

## **BAB I PENDAHULUAN**

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

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan gejala keluhan yang dialami pekerja pada bagian-bagian otot rangka yang disebabkan ketika seseorang bekerja dalam kondisi yang tidak optimal seperti pemaksaan gerakan, postur kerja, dan penerimaan beban dalam jangka waktu yang cukup lama menurut (Bonfiglioli, Arias, & Salmen-Navarro, 2022) dalam jurnal *Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders*. Keluhan tersebut dapat berupa rasa sakit yang ringan hingga berat.

Berdasarkan data mengenai kasus MSDs yang diteliti oleh (Sumigar, Kawatu, & Warouw, 2022) pada pekerjaan petani desa Talembang, Indonesia, disimpulkan bahwa terdapat keluhan MSDs berdasarkan 47 responden dengan data keluhan Musculoskeletal responden beresiko rendah adalah sebesar 55,3% dari responden dan keluhan Musculoskeletal pada resiko yang sedang adalah 44,7% dari responden. Berdasarkan penelitian mengenai keluhan Musculoskeletal yang diteliti oleh (Patandung & Widowati, 2022), disimpulkan berdasarkan pada pengemudi bus trayek di Toraja, Makassar, dengan postur tubuh mengendarai didapatkan hasil bahwa terdapat terdapat 54,76% responden yang memerlukan perbaikan. Data keluhan MSDs yang diteliti oleh (Engka, Sumampouw, & Kaunang, 2022) dengan berdasarkan 50 responden yang bekerja sebagai nelayan di suatu desa kecamatan belang, Indonesia, dengan 98% mengalami keluhan musculoskeletal dengan kategori resiko rendah, dan 2% dengan kategori resiko sedang. Studi kasus mengenai MSDs yang diteliti oleh (Adnyani, Pebrunto, & Kahfi, 2023) menjelaskan pada pengrajin tenun di daerah Lombok, Indonesia, disimpulkan bahwa berdasarkan responden berjumlah 76 orang, didapatkan 93,4% orang yang mengalami keluhan gejala MSDs. Studi kasus yang diteliti oleh (Anggarani, Djoar, Zefanya, & Wijaya, 2022) mengenai MSDs pada pekerja Kantor di Surabaya, Indonesia, dengan total 101 responden, didapatkan pada postur tubuh pekerja menyebabkan 87% beresiko MSDs rendah, dan 12,9% diantaranya mengalami resiko

yang tinggi. Berdasarkan beberapa literasi mengenai penelitian kasus MSDs di Indonesia menunjukkan masih terdapat berbagai kasus berupa keluhan yang dialami oleh pekerja di Indonesia.

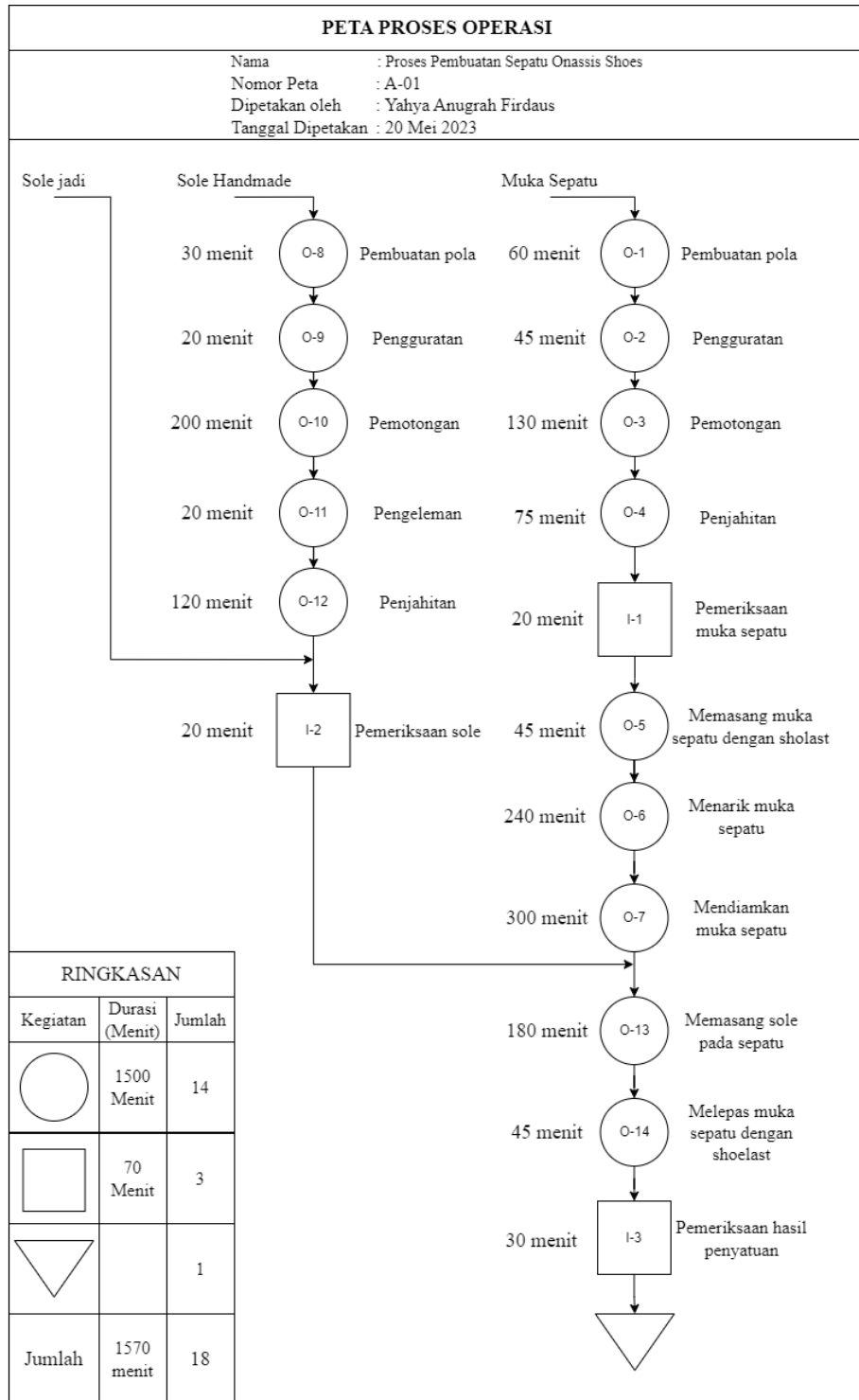
Berdasarkan studi literasi mengenai kasus MSDs Gejala keluhan MSDs merupakan faktor risiko ergonomi yang terjadi dalam lingkungan industri baik itu industri besar maupun kecil sehingga diperlukan pencegahan (Halijah, Suherry, Khairunnisa, Aprilia, & Utami, 2023). Masih banyak pekerja yang berpotensi mengalami MSDs tersebut karena pekerjaan yang dilakukan masih tidak optimal tanpa mempertimbangkan acuan sistem kerja yang ergonomis baik itu dalam industri yang besar maupun industri kecil atau UMKM. Alat-alat yang digunakan masih belum disesuaikan dengan postur pekerja sehingga menyebabkan pekerja melakukan pekerjaan diluar batas kemampuan tubuhnya. Berikut merupakan beberapa penelitian mengenai kasus MSDs dan solusi perancangan produk untuk meminimasi potensi MSDs pada UMKM:

Tabel 1.1 Penelitian mengenai MSDs di Indonesia

<b>Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Pembahasan</b>
(Sumule, Oesman, & Sodikin, 2021)	Usulan Perbaikan alat bantu pada proses pengikiran untuk mengurangi Resiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> pada WL Aluminium	Pengembangan alat bantu pengikiran untuk memperbaiki postur kerja 5 operator pengikiran membantu menurunkan resiko MSDs
(Salimatusaidah & As'ad, 2021)	Perancangan Fasilitas Kerja pada Operator Pemasangan <i>Accessories</i> di CV.X untuk Mengurangi Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	Pengembangan fasilitas kerja berupa meja dan kursi yang memperbaiki postur tubuh untuk mencegah MSDs dan sesuai dengan kebutuhan 3 operator
(Nofita, Farras, & Prabaswari, 2019)	Perancangan alat Penanam Padi Ergonomis untuk Mengurangi Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> dengan Metode <i>Reverse Engineering</i>	Pengembangan alat bantu untuk menanam padi dengan pendekatan ergonomi terhadap 3 petani untuk menurunkan resiko MSDs
(Trivena & Ningtyas, 2019)	Usulan Perbaikan Rancangan Stasiun Kerja untuk Mengurangi Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> pad Pekerja di Area <i>Workshop</i> PT.Trakindo Utama	Perancangan perbaikan Stasiun Kerja untuk memperbaiki postur tubuh terhadap 5 operator pemasangan <i>engine</i>

Penulis	Judul	Pembahasan
	Cabang BSD, Tangerang Selatan	
(Simanjuntak, Oesman, & Pramuditya, 2020)	Perancangan Ulang Keranjang Petani Teh untuk Mengurangi Resiko Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> di PT.Perkebunan Tambi Unit Produksi Tanjungsari	Perancangan frame dan keranjang penampung petani teh untuk membantu keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> berdasarkan data NBM terhadap 15 petani
(Kurniawan & Kusnadi, 2022)	Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja dengan Pendekatan Ergonomi pada UMKM Bani Marfu Farm	Perancangan kandang dengan pembuangan kotoran ternak semi otomatis membantu memperbaiki postur tubuh ketika bekerja menjadi lebih ergonomis.

Perancangan produk dapat menjadi alternatif solusi untuk mengurangi potensi MSDs di beberapa UMKM. Kawasan Sentra Cibaduyut, merupakan wilayah UMKM pengrajin sepatu yang sudah ada sejak 1920. Namun, hingga saat ini proses produksi sepatu masih dilakukan secara tradisional yaitu masih tetap menggunakan metode manual dengan menggunakan alat konvensional dan sepenuhnya dikerjakan oleh tangan. Salah satu UMKM tersebut adalah Onassis Shoes, yang sudah ada sejak 4 Juli 1987 dengan model usaha distribusi sepatu, yang kemudian berkembang dan mulai memproduksi barang dengan bahan dasar utama kulit, seperti sepatu PDL (Pakaian dinas lapangan), sepatu PDH (Pakaian Dinas Harian), dompet, dan tas kulit. Sistem produksi yang diterapkan oleh Onassis Shoes saat ini adalah *make-to-order*, yaitu hanya memproduksi sesuai dengan spesifikasi dan permintaan konsumen. Pak Iqbal Rinaldi selaku pemilik UMKM, menyatakan bahwa proses produksi sepatu membutuhkan waktu 3 sampai 5 hari kerja, sesuai dengan kompleksitas desain sepatu yang diminta. Untuk memahami proses dibuat diagram proses pembuatan sepatu pada Onassis shoes, dapat terlihat pada gambar 1.2 berikut.



Gambar 1.1 peta proses pembuatan sepatu Onassis Shoes

Proses dari pembuatan sepatu tersebut bersifat umum pada proses pembuatan sepatu Onassis shoes berdasarkan observasi awal dan wawancara langsung dengan pemilik

UMKM terkait dengan rata-rata waktu yang digunakan untuk bekerja pada pembuatan sepasang sepatu dengan berbagai jenis ukuran, terdapat kemungkinan proses yang berbeda tergantung dengan kompleksitas model yang diminta oleh konsumen. Proses tersebut dilakukan oleh satu operator yang bertugas untuk membuat sepatu dari awal proses penyesuaian cetakan kaki hingga menjadi produk. Observasi selanjutnya didasarkan pada ruangan yang dapat dilihat pada tabel 1.2 sebagai berikut.

Tabel 1. 2 Pengkategorian pekerjaan berdasarkan ruang proses produksi

Tempat Pengerjaan	Operasi	Waktu Proses
tempat pembuatan pola muka dan sole <i>handmade</i>	O-1, O-2, O-3, O-8, O-9, O-10	485 Menit
tempat penjahitan	O-4, O-11, O-12	215 Menit
tempat proses <i>assembly</i>	O-5, O-6, O-7, O-13, O-14	800 menit

Pengkategorian dimaksud untuk mengetahui waktu proses Berdasarkan tempat pengerjaan, karena berdasarkan observasi langsung pada UMKM terkait dibagi ruangan tertentu untuk operasi tertentu. Pengkategorian proses operasi yang dikategorikan berdasarkan tempat pengerjaan, diketahui operator melakukan operasi O-1, O-2, O-3, O-8, O-9, dan O-10 selama 485 menit pada tempat pembuatan pola muka dan sole *handmade*. Operator melakukan operasi O-4, O-11, O-12 selama 215 Menit pada tempat penjahitan. Operator melakukan operasi O-5, O-6, O-7, O-13, O-14 selama 800 menit pada tempat proses *assembly*. Dapat diketahui proses terlama dilakukan oleh operator di tempat proses *assembly* dengan 5 proses operasi.

Proses *assembly* adalah salah satu proses dalam pembuatan sepatu dengan melakukan perakitan dari seluruh komponen yang sudah dikerjakan sebelumnya, seperti *outsole*, *insole*, dan muka sepatu yang telah dijahit menjadi komponen jadi. Dalam proses tersebut, operator duduk pada tempat duduk pendek dan terdapat meja yang dibutuhkan untuk meletakkan alat bantu seperti *shoelast*, palu, paku, lem, tang kakatua. Posisi operator bekerja adalah dengan sambil memangku komponen yang dikerjakan dengan posisi leher mengarah ke sepatu yang dikerjakan seperti yang tampak pada gambar 1.3 berikut.

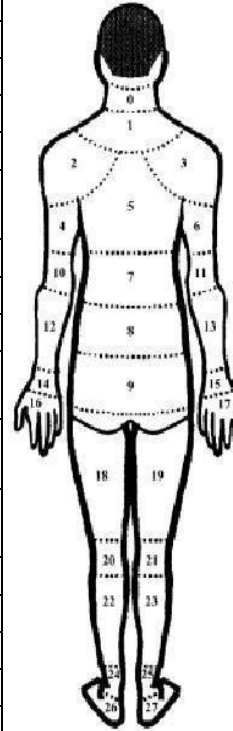


Gambar 1.2 Postur Tubuh Operator

Postur pada proses *assembly* seperti pada gambar 1.3 dilakukan secara terus menerus berdasarkan jumlah *order* yang ditentukan. diperlukan identifikasi tingkat dan letak sakit yang dialami oleh operator yang diakibatkan proses pengerjaan untuk menentukan permasalahan yang diangkat. Berdasarkan laporan yang diterima oleh operator, kadang operator mengalami sakit di beberapa bagian tubuh ketika bekerja, kasus tersebut terkadang menyebabkan operator harus izin untuk tidak masuk bekerja, akan tetapi dari UMKM Onassis tidak terdapat catatan rekaman mengenai absensi dan rekap permasalahan yang pernah dialami operator, sehingga dibutuhkan metode untuk menganalisis dibantu dengan menggunakan tabel NBM untuk menentukan apakah perlu untuk dilakukan perbaikan berdasarkan keluhan rasa sakit yang dialami operator ketika bekerja. Analisis dengan menggunakan tabel NBM dapat terlihat pada tabel 1.3 sebagai berikut.

Tabel 1.3 Analisis NBM Operator

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit pada atas leher		v			
1	Sakit pada bawah leher		v			
2	Sakit pada kiri bahu	v				
3	Sakit pada kanan bahu		v			
4	Sakit pada kiri atas lengan	v				
5	Sakit pada punggung				v	
6	Sakit pada kanan atas lengan	v				
7	Sakit pada pinggang				v	
8	Sakit pada pantat			v		
9	Sakit pada bagian bawah pantat		v			
10	Sakit pada kiri siku	v				
11	Sakit pada kanan siku	v				
12	Sakit pada kiri lengan bawah	v				
13	Sakit pada kanan lengan bawah	v				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	v				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	v				
16	Sakit pada tangan kiri	v				
17	Sakit pada tangan kanan	v				
18	Sakit pada paha kiri			v		
19	Sakit pada paha kanan			v		
20	Sakit pada lutut kiri	v				
21	Sakit pada lutut kanan	v				
22	Sakit pada betis kiri			v		
23	Sakit pada betis kanan			v		
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri		v			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan		v			
26	Sakit pada kaki kiri			v		
27	Sakit pada kaki kanan			v		
Jumlah		13	6	7	2	Skor akhir
Jumlah skor		13	12	21	8	54



Postur tubuh dinilai berdasarkan 4 kategori tingkat keluhan, dimana untuk tidak sakit adalah nilai 1, cukup sakit adalah nilai 2, sakit adalah nilai 3, dan sangat sakit adalah nilai 4. Berdasarkan wawancara operator, mengalami keluhan sakit terutama

pada bagian leher, punggung, pinggang, dan area kaki. Ditemukan bahwa kategori keluhan tidak sakit berjumlah 13, cukup sakit berjumlah 6, sakit berjumlah 7, dan kategori sangat sakit berjumlah 2. Kemudian adalah menjumlahkan skor keseluruhan, didapatkan skor akhir NBM adalah 54. Kemudian adalah menentukan klasifikasi kategori potensi resiko seperti pada tabel 1.4 sebagai berikut.

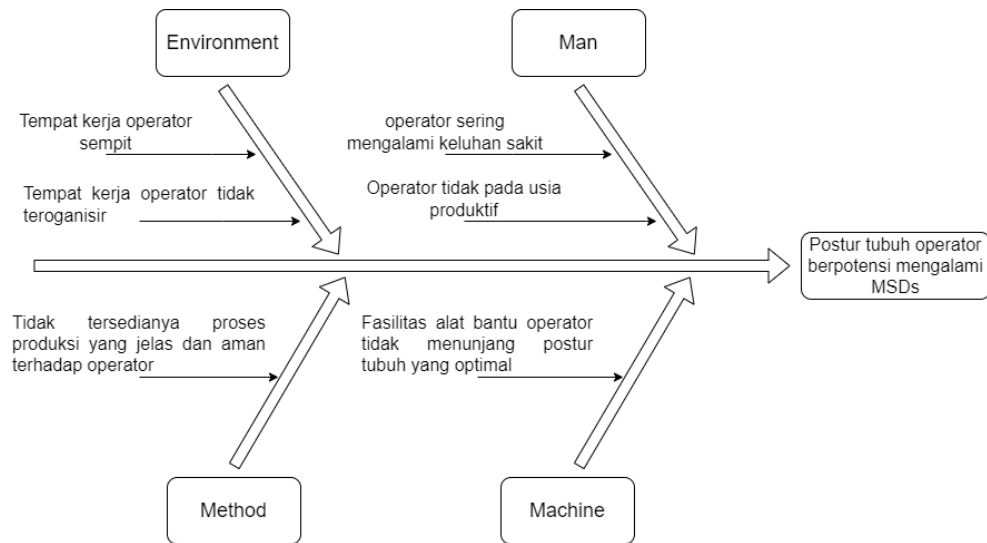
Tabel 1. 4 klasifikasi resiko NBM

Total Skor Individu	Tingkat Resiko	Tindakan perbaikan
28 – 49	Rendah	Belum ditemukan adanya Tindakan perbaikan
50 – 70	Sedang	Ditemukan permasalahan, mungkin diperlukan perbaikan
71 – 90	Tinggi	Ditemukan permasalahan, diperlukan perbaikan segera
92 - 122	Sangat Tinggi	Ditemukan permasalahan, diperlukan sesegera mungkin

yang menandakan adanya potensi permasalahan MSDs dengan kategori potensi sedang berdasarkan klasifikasi pengelompokan potensi MSDs pada NBM seperti pada tabel. Maka dari itu dibutuhkan analisis lebih lanjut dan rekomendasi alat bantu yang mempermudah operator dalam mengerjakan proses *assembly*.

Permasalahan perlu untuk diidentifikasi penyebabnya untuk mempermudah penelitian yang dilakukan dan mencari solusi dari pencarian permasalahan yang ditemukan. Maka dari itu untuk melakukan proses identifikasi permasalahan, diperlukan, *Fishbone Diagram* adalah teknik pembuatan grafik untuk mencari tahu sebab akibat dari suatu kejadian (Coccia, 2020). Terdapat faktor-faktor terpisah yang menjadi penyebab utama yang mempengaruhi kualitas pada fishbone diagram, yang dibagi menjadi enam faktor, yaitu yaitu *machine* (mesin), *man* (manusia), *Method* (metode), *Material* (bahan produksi), *money* (uang), dan *environment* (lingkungan). Aspek uang tidak termasuk kedalam *fishbone diagram* karena tidak termasuk dalam *scope* penelitian. Berikut merupakan gambar 1.4 yang berisi *fishbone diagram* dari objek yang diteliti pada tugas akhir ini.





Gambar 1.3 Fishbone Diagram

Berdasarkan kasus yang telah diidentifikasi dan dianalisa, didapatkan beberapa solusi yang mungkin dapat diambil untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, berikut merupakan hasil analisa yang diperoleh pada tabel 1.4

Tabel 1.5 Tabel Keterangan Fishbone Diagram

No	Akar Masalah	Potensi Solusi
1	<i>Man</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operator sering mengalami keluhan sakit</li> <li>- Operator tidak pada usia produktif</li> </ul>	Perancangan alat bantu ergonomis untuk membantu proses <i>Assembly</i> sepatu.
2	<i>Machine</i> Fasilitas alat bantu operator tidak menunjang postur tubuh yang optimal	Perancangan fasilitas dan alat bantu yang ergonomis untuk proses <i>assembly</i> sepatu
3	<i>Environment</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempat bekerja operator yang sempit</li> <li>- Tempat kerja operator yang tidak terorganisir dengan baik</li> </ul>	Perancangan alat bantu operator yang menyesuaikan ruang kerja operator
4	<i>Method</i> tidak tersedianya proses produksi yang jelas dan aman terhadap operator	Perancangan alat bantu yang mengakomodasi proses <i>assembly</i>

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka perumusan masalah untuk penelitian ini adalah bagaimana rancangan produk meja *assembly* sepatu yang dapat memperbaiki postur tubuh operator *assembly* untuk mengurangi potensi MSDs?

## **I.3 Tujuan Tugas Akhir**

Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini yaitu merancang produk meja yang ergonomis agar dapat membantu memperbaiki postur kerja pengerajin sepatu dan mengurangi tingkat risiko terjadinya MSDs.

## **I.4 Manfaat Tugas Akhir**

Hasil penelitian tentang Perancangan Meja Kerja Multifungsi Pada Proses *assembly* Menggunakan pendekatan ergonomi dan *Quality function deployment* Pada UMKM sepatu Onassis Shoes diharapkan oleh peneliti mampu memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Peneliti, Menambah wawasan dan pemahaman peneliti mengenai analisis pengembangan produk untuk memudahkan proses pembuatan alat bantu di UMKM pengerajin sepatu di Cibaduyut, dan sebagai peneliti, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik (S.T) pada program studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri,
2. Akademisi, memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dan referensi bagi peneliti-peneliti selanjutnya.
3. Pelaku Usaha, menjadi pertimbangan dan dasar yang objektif mengenai pentingnya dalam menjaga postur tubuh ketika bekerja, dan pemberian rekomendasi terhadap pelaku usaha untuk meningkatkan kualitas pengerajin.

## **I.5 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **Bab I : Pendahuluan**

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan

sistematika penulisan.

## **Bab II : Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Bagian kedua membahas hubungan antar konsep yang menjadi kajian penelitian dan uraian kontribusi penelitian.

## **Bab III : Metodologi Penelitian**

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, merumuskan hipotesis, dan mengembangkan model penelitian, mengidentifikasi dan melakukan operasionalisasi variabel penelitian, menyusun kuesioner penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, melakukan uji instrumen, merancang analisis pengolahan data.

## **Bab IV : Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Bab ini menjelaskan mengenai langkah yang dilakukan dalam pengumpulan dan pengolahan data hingga menghasilkan spesifikasi akhir dan verifikasi hasil rancangan.

## **Bab V : Analisis Hasil dan Evaluasi**

Pada bab ini dilakukan analisis hasil dari bab sebelumnya. Apabila bab sebelumnya adalah mengenai pengumpulan dan pengolahan data, maka bab ini membahas mengenai apa yang dapat diketahui dan dihasilkan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data. Secara keseluruhan bab ini membahas secara mendetail mengenai hasil dari penelitian dan refleksinya terhadap tujuan penelitian.

## **Bab VI : Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta jawaban dari pertanyaan penelitian yang disajikan di pendahuluan. Saran penelitian dikemukakan pada bab ini untuk penelitian selanjutnya.