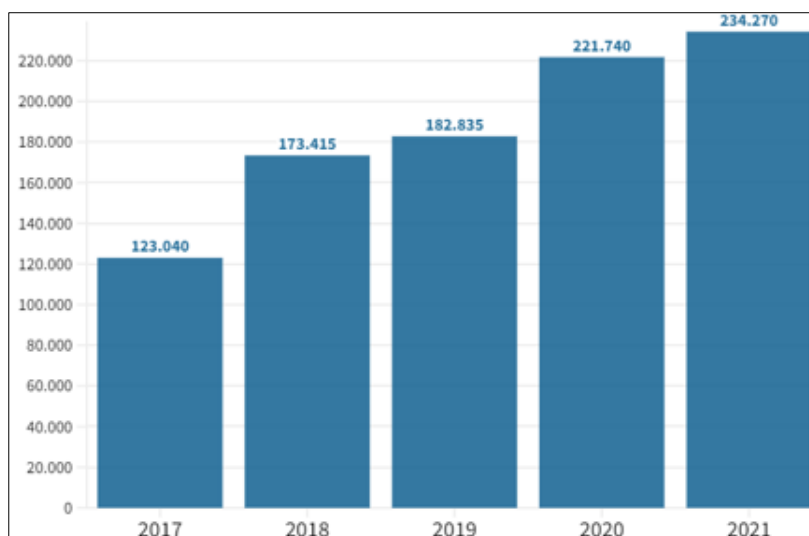
I.1 Latar Belakang Masalah

Sektor industri manufaktur di Indonesia terus mengalami peningkatan yang signifikan dan memberikan kontribusi paling besar pada Produk Domestik Bruto (PDB) nasional sejak tahun 2010. Peningkatan kontribusi terjadi pada sektor industri di Indonesia yang melebihi kontribusi industri rata – rata di dunia pada tahun 2020 (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2022). Peningkatan pada industri manufaktur tersebut berdampak pada tingginya permintaan kepada suatu perusahaan yang bergerak pada bidang industri tersebut. Peningkatan permintaan sejalan dengan meningkatnya target produksi yang ingin dicapai oleh perusahaan. Produksi memiliki beberapa faktor yang berpengaruh terhadap target yang ingin dicapai diantaranya pekerja, modal, kemampuan, dan material (Sofjan, 2016). Kegiatan produksi yang terus meningkat memiliki dampak yang signifikan terhadap beban pekerjaan yang semakin bertambah. Beban kerja yang terus meningkat membuat pekerja berada pada stasiun kerja dalam waktu yang cukup lama. Stasiun kerja atau lingkungan kerja merupakan tempat manusia menjalankan kegiatan dalam bekerja dan melakukan interaksi dengan alat dan bahan (Dina dan Lina, 2021). Lingkungan kerja yang nyaman merupakan salah satu prinsip dalam ergonomi dan faktor yang penting dalam menciptakan tempat kerja yang ergonomis (Macleod, 1999). Lingkungan kerja merupakan salah satu faktor penunjang yang penting dalam menciptakan sistem kerja yang baik bagi para pekerja.

Sistem kerja yang baik memiliki faktor yang menunjang seperti *man* (pekerja), *machine* (mesin), *material* (bahan baku), *money* (modal) (5M), dan

environment (lingkungan). Sistem kerja merupakan rangkaian aktivitas yang tergabung menjadi kesatuan dalam satu elemen untuk mencapai tujuan organisasi dengan interaksi di dalamnya (Jogiyanto, 2005). Sistem kerja terdiri dari beberapa komponen besar yaitu pekerja, bahan baku dan mesin, lingkungan kerja, dan keadaan pekerja (Sutalaksana dan Anggawisastra, 2006). Selain itu, menurut Purnomo (2012) sistem kerja yang baik bagi suatu organisasi merupakan hal yang penting dalam menentukan keberhasilan dan kemajuan suatu organisasi yang mencakup produktivitas pekerja dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja, penyakit yang mungkin ditimbulkan akibat pekerjaan, dan efisiensi organisasi. Walaupun sistem kerja dalam suatu perusahaan merupakan suatu faktor yang penting dalam berjalannya suatu perusahaan, akan tetapi masih banyak perusahaan di Indonesia yang mengabaikan faktor tersebut.

Banyak perusahaan di Indonesia yang kurang memperhatikan sistem kerja pada perusahaannya khususnya pada sektor pekerja dan lingkungan kerja. Faktor pekerja dan lingkungan kerja yang aman dan nyaman merupakan faktor penting dalam sistem kerja. Apabila faktor tersebut diabaikan dapat menyebabkan penyakit yang ditimbulkan akibat bekerja dan kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja di Indonesia masih menunjukkan angka yang cukup tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan naiknya jumlah kasus kecelakaan kerja di Indonesia pada setiap tahunnya. Berdasarkan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan, berikut merupakan data yang menunjukkan jumlah kasus kecelakaan kerja di Indonesia yang terdapat pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Jumlah Kecelakaan Kerja di Indonesia
(Sumber : BPJS Ketenagakerjaan Tahun 2021)

Berdasarkan Gambar I.1 yang menunjukkan jumlah kecelakaan kerja di Indonesia, terjadi kenaikan sebesar 52,5% dari tahun 2017 hingga tahun 2021. Tingginya angka kecelakaan kerja yang terjadi di Indonesia berlangsung di lingkungan kerja dan dialami oleh pekerja dimayoritasi perusahaan berbasis pabrikasi (Widianto, 2019). Kecelakaan kerja yang terjadi pada perusahaan berbasis pabrikasi dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor manusia dan lingkungan kerja. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi sistem kerja perusahaan di Indonesia masih kurang baik. Perusahaan kerap tidak memikirkan aspek ergonomi pada perancangan sistem kerja di lingkungannya. Aspek tersebut meninjau mengenai kebutuhan pekerja dan kondisi lingkungan kerja yang aman dan nyaman. Lingkungan kerja yang aman dan nyaman dapat menciptakan sistem kerja yang baik bagi perusahaan serta dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam melakukan setiap aktivitas kerja (Balai Keselamatan Kerja Provinsi Jawa Tengah, 2018). Apabila kondisi tersebut diabaikan tentunya akan berdampak besar kepada para pekerja dengan tingkat risiko bahaya dan terkena penyakit yang diakibatkan dari bekerja serta dapat merugikan perusahaan. Pekerja khususnya pada sektor pabrikasi memiliki risiko terkena gangguan *Musculoskeletal Disorder* (MSD). MSD merupakan gangguan yang terjadi pada bagian punggung, leher, sendi, pembuluh darah, dan kemungkinan terkena *carpal tunnel syndrome*, *mylgia*, dan lainnya (OSHAcademy, 2018). Oleh karena itu, pekerja menjadi tidak nyaman melakukan tugasnya apabila lingkungan kerja pada perusahaan tidak mementingkan aspek ergonomi. Hal tersebut akan menyebabkan turunnya produktivitas pekerja dengan tenaga kerja yang mangkir yang disebabkan oleh sakit akibat bekerja dan kecelakaan kerja. Selain itu, perusahaan juga akan mengeluarkan biaya tambahan untuk menanggulangi hal tersebut. Produktivitas pekerja yang turun juga tentunya akan menurunkan produktivitas pada perusahaan. Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas perusahaan adalah dari para pekerjanya. Dengan menurunnya produktivitas, menyebabkan tidak tercapainya target yang diinginkan perusahaan.

Dalam mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan perbaikan mengenai sistem kerja pada perusahaan khususnya pada sektor pabrikasi. Sistem kerja tersebut mencakup faktor pekerja dan lingkungan kerja. Dalam melakukan

perbaikan tersebut dibutuhkan penelitian mengenai tingkat risiko dan potensi bahaya yang mungkin terjadi pada pekerja. Hal tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadinya cedera pada pekerja. Metode yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC). Metode ini dapat mengidentifikasi kemungkinan terjadinya cedera pada postur tubuh pekerja khususnya adalah tubuh bagian atas dan menentukan tingkat urgensi pada penentuan perbaikan (Li, dan Buckle, 1998). Selain itu, digunakan juga kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSD) pada postur tubuh pekerja (Wilson dan Corlett, 1995). Kemudian, dalam melakukan analisis terhadap lingkungan kerja dibutuhkan juga pemahaman mengenai ergonomi. Hal tersebut bertujuan agar lingkungan kerja sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan membuat lingkungan kerja menjadi aman dan nyaman. Dalam melakukan perbaikan diperlukan kontribusi seluruh komponen pada perusahaan seperti pekerja, pihak manajemen, dan ahli mengenai ergonomi. Kontribusi seluruh pihak dalam perusahaan dapat mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan. Sehingga perusahaan harus melibatkan seluruh komponen pada perusahaan dalam melakukan perencanaan dan perbaikan pada sistem kerja (Peraturan Pemerintah Tahun 2012 No.50).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) keterlibatan setiap komponen pada perusahaan dalam melakukan perbaikan diperlukan untuk mengetahui kebutuhan pekerja. Oleh karena itu, digunakan juga pendekatan *Participatory Ergonomics* (PE) dalam melakukan perbaikan sistem kerja. Hal ini bertujuan agar pekerja merasa dilibatkan dalam proses pembuatan kebijakan dengan mempertimbangkan kebutuhannya (De Jong dan Vink, 2000a). Kebutuhan pekerja tersebut sangat penting karena pekerja terjun langsung dalam proses kegiatan produksi pada perusahaan.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

PT.X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang ada di Kota Bandung dan didirikan pada tahun 1998. PT.X bergerak pada industri pengecoran logam yang membuat beberapa produk jadi. Produk jadi tersebut merupakan komponen atau *sparepart* kendaraan mobil dan motor yang dipesan oleh perusahaan yang bergerak pada bidang *automotive*. Oleh karena itu, PT.X menerapkan sistem *Make To Order* (MTO). Hal tersebut membuat PT.X hanya

membuat pesanan sesuai permintaan perusahaan yang memesan dan proses produksi telah tersusun sesuai jadwal produksi. Perusahaan X menerima pesanan dari perusahaan industri *automotive* yang ada di Indonesia maupun dari luar negeri. PT.X memiliki waktu operasional dari hari Senin hingga Sabtu yang terbagi menjadi tiga shift yaitu *shift 1* (08.00-16.00), *shift 2* (16.00-00.00), dan *shift 3* (00.00-08.00). Perusahaan X memiliki 121 orang karyawan yang terbagi menjadi beberapa divisi salah satunya adalah divisi produksi. Perusahaan X memiliki 67 orang pekerja pada divisi produksi. Pada proses produksi, PT.X memiliki empat proses yang terbagi menjadi tahapan besar dalam pengecoran yang terdiri dari empat departemen. Departemen tersebut diantaranya adalah *Sand Casting Ferro and Non Ferro*, *Disamatic*, *Jolt Squeeze*, dan *Investment*. Menurut Surdia dan Chijiwa (1980) pengecoran logam merupakan suatu proses pembuatan benda yang menggunakan logam yang telah dicairkan dan dituangkan ke dalam cetakan, dibongkar, didinginkan, dan dibersihkan. Selain itu, menurut Widarto (2008) pengecoran atau *casting* merupakan proses menuangkan cairan logam panas yang dituangkan ke dalam suatu cetakan kemudian didinginkan dan dikeluarkan lalu menjadi suatu produk jadi.

Dalam mencari permasalahan yang dialami oleh PT.X dilakukan pengamatan langsung dan wawancara dengan pihak terkait. Teknik wawancara yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur. Hal tersebut bertujuan agar wawancara tidak terpaku kepada pertanyaan yang telah dibuat secara sistematis serta dapat lebih fleksibel dan data yang diperoleh lebih terbuka (Sugiyono, 2012). Wawancara dilakukan pada waktu senggang sehingga tidak mengganggu aktivitas dari para pekerja PT.X. Berdasarkan hasil wawancara dengan *Production Planning and Inventory Control* (PPIC) PT.X diketahui bahwa PT.X memiliki target yang cukup tinggi pada setiap departemennya. Akan tetapi, target yang diberikan oleh pihak PT.X selalu tidak terpenuhi. Departemen tersebut adalah Departemen *Disamatic*, Departemen *Sand Casting*, dan Departemen *Jolt Squeeze*. Berikut merupakan tabel yang menunjukkan data produksi PT.X selama kurun waktu 4 tahun terakhir dari tahun 2018 hingga tahun 2021 yang terdapat pada Tabel I.1

Tabel I.1 Data Produksi PT.X Divisi Produksi

Departemen		2018	2019	2020	2021
<i>Disamatic</i>	TARGET (Kg)	912.426	873.316	412.881	619.923
	ACTUAL (Kg)	631.918	571.823	186.819	322.767
	REJECT (Kg)	98.921	60.281	30.189	45.543
	REJECT (%)	15,65	10,54	16,15	14,11
	PENCAPAIAN (%)	69,25	65,47	45,24	52,06
<i>Sand Casting</i>	TARGET (Kg)	651.281	711.098	219.764	488.130
	ACTUAL (Kg)	510.293	597.181	187.391	412.958
	REJECT (Kg)	43.029	39.812	12.847	19.383
	REJECT (%)	8,43	6,67	6,85	4,69
	PENCAPAIAN (%)	78,35	83,98	85,26	84,6
<i>Jolt Squeeze</i>	TARGET (Kg)	737.522	769.251	287.993	512.912
	ACTUAL (Kg)	539.984	598.712	231.981	409.168
	REJECT (Kg)	56.120	44.912	16.738	29.831
	REJECT (%)	10,39	7,50	7,21	7,29
	PENCAPAIAN (%)	73,21	77,83	80,55	79,77

(Sumber : PPIC PT.X)

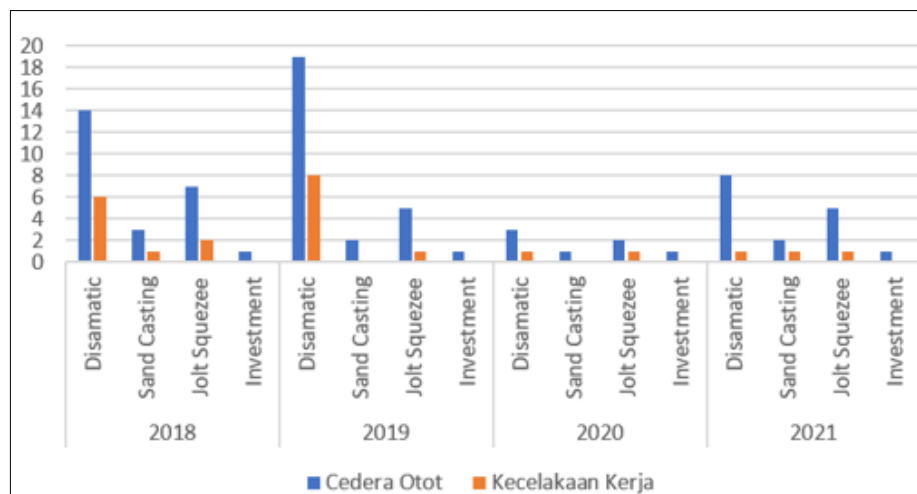
Berdasarkan Tabel I.1 menunjukkan data produksi di PT.X dengan pencapaian terendah merupakan pada Departemen *Disamatic*. Penurunan yang terjadi di Departemen *Disamatic* pada tahun 2020 dan 2021 dikarenakan Pandemi Covid – 19 yang berlangsung di Indonesia. Berdasarkan hasil wawancara Perusahaan X tidak memiliki data historis yang mencakup kecelakaan kerja secara tertulis. Sehingga dilakukan wawancara lebih lanjut mengenai kecelakaan kerja dengan *Human Resource Development* (HRD) dan pekerja PT.X pada Divisi Produksi. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, kemudian dilakukan rekapitulasi mengenai data kecelakaan kerja dan cedera otot yang dialami oleh pekerja Divisi Produksi PT.X yang telah diurutkan berdasarkan tahun kejadiannya. Berikut merupakan data kecelakaan kerja dan cedera otot pada Divisi Produksi PT.X selama kurun waktu 4 tahun terakhir dari tahun 2018 hingga 2021 yang terdapat pada Tabel I.2

Tabel I.2 Data Kecelakaan Kerja Divisi Produksi PT.X

Tahun	Departemen	Cedera Otot	Kecelakaan Kerja
2018	<i>Disamatic</i>	14	6
	<i>Sand Casting</i>	3	1
	<i>Jolt Squeeze</i>	7	2
	<i>Investment</i>	1	0
2019	<i>Disamatic</i>	19	8
	<i>Sand Casting</i>	2	0
	<i>Jolt Squeeze</i>	5	1
	<i>Investment</i>	1	0
2020	<i>Disamatic</i>	3	1
	<i>Sand Casting</i>	1	0
	<i>Jolt Squeeze</i>	2	1
	<i>Investment</i>	1	0
2021	<i>Disamatic</i>	8	1
	<i>Sand Casting</i>	2	1
	<i>Jolt Squeeze</i>	5	1
	<i>Investment</i>	1	0

(Sumber : HRD PT.X dan Pekerja PT.X)

Berdasarkan data pada Tabel I.2 yang menunjukkan jumlah kecelakaan kerja dan cedera otot yang dialami oleh pekerja Divisi Produksi PT.X, kemudian dibuat diagram untuk membandingkan kejadian kecelakaan kerja dan cedera otot pada Divisi Produksi untuk mengetahui jumlah kejadian cedera otot dan kecelakaan kerja tertinggi pada Divisi Produksi PT.X. Berikut merupakan gambar yang menunjukkan kecelakaan kerja dan cedera otot pada departemen produksi PT.X yang terdapat pada Gambar I.2



Gambar I.2 Jumlah Kecelakaan Kerja dan Cedera Otot Divisi Produksi PT.X
(Sumber : HRD PT.X)

Berdasarkan Gambar I.2 jumlah kecelakaan kerja dan cedera otot tertinggi merupakan pada Departemen *Disamatic*. Kecelakaan tersebut berupa terkena lelehan logam panas yang mengenai anggota tubuh pekerja, cedera pada bagian otot dan sendi. Hal tersebut juga sudah dikonfirmasi oleh Kepala Produksi PT.X yang mengatakan bahwa departemen tersebut sering mendapatkan keluhan seperti nyeri otot yang dikeluhkan oleh para pekerja.

Fokus pada penelitian ini merupakan pada bagian produksi Departemen *Disamatic* di PT.X pada *shift* 1. Pada Departemen *Disamatic* terdiri dari 12 orang pekerja yang terdiri dari satu orang KADIV *Foundry, Lostwax, and Disamatic*, satu orang KASIE *Disamatic / Mix Green Sand*, dan 10 orang operator. Pada *shift* 1 operator yang bertugas sebanyak 7 orang. Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Tabel I.1 menunjukkan bahwa Perusahaan X memiliki target produksi yang cukup tinggi. Akan tetapi, target produksi tersebut selalu tidak tercapai. Selain itu, data pada Tabel I.1 juga menunjukkan jumlah *reject* pada produk yang telah dibuat. *Reject* pada produk tersebut berupa keropos pada *sparepart* dan ketidaksesuaian spek yang dipesan. Tingginya target pada Divisi Produksi khususnya pada Departemen *Disamatic* di PT.X membuat pekerja memiliki beban kerja yang tinggi. Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala produksi PT.X jumlah target produksi pada perusahaan selalu tidak tercapai dikarenakan beberapa faktor. Faktor tersebut diantaranya adalah faktor pekerja dan lingkungan kerja.

Perusahaan X telah menerapkan prosedur mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan memberikan Alat Pelindung Diri (APD). Para pekerja di PT.X sering mengabaikan faktor K3 dengan tidak menggunakan APD. Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Tabel I.2 mencakup data kecelakaan kerja pada Divisi Produksi PT.X pada tahun 2018 sampai dengan tahun 2021. Selain terjadi kecelakaan kerja, terdapat beberapa keluhan juga yang dirasakan oleh para pekerja. Keluhan tersebut seperti nyeri pada bagian otot dikarenakan aktivitas dalam bekerja. Bagian otot tersebut cenderung dirasakan oleh para pekerja pada bagian tubuh atas seperti punggung, bahu / lengan, pergelangan tangan, dan leher. Dengan tingginya jumlah kejadian kecelakaan kerja dan cedera yang dialami oleh pekerja pada Departemen *Disamatic* membuat kegiatan produksi PT.X menjadi terhambat. Hal tersebut dikarenakan banyaknya tenaga kerja yang mangkir dan mempengaruhi jumlah produksi yang dihasilkan oleh PT.X. Berdasarkan hasil wawancara dengan pekerja pada Departemen *Disamatic*,

pekerja merasa tidak dilibatkan pada pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) mengenai sistem keselamatan dan kesehatan kerja. Pihak manajemen perusahaan hanya meninjau SOP yang dirasa diperlukan tanpa melibatkan pendapat pekerja mengenai hal yang diperlukan. Hal tersebut membuat pihak pekerja mengabaikan SOP yang telah dibuat. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan pihak manajemen perusahaan juga tidak terdapat tim yang berfokus untuk mengawasi jalannya sistem K3. Pelatihan mengenai K3 juga belum pernah dilakukan oleh perusahaan, sehingga membuat pemahaman pekerja mengenai K3 menjadi minim. Kemudian, dilakukan juga wawancara dengan pekerja pada Departemen *Disamatic* mengenai lingkungan kerja. Berdasarkan wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa pekerja merasa tidak nyaman dan aman dengan lingkungan yang ada. Pekerja merasa tidak nyaman dan aman dengan lingkungan yang terlalu bising, tingkat pencahayaan yang kurang, dan temperatur ruangan yang panas. Oleh karena itu, pekerja mengabaikan SOP mengenai penggunaan APD yang disebabkan oleh lingkungan kerja yang tidak memadai.

Berdasarkan wawancara dan pengamatan lingkungan kerja pada PT.X faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya target yang diharapkan adalah sistem kerja yang terdapat di PT.X tidak ergonomis. Perusahaan X perlu memperbaiki sistem kerja untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan pekerja pada Departemen *Disamatic*. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *Participatory Ergonomics* (PE). Dalam menjalankan pendekatan PE tersebut diperlukan pengenalan terhadap PE itu sendiri. Terdapat beberapa hal yang perlu dipersiapkan dalam menjalankan PE yaitu perencanaan, studi mengenai kesehatan dan keselamatan kerja, penentuan perbaikan, perbaikan menggunakan *pilot-study*, dan pengaplikasian (De Jong dan Vink, 2000b). Menerapkan pendekatan PE dibutuhkan tim *participatory ergonomics* yang terdiri dari manajemen, pekerja, dan ahli ergonomi (Nagamachi, 1995). Ahli ergonomi bertugas untuk melakukan identifikasi dan analisis mengenai tingkat potensi bahaya yang mungkin terjadi pada sistem kerja khususnya pada postur kerja dan lingkungannya.

Pada identifikasi awal dilakukan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSD). MSD merupakan keterbatasan fisik yang tidak sesuai dengan beban kerja yang

diberikan sehingga menyebabkan gangguan pada otot, ligamen, sendi, pembuluh darah, dan jaringan (OSHAcademy, 2018). Digunakannya kuesioner NBM tersebut bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh pekerja yang merasa sakit dan tidak nyaman pada saat melakukan aktivitas kerja. Identifikasi dan analisis mengenai tingkat potensi bahaya yang mungkin terjadi pada postur kerja digunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC). Metode ini digunakan untuk melakukan identifikasi kemungkinan potensi bahaya yang terjadi pada postur tubuh pekerja bagian atas dan dapat memberikan perbaikan sesuai dengan tingkat urgensinya (Li dan Buckle, 1998). Metode QEC digunakan sebagai pencegahan terjadinya *Muskuloskeletal Disorder* (MSD) yang diakibatkan dari gerakan yang tidak sesuai dalam waktu yang cukup lama (Stanton, Hedge, Brookhuis, Salas, dan Hendrick, 2005). Dalam penggunaan metode QEC proses pengambilan data dilakukan dari dua sudut pandang yaitu pengamat dan pekerja. Hal tersebut membuat data menjadi lebih akurat dan memperkecil bias. Selain itu, digunakan juga metode *Job Safety Analysis* (JSA) untuk mengetahui segala bentuk potensi bahaya yang terdapat pada lingkungan kerja Departemen *Disamatic* PT.X. Metode JSA dapat mengidentifikasi kemungkinan adanya bahaya dan dapat dilakukan pencegahan terhadap risiko bahaya tersebut untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja (OSHA, 2011).

Berdasarkan identifikasi awal terkait permasalahan yang terjadi pada PT.X, peneliti dapat membuat rumusan masalah yang terjadi pada PT.X. Rumusan masalah tersebut dirumuskan ke dalam tiga pertanyaan.

1. Bagaimana sistem kerja awal meliputi postur kerja dan kondisi lingkungan kerja pada Divisi Produksi Departemen *Disamatic*?
2. Bagaimana cara meningkatkan pemahaman pekerja Departemen *Disamatic* mengenai sistem kerja yang aman dan nyaman menggunakan pendekatan *participatory ergonomics*?
3. Apa usulan yang tepat untuk menghasilkan sistem kerja yang nyaman dan aman pada Divisi Produksi Departemen *Disamatic* di PT.X?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi

Pembatasan masalah berfungsi sebagai acuan yang digunakan sebagai batasan pada penelitian. Hal tersebut membuat penelitian menjadi lebih terfokus dan terarah kepada suatu masalah yang ingin dipecahkan. Selain itu, terdapat juga

asumsi pada penelitian yang berfungsi sebagai penjas pada penelitian. Hal tersebut dilakukan untuk memperkuat argumen yang terdapat pada penelitian dan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Berikut merupakan pembatasan masalah yang digunakan pada penelitian.

1. Penelitian dilakukan hanya pada stasiun kerja produksi yang meliputi Departemen *Disamatic*.
2. Sistem kerja yang diteliti hanya pada *shift* 1 mencakup postur pekerja dan lingkungan kerja meliputi temperatur ruangan, tingkat pencahayaan, dan tingkat kebisingan.
3. Usulan yang diberikan hanya sampai tahap rancangan yang belum diterapkan pada perusahaan.

Setelah diberikan pembatasan masalah, kemudian diberikan asumsi yang digunakan pada penelitian. Asumsi tersebut digunakan sebagai pendukung penelitian dan memperkuat argumen pada penelitian. Terdapat beberapa asumsi yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut.

1. Data yang diperoleh berdasarkan pengamatan dan wawancara dapat merepresentasikan kondisi yang sebenarnya.
2. Tidak ada penambahan jumlah pekerja produksi pada Departemen *Disamatic*.
3. Faktor mesin tidak mempengaruhi tingkat produksi.
4. COVID-19 tidak mempengaruhi data produksi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan target yang ingin dicapai dan menjadi luaran dari penelitian. Selain itu, tujuan penelitian juga merupakan fokus dari penelitian yang dilakukan berdasarkan rumusan masalah. Berikut merupakan tujuan penelitian yang digunakan pada penelitian.

1. Mengetahui sistem kerja awal dan kondisi perusahaan terkait pada Divisi Produksi Departemen *Disamatic* meliputi postur kerja dan lingkungan kerja.
2. Meningkatkan pemahaman mengenai sistem kerja yang aman dan nyaman dengan pendekatan *participatory ergonomics* terhadap pekerja Departemen *Disamatic*.
3. Merancang usulan sistem kerja yang nyaman dan aman pada Divisi Produksi Departemen *Disamatic* perusahaan terkait.

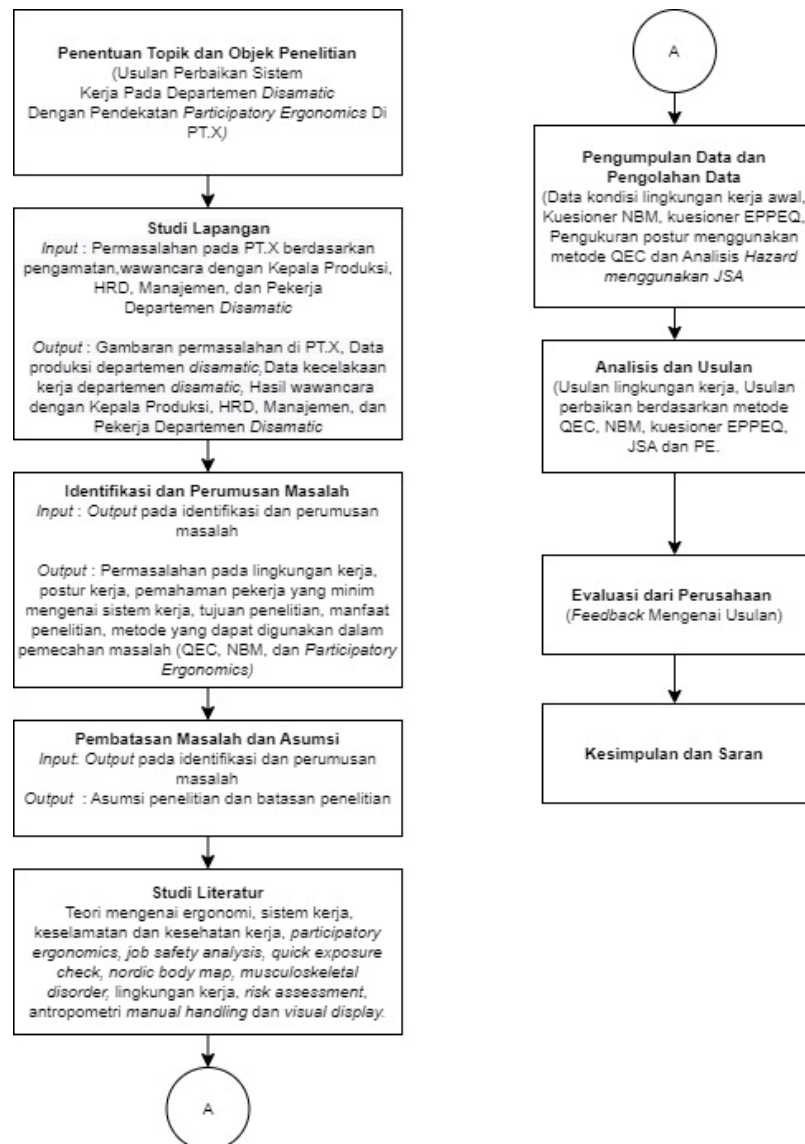
I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ditujukan kepada Perusahaan X dan pembaca yang diharapkan akan mendapatkan dampak positif serta manfaat dari penelitian ini. Berikut merupakan manfaat dari penelitian yang diharapkan akan didapatkan bagi Perusahaan X dan Pembaca.

1. Bagi Perusahaan
 - a. Mengetahui kondisi sistem kerja awal yang terjadi pada perusahaan.
 - b. Mengetahui sistem kerja yang aman, nyaman, dan kondusif bagi pekerja.
 - c. Mengetahui solusi yang dapat diterapkan pada perusahaan sebagai pemecahan permasalahan yang terjadi.
2. Bagi Pembaca
 - a. Memberikan pemahaman mengenai pentingnya sistem kerja yang aman, nyaman, dan kondusif bagi pekerja kepada pembaca dengan pendekatan *participatory ergonomics*.
 - b. Pembaca memperoleh referensi mengenai penelitian sejenis yang dapat digunakan sebagai referensi dan pembelajaran untuk kegiatan penelitian atau sejenisnya.

I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini merupakan alur atau tahapan dari kegiatan penelitian. Pada metodologi penelitian terdapat penentuan topik dan objek penelitian, studi lapangan, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan usulan, dan kesimpulan dan saran. Berikut merupakan diagram yang menunjukkan alur dari penelitian yang dilakukan yang ditunjukkan pada Gambar I.6.



Gambar I.3 Flowchart Metodologi Penelitian

Gambar I.3 merupakan gambar yang menunjukkan diagram alir dari metodologi penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian.

1. Penentuan Topik dan Objek Penelitian

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan topik dan objek yang akan diteliti. Proses tersebut dilakukan bertujuan agar pencarian masalah lebih terfokus pada topik yang sudah ditentukan. Pada penelitian ini akan diteliti mengenai permasalahan sistem kerja yang terjadi pada PT.X dengan topik Usulan Perbaikan Sistem Kerja Pada Departemen *Disamatic* Dengan Pendekatan *Participatory Ergonomics* Di PT.X.

2. Studi Lapangan

Pada tahap ini merupakan tahap kunjungan yang dilakukan sebagai pengamatan langsung terhadap objek penelitian dan wawancara dengan pihak terkait. Pengamatan langsung tersebut dilakukan untuk mencari permasalahan yang terjadi pada PT.X yang berfokus pada Divisi Produksi Departemen *Disamatic*. Kemudian dilakukan wawancara awal dengan Kepala Produksi, HRD, Manajemen, dan Pekerja Departemen *Disamatic* untuk memperkuat masalah yang terjadi pada PT.X.

3. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada tahap ini merupakan tahap identifikasi dan perumusan masalah yang terjadi pada PT.X berdasarkan wawancara dan pengamatan awal yang telah dilakukan. Selanjutnya dilakukan wawancara lebih lanjut dengan pihak – pihak terkait dan pengamatan untuk mendalami permasalahan yang terjadi. Berdasarkan hasil studi lapangan diperoleh beberapa rumusan masalah seperti bagaimana sistem kerja awal meliputi postur kerja dan kondisi lingkungan kerja pada Divisi Produksi Departemen *Disamatic*? Bagaimana cara meningkatkan pemahaman pekerja Departemen *Disamatic* mengenai sistem kerja yang aman dan nyaman menggunakan pendekatan *participatory ergonomics*? Apa usulan yang tepat untuk menghasilkan sistem kerja yang nyaman dan aman pada Divisi Produksi Departemen *Disamatic* di PT.X?

4. Pembatasan Masalah dan Asumsi

Pada tahap ini merupakan tahap pemberian batasan masalah dan asumsi pada penelitian. Pembatasan masalah ini diberikan agar penelitian dapat terfokus dan diharapkan mencapai tujuan penelitian. Asumsi penelitian diberikan untuk memperkuat argumen – argumen pada penelitian. Batasan pada penelitian ini adalah kegiatan penelitian hanya dilakukan pada stasiun kerja produksi yang meliputi Departemen *Disamatic*, sistem kerja yang diteliti pada *shift* 1 mencakup postur pekerja dan lingkungan kerja meliputi temperatur ruangan, tingkat pencahayaan, dan tingkat kebisingan. Kemudian usulan yang diberikan hanya sampai tahap rancangan dan belum diterapkan pada perusahaan. Selain itu, asumsi pada penelitian ini adalah data yang diperoleh berdasarkan pengamatan dan wawancara dapat merepresentasikan kondisi yang sebenarnya, Tidak ada

penambahan jumlah pekerja produksi pada Departemen *Disamatic*, faktor mesin tidak mempengaruhi tingkat produksi, dan COVID-19 tidak mempengaruhi data produksi.

5. Studi Literatur

Pada tahap ini merupakan tahap pengumpulan dasar teori yang akan digunakan pada penelitian. Dasar teori dipilih berdasarkan keterkaitan pada penelitian dan dikumpulkan dari beberapa referensi yang terpercaya seperti buku referensi, jurnal dan penelitian terdahulu yang berasal dari media elektronik (internet). Dasar teori tersebut membahas mengenai ergonomi, sistem kerja, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), *Participatory Ergonomics (PE)*, *Job Safety Analysis (JSA)*, *Quick Exposure Check (QEC)*, *Nordic Body Map (NBM)*, *Musculoskeletal Disorders (MSD)*, lingkungan kerja, *risk assessment*, antropometri, *manual handling*, dan *visual display*.

6. Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Pada tahap ini merupakan tahap pengumpulan data yang telah didapatkan berdasarkan wawancara, pengamatan, dan kuesioner. Data tersebut dikumpulkan untuk memudahkan dalam mencari permasalahan yang terjadi. Data yang dikumpulkan tersebut merupakan data produksi, *actual reject*, dan pencapaian PT.X, data kecelakaan kerja pada Departemen *Disamatic*, data kondisi lingkungan kerja Departemen *Disamatic*, pengukuran persepsi pekerja mengenai K3 menggunakan kuesioner *Employee Perceptions of Participatory Ergonomics Questionnaire (EPPEQ)*, pengukuran postur tubuh menggunakan metode QEC dan kuesioner NBM untuk mengetahui keluhan bagian tubuh pekerja, dan data mengenai potensi *hazard* menggunakan *Job Safety Analysis (JSA)*.

7. Analisis dan Usulan

Pada tahap ini merupakan tahap analisis berdasarkan data yang telah didapatkan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada PT.X. Setelah permasalahan teridentifikasi, lalu dilakukan analisis terhadap permasalahan yang terjadi. Analisis tersebut mengkaji kondisi lingkungan kerja awal dan disesuaikan dengan peraturan dan ketentuan berdasarkan faktor ergonomi. Selain itu, dilakukan analisis berdasarkan metode QEC, NBM, dan kuesioner EPPEQ. Kemudian diberikan usulan mengenai

penyelesaian masalah yang terjadi. Usulan tersebut menggunakan pendekatan *Participatory Ergonomics* (PE), metode *Quick Exposure Check* (QEC), dan kondisi lingkungan kerja yang sesuai dengan peraturan dan ketentuan pemerintah menggunakan faktor ergonomi diharapkan dapat menjawab rumusan masalah pada penelitian.

8. Evaluasi dari Perusahaan

Pada tahap ini merupakan tahap pemberian evaluasi dari pihak PT.X. Setelah melakukan tahap analisis dan pemberian usulan perbaikan mengenai sistem kerja pada PT.X, kemudian peneliti akan meminta *feedback* dari pihak PT.X mengenai analisis dan usulan yang diberikan oleh penulis.

9. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini merupakan tahap pemberian kesimpulan dan saran yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian. Kesimpulan tersebut merupakan rangkaian seluruh hasil penelitian yang kemudian dievaluasi. Saran merupakan anjuran yang diberikan oleh peneliti berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan. Saran tersebut diberikan agar kegiatan penelitian sejenis dapat dilaksanakan lebih baik pada masa yang akan datang.

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan alur dari penulisan laporan penelitian agar memudahkan pembaca mengetahui alur dari hasil penelitian. Berikut merupakan sistematika penulisan laporan penelitian sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai pendahuluan dari laporan penelitian ini. Pada bab pendahuluan terdiri dari beberapa subbab diantaranya adalah latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Pada subbab latar belakang masalah akan dibahas mengenai latar belakang secara luas mengenai permasalahan yang terjadi terkait sistem kerja di Indonesia. Kemudian pada subbab identifikasi dan rumusan masalah akan dibahas mengenai awalan penyebab masalah yang terjadi pada

PT.X dan dirumuskan menjadi rumusan masalah. Pada subbab pembatasan masalah dan asumsi merupakan batasan yang diberikan agar kegiatan penelitian lebih terpusat pada suatu permasalahan. Kemudian diberikan asumsi penelitian untuk mendukung kegiatan penelitian. Lalu, pada subbab tujuan penelitian akan dibahas mengenai tujuan penelitian yang diharapkan dapat tercapai. Pada subbab manfaat penelitian akan dibahas mengenai manfaat yang diharapkan akan didapat bagi pihak perusahaan dan pembaca. Lalu pada subbab metodologi penelitian merupakan penjelasan dari kegiatan alur penelitian yang dilakukan. Kemudian, pada subbab sistematika penulisan merupakan penjelasan dari tahapan penulisan laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan pustaka dari penelitian ini. Tinjauan pustaka merupakan studi literatur yang digunakan pada kegiatan penelitian. Pada tinjauan pustaka ini merupakan penjabaran dari ilmu atau teori yang digunakan pada kegiatan penelitian. Hal tersebut merupakan dasar atau acuan yang digunakan sebagai penyelesaian masalah pada kegiatan penelitian. Tinjauan pustaka tersebut bersumber dari sumber yang valid seperti buku bacaan, jurnal ilmiah, dan sebagainya. Tinjauan pustaka ini berisikan teori tentang ergonomi, sistem kerja, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), *Participatory Ergonomics* (PE), *Job Safety Analysis* (JSA), *Quick Exposure Check* (QEC), *Nordic Body Map* (NBM), *Musculoskeletal Disorders* (MSD), lingkungan kerja, *risk assessment*, antropometri, *manual handling*, dan *visual display*.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan bahas mengenai pengumpulan dan pengolahan data. Pengumpulan data tersebut didapatkan berdasarkan hasil pengamatan langsung pada kondisi sistem kerja PT.X dan wawancara dengan pihak terkait. Pengumpulan data tersebut merupakan data kecelakaan kerja pada Divisi Produksi PT.X, data target produksi Divisi Produksi PT.X, kondisi lingkungan kerja awal Departemen *Disamatic*, *Nordic Body Map* (NBM), *Quick Exposure Check* (QEC), *Job Safety Analysis* (JSA), Dan *Participatory Ergonomics* (PE). Kemudian data tersebut dilakukan pengolahan untuk mengetahui kondisi sistem kerja dan risiko keselamatan pekerja Departemen *Disamatic*. Pengolahan data yang diolah

tersebut merupakan data *Nordic Body Map* (NBM), *Quick Exposure Check* (QEC), *Job Safety Analysis* (JSA), *risk assessment*, dan *Participatory Ergonomics* (PE).

BAB IV ANALISIS DAN USULAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisis dan usulan dari data yang sudah didapatkan pada bab sebelumnya. Data yang telah dilakukan pengolahan tersebut kemudian akan dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui permasalahan yang terjadi. Analisis tersebut mencakup analisis *Nordic Body Map* (NBM), *Quick Exposure Check* (QEC), *Job Safety Analysis* (JSA), *risk assessment*, dan *Participatory Ergonomics* (PE). Setelah melakukan analisis tersebut kemudian akan diberikan usulan perbaikan untuk memberikan penyelesaian masalah yang terjadi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan cakupan dari seluruh rangkaian kegiatan penelitian. Pada bagian subbab kesimpulan diharapkan tujuan dan rumusan masalah yang terdapat pada laporan dapat terjawab dan terselesaikan. Kemudian akan diberikan saran yang diharapkan dapat mendukung berjalannya kegiatan penelitian sejenis dimasa yang akan datang.