

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Ergonomi merupakan suatu ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan lingkungannya. Di dalam sebuah aturan sistem kerja yaitu setiap aktivitas yang dilakukan dibutuhkannya aturan yang ergonomis untuk mendapatkan kenyamanan dalam setiap aktivitas guna untuk meningkatkan efisiensi bekerja dan keselamatan, apabila aturan dalam ergonomi tidak dilakukan maka dapat mengakibatkan cedera atau terjadinya penyakit yang terkait dengan pekerjaan apabila dilakukan dalam kurun waktu yang cukup panjang menurut (Tarwaka & Bakri, 2016) dalam buku Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Dengan tidak dilakukannya aturan ergonomi di sebuah lingkungan kerja ini dapat berisiko terhadap pekerja yang melakukan aktivitas dalam kurun waktu yang panjang seperti terkena penyakit *Musculoskeletal Disorders*.

*Musculoskeletal Disorders* merupakan kategori penyakit atau gangguan yang mempengaruhi sistem *musculoskeletal* dalam tubuh manusia. Sistem *musculoskeletal* terletak pada bagian otot, tulang, ligamen, dan struktur lainnya pada tubuh kerangka manusia. Gangguan skeletal terjadi karena otot sering kali mendapatkan beban statis yang terus-menerus dan waktu yang cukup lama (Asnel & Pratiwi, 2021). Menurut Tarwaka (2004) dalam (Megawati et al., 2021) mengatakan bahwa *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan keluhan yang terjadi pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang dengan tingkat keluhan sakit yang sangat ringan hingga sangat sakit. Keluhan ini sering terjadi pada pekerja dalam bidang industri dengan keluhan sakit pada bagian leher, pergelangan tangan, pinggang serta pada bagian kaki, keluhan ini jika terus menerima beban statis dapat menimbulkan penyakit berupa kerusakan pada tendon, ligamen dan sendi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *International Labour Organization* (ILO) mendapatkan data bahwa suatu penyakit atau kecelakaan dalam akibat bekerja terbanyak diperoleh pada penyakit *musculoskeletal* sebanyak 40%, penyakit jantung sebanyak 16% dan saluran pernafasan sebanyak 19%. Tingkat penyebaran penyakit *musculoskeletal disorder* bagian leher pada pekerja antara

6% - 76% (Jatmika et al., 2022). Dalam penyebaran nyeri muskuloskeletal, termasuk LBP yang dianggap sebagai sebuah wabah. Sekitar 80% dari populasi pernah mengalami rasa sakit di bagian bawah punggung setidaknya sekali sepanjang hidup mereka. Menurut penelitian yang dilakukan oleh tenaga kesehatan, populasi penyakit muskuloskeletal di Indonesia mencapai 11,9%. Jika berdasarkan gejala, populasi penyakit ini sudah mencapai 24,7% (Evita Sari, 2022).

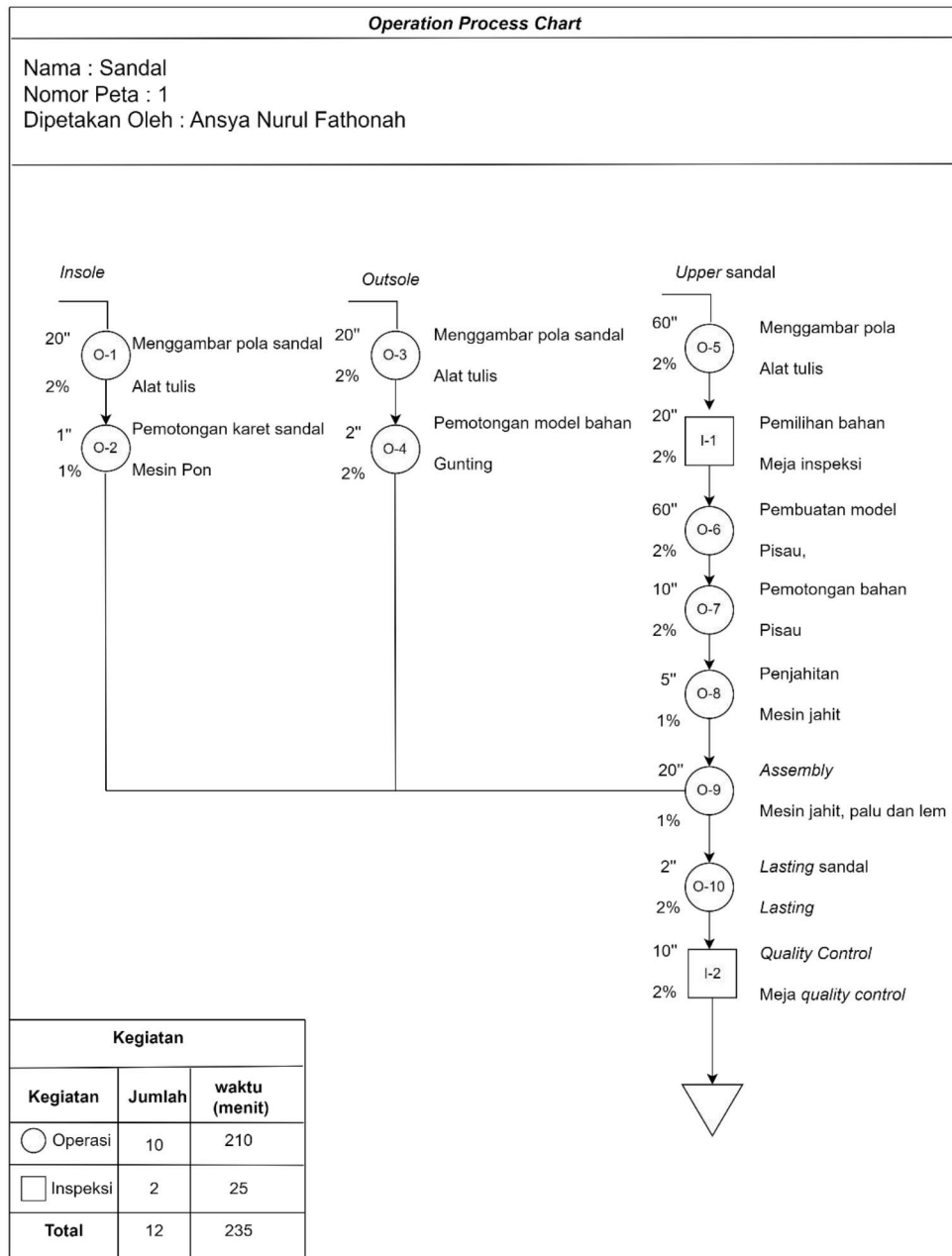
Secara umum, pada industri kecil di Indonesia cenderung kurang mengawasi potensi risiko dari segi ergonomi dalam setiap kegiatan operasional. Dalam ketidakergonomisan posisi dan postur tubuh pekerja yang dapat menimbulkan berbagai masalah ergonomi yang dirasakan oleh para pekerja (Andarini, 2023). Keluhan yang biasa ditemukan pada industri yaitu *Musculoskeletal Disorders* dengan menyumbang kasus ini sebanyak 50% dalam sektor swasta menurut *Survey of Occupational Injuries and Illnesses (SOII)* dalam penelitian (Salsabila, 2022). Salah satu contoh operator yang bekerja tidak dalam posisi ergonomi terdapat pada studi kasus di perusahaan CV. Indrajaya yang mendapatkan kasus berpotensi terkena gangguan *Musculoskeletal Disorders* pada operator.

CV. Indrajaya merupakan pabrik yang bergerak dalam bidang industri alas kaki dengan kegiatan pembuatan alas kaki sebagai produsen alas kaki yang berlokasi di Ciomas, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Pada proses produksi dalam pembuatan sandal, CV. Indrajaya didukung oleh beberapa mesin yaitu mesin pon, mesin jahit, mesin press dan mesin untuk mengemboss ukuran sandal dan juga memerlukan alat dan bahan seperti pisau, gunting, cutter, paku, kain, bensin, lem dan lain-lain. CV. Indrajaya merupakan pabrik industri yang bekerja dalam waktu 8 jam kerja selama 6 hari, total pekerja sebanyak 50 orang yang terdiri dari pekerja perempuan dan laki-laki. Usia rata-rata pekerja berkisar dari 20 tahun hingga 60 tahun. Pada proses pembuatan sandal terdiri dari lima divisi yaitu divisi *stitching*, divisi *lasting*, divisi *insole*, divisi *quality control* dan divisi *sampling*.



Gambar I. 1 Kondisi Aktual Operator

Berdasarkan Gambar I.1 Kondisi Aktual Operator merupakan hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 25 November 2023. Ditemukan pada karyawan CV. Indrajaya Ciomas Kabupaten Bogor pekerja pada bagian divisi *Design* dan *Sampling* dengan postur yang tidak ergonomis, dimana pekerja tidak memiliki alat bantu untuk bekerja seperti meja dan kursi sehingga pekerja duduk di lantai dengan waktu yang cukup lama sekitar 4 jam untuk sekali duduk. Berikut merupakan kondisi aktual yang dilakukan operator saat bekerja dapat di lihat pada Gambar I.1 Kondisi Aktual Operator.



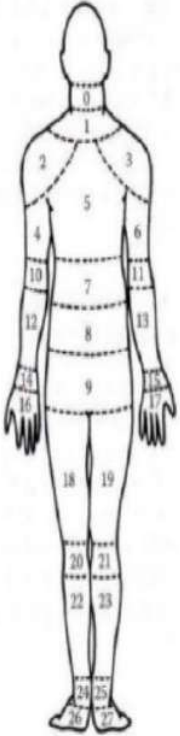
Gambar I. 2 Operation Process Chart

Pada divisi *sampling*, proses yang dikerjakan seperti Gambar I.2 *Operation Process Chart* saat produksi. Hal ini dilakukan oleh operator seorang diri untuk melakukan proses pembuatan *sampling* produk, yang artinya operator bekerja dengan posisi tidak ergonomis saat melakukan proses pembuatan, satu model sandal kebutuhan produk sampel membutuhkan waktu 235 menit atau sekitar empat jam dan setiap hari nya membuat dua model sandal sehingga operator

bekerja dengan keadaan tidak ergonomis selama 8 jam perharinya. Oleh karena itu, operator mengalami keluhan-keluhan yang berisiko terkena penyakit *Musculoskeletal Disorders*, berikut hasil kuesioner yang diajukan oleh peneliti kepada operator.

*Nordic Body Map* (NBM) merupakan sebuah metode untuk melakukan pengukuran pada rasa sakit otot yang ditujukan kepada operator. *Nordic body map* dapat didefinisikan sebagai sebuah metode yang berbentuk kuesioner agar dapat diketahui keluhan bagian tubuh mana yang dialami operator, dengan skala di mulai dari rasa tidak sakit hingga rasa sangat sakit (Apriyan Trio Afandy et al., 2023).

Tabel I. 1 Data Kuesioner NBM Operator

No	Jenis Keluhan	Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	Peta Bagian Tubuh
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				v	
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah			v		
2	Sakit di bahu kiri	v				
3	Sakit di bahu Kanan			v		
4	Sakit pada lengan atas kiri	v				
5	Sakit di punggung			v		
6	Sakit pada lengan atas kanan	v				
7	Sakit pada pinggang		v			
8	Sakit pada bokong		v			
9	Sakit pada pantat	v				
10	Sakit pada siku kiri	v				
11	Sakit pada siku kanan	v				
12	Sakit lengan bawah kiri			v		
13	Sakit lengan bawah kanan		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		
<b>Jumlah</b>		12	3	12	1	<b>Skor akhir</b>
<b>jumlah skor</b>		12	6	36	4	58

Berdasarkan kuesioner *nordic body map* yang ditampilkan pada Tabel I.1 Data Kuesioner NBM Operator memiliki 4 kategori penilaian yaitu tidak sakit dengan skor 1, agak sakit dengan skor 2, sakit dengan skor 3, dan sangat sakit dengan

skor 4. Kuesioner yang diberikan kepada operator pada divisi *sampling* mendapatkan jumlah skor NBM yaitu 58 yang terdiri dari keluhan tidak sakit sebanyak 12, keluhan agak sakit sebanyak 3, keluhan sakit sebanyak 12 dan keluhan sangat sakit sebanyak 1.

Tabel I. 2 Klasifikasi Skor NBM

Skala likert	Total Skor Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum ditemukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan di kemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	91-122	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Kuesioner NBM yang telah diisi oleh operator CV. Indrajaya menghasilkan skor nilai sebesar 58. Penilaian ini dimana keluhan operator sudah termasuk ke dalam kelompok tingkat risiko yang sedang dan mungkin diperlukan tindakan di kemudian hari tetapi jika dilakukan secara terus-menerus akan meningkatkan risiko terjadinya MSDs. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rostiani et al., 2021) yang melakukan Perancangan Meja Penyetrika untuk Mengurangi keluhan Muskuloskeletal dengan menggunakan metode *Nordic body map*. Sebelum dilakukannya perancangan alat bantu menghasilkan skor NBM sebesar 57 yang termasuk ke dalam kategori sedang. Kemudian dilakukannya implementasi perancangan usulan alat bantu dan menghasilkan skor NBM sebesar 42,50 yang dimana termasuk ke dalam kategori tingkat risiko rendah. Dengan ini menunjukkan bahwa usulan alat bantu dibutuhkan meskipun tidak diperlukan tindakan segera tetapi dalam penelitian ini memberikan sebuah penanganan yang dapat mengurangi dan menghindari terjadinya keluhan MSDs. Oleh karena itu, penelitian usulan alat bantu meja kerja pada operator CV. Indrajaya diperlukan untuk mengurangi gejala yang berisiko terkena *Musculoskeletal Disorders*. Standar Nasional Indonesia 9011 menjelaskan tentang bagaimana pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja, dimana ketentuan ini dapat dilakukan penelitian dengan pengukuran dan evaluasi bahaya pada CV. Indrajaya Ciomas, Kabupaten Bogor. SNI 9011 merupakan sebuah metode atau pengukuran ergonomi yang meliputi persiapan, pelaksanaan serta evaluasi hasil pengukuran

dari posisi ergonomi tersebut. Ketentuan ini dapat meningkatkan kinerja manusia di tempat kerja dengan menilai tinggi atau rendahnya bahaya ergonomis yang terdapat di tempat kerja dan mengembangkan pertimbangan untuk mengembangkan pengendalian yang efektif, sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018. Berdasarkan hasil dari pengukuran dan evaluasi potensi bahaya dalam sebuah tempat kerja dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi masalah kesehatan dan keselamatan ketenagakerjaan akibat potensi bahaya yang ada di tempat kerja (Badan Standardisasi Nasional, 2021).

Setelah mendapatkan hasil pengukuran pada operator selanjutnya dilakukannya pengujian survei keluhan GOTRAK atau Gangguan Otot Rangka. Data yang didapatkan akan diklasifikasikan berdasarkan tingkat risiko keparahan dan frekuensi yang dialami oleh operator yang disesuaikan dengan SNI 9011:2021. Pada tingkat risiko keparahan terdapat beberapa kategori yaitu tidak ada masalah (1), tidak nyaman (2), sakit (3) dan sakit parah (4). Sedangkan pada tingkat frekuensi yaitu tidak pernah (1), terkadang (2), sering (3), dan selalu (4). Kemudian, dilakukan analisis pada tingkat risiko keluhan GOTRAK yaitu hijau (1-4) memiliki arti tingkat risiko rendah, kuning (6) memiliki arti tingkat risiko sedang, dan merah (8-16) memiliki arti tingkat risiko tinggi. Setekah itu, dilakukannya analisis penilaian risiko bahaya ergonomi yaitu nilai kurang dari 2 memiliki arti kondisi tempat kerja aman, nilai 3 hingga 6 memiliki arti perlu pengamatan lebih lanjut, dan nilai lebih dari 7 memiliki arti berbahaya.

Tabel I. 3 Klasifikasi Keluhan GOTRAK

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit Parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16

CV. Indrajaya mempunyai potensi bahaya dalam pelaksanaan kerja pada divisi *sampling*, dimana operator tidak mempunyai alat bantu seperti meja dan kursi.

Maka, dilakukannya pengukuran dan evaluasi potensi bahaya pada operator divisi *sampling*. Berikut merupakan rekapitulasi dari hasil pengukuran SNI 9011 tahun 2021 yang dilakukan pada operator.

Tabel I. 4 Data Operator CV. Indrajaya

RESPONDEN	JENIS KELAMIN	USIA	TANGAN DOMINAN	DURASI KERJA PADA OPERATOR	FREKUENSI MERASAKAN KELELAHAN MENTAL SETELAH BEKERJA	FREKUENSI MERASAKAN KELELAHAN FISIK SETELAH BEKERJA	PERNAH MENGALAMI RASA SAKIT ATAU KETIDAKNYAMANAN
Bapak Apip	Pria	42	Keduanya	6 tahun	Tidak Pernah	Sering	Ya

Berdasarkan tabel identifikasi awal pada operator dinyatakan bahwa operator selama bekerja 6 tahun, operator pernah mengalami rasa nyeri, sakit atau rasa tidak nyaman dalam bekerja dengan frekuensi yang cukup sering. Hal ini disebabkan karena operator bekerja tidak dalam tempat yang ergonomis karena tidak menggunakan alat bantu seperti meja atau kursi.

Tabel I. 5 Keluhan GOTRAK pada Operator

RESPONDEN	KELUHAN GORTAK	ANGGOTA TUBUH											
		LEHER	BAHU	SIKU	PUNGGUNG ATAS	LENGAN	PUNGGUNG BAWAH	TANGAN	PINGGUL	PAHA	LUTUT	BETIS	KAKI
Bapak Apip	Frekuensi	4	2	2	1	2	3	2	3	1	1	2	2
	Keparahan	2	3	2	2	2	3	2	2	1	1	3	4
	Tingkat Risiko	8	6	4	1	4	9	4	6	1	1	6	8

Setelah itu, dilakukannya identifikasi keluhan GOTRAK pada bagian-bagian anggota tubuh operator dengan frekuensi dan keparahan yang dirasakan. Pada bagian siku, punggung atas, lengan, tangan, paha dan lutut mendapatkan hasil identifikasi tingkat risiko di angka 1 hingga 4 yang berarti memiliki arti tingkat risiko rendah. Pada bagian bahu, pinggul, dan betis mendapatkan hasil identifikasi tingkat risiko di angka 6 yang memiliki arti tingkat risiko sedang. Kemudian, pada bagian leher, punggung bawah dan kaki mendapatkan hasil identifikasi tingkat risiko bernilai 9 yang artinya tingkat risiko tinggi.

Tabel I. 6 Potensi Bahaya Ergonomi

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Presentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)	Jika total jam kerja >8 jam, tambah 0,5/jam	Skor
Postur Janggal	Leher menekuk ke depan > 20°	51%	Tidak	2
Usaha Tangan	Lengan atau siku yang tidak ditopang, dengan posisi diatas tinggi perut	43%	Tidak	2



Lanjutan Tabel I. 7 Potensi Bahaya Ergonomi

<b>Lingkungan</b>	Pencahayaan	100%	Tidak	1
	Suhu dan Temperatur	100%	Tidak	1
<b>Postur Janggal Bagian Bawah</b>	Tubuh membungkuk ke depan atau menekuk kesamping: dengan sudut antara 20° hingga 45°	36%	Tidak	1
	Pengangkatan Beban Secara Manual Langkah 2			0
	Pengangkatan Beban Secara Manual Langkah 3			3
	<b>Total</b>			10

Berdasarkan hasil penilaian *assessment* yang dilakukan, diketahui bahwa operator melakukan pekerjaan pembuatan sandal dengan waktu siklus 235 menit untuk satu sandal dan biasanya melakukan pembuatan dua *sampling* sandal selama 8 jam per hari. Setiap siklus, selama 120 menit responden bekerja dengan leher menekuk ke depan lebih dari 20°, selama 100 menit responden bekerja dengan lengan yang tidak menopang dengan posisi tinggi di atas perut, selama 85 menit responden bekerja dengan tubuh membungkuk ke depan, dan untuk faktor lingkungan kurangnya pencahayaan pada ruangan bekerja dan suhu yang panas dalam ruangan sehingga, potensi bahaya ergonomi yang ada pada divisi *sampling* di CV. Indrajaya mendapatkan total hasil skor 10 berdasarkan (Badan Standardisasi Nasional, 2021) jika skor lebih dari 7 memiliki tingkat risiko yang berbahaya.

Selain metode NBM dan GOTRAK, penelitian ini didukung juga dengan metode RULA yang akan digunakan untuk analisa perbandingan sebelum dan sesudah perancangan meja kerja. RULA adalah *Rapid Upper Limb Assessment* yang merupakan sebuah metode yang dapat dikatakan efektif dalam melakukan penilaian risiko MSDs. Metode ini memberikan penilaian secara rinci pada setiap bagian tubuh, seperti pada bagian A yaitu lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan pergelangan kaki. Pada bagian B yaitu leher dan tungkai menggunakan otot dengan kegiatan yang berulang (Casym & Oktiara, 2020).



Gambar I. 3 Penilaian RULA pada Operator

Berdasarkan Gambar I.3 Penilaian RULA pada Operator untuk mengukur nilai sudut yang dibutuhkan. Pada pengukuran ini menggunakan aplikasi *angle meter* dengan tahap awal adalah memberi alat bantu berupa garis lurus punggung kemudian garis selanjutnya menarik garis dari titik lekuk punggung menuju leher atau tengkuk didapatkan garis dengan nilai sudut sebesar  $49^\circ$ . Berikutnya menarik garis dari leher (tengkuk) ke atas telinga didapatkan nilai sudut  $116^\circ$ , garis dari atas telinga menuju kepala mendapatkan nilai sudut  $67^\circ$ , dari punggung menuju ke siku lalu menuju pergelangan tangan nilai sudutnya  $97^\circ$  dan yang terakhir dari pergelangan tangan hingga ke ujung jari operator dengan nilai sudutnya sebesar  $42^\circ$ .

**ERGONOMICS** P.L.U.S. **RULA Employee Assessment Worksheet** Task Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

### A. Arm and Wrist Analysis

**Step 1: Locate Upper Arm Position:**

Step 1a: Adjust...  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 2: Locate Lower Arm Position:**

Step 2a: Adjust...  
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

**Step 3: Locate Wrist Position:**

Step 3a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline: Add +1

**Step 4: Wrist Twist:**  
 If wrist is twisted in mid-range: +1  
 If wrist is at or near end of range: +2

**Step 5: Look-up Posture Score in Table A:**  
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

**Step 6: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 7: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

**Step 8: Find Row in Table C**  
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

**Scores**

**Table A**

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Score							
		1	2	3	4				
1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
2	1	2	3	3	3	4	4	4	4
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
5	1	5	5	5	5	6	6	6	6
6	1	6	6	6	6	7	7	7	7

**Table C**

Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	3	4	5
2	2	2	3	4	4	5
3	3	3	3	4	4	5
4	4	3	3	4	5	6
5	4	4	4	5	6	7
6	4	4	5	6	6	7
7	5	5	6	6	7	7
8	5	5	6	7	7	7

**Scoring:** (final score from Table C)  
 1-2 = acceptable posture  
 3-4 = further investigation, change may be needed  
 5-6 = further investigation, change soon  
 7 = investigate and implement change

### B. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 9: Locate Neck Position:**

Step 9a: Adjust...  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1

**Step 10: Locate Trunk Position:**

Step 10a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1

**Step 11: Legs:**  
 If legs and feet are supported: +1  
 If not: +2

**Table B: Trunk Posture Score**

Neck Posture Score	Legs					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	2	2	2
2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	4	4	4
4	4	4	4	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B:**  
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

**Step 13: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 14: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

**Step 15: Find Column in Table C**  
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on RULA, a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

Gambar I. 4 Worksheet Assessment RULA

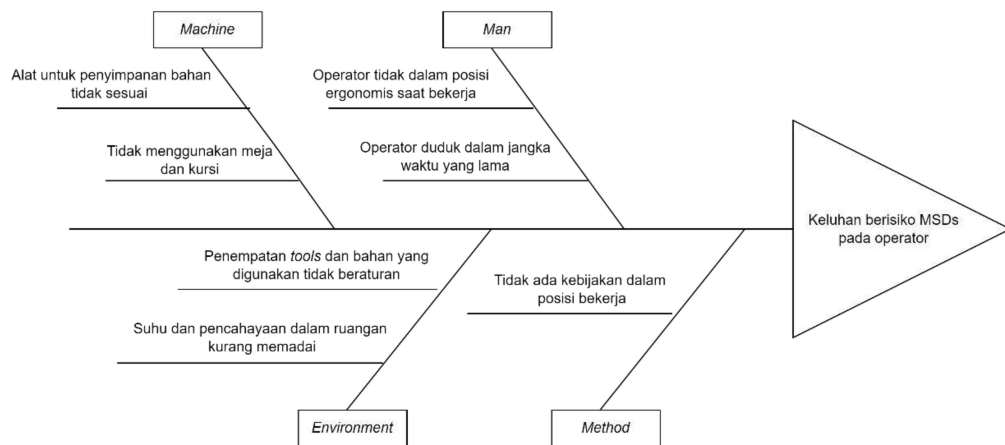
Berdasarkan Gambar I.4 Worksheet Assessment RULA, pada kelompok A yaitu analisis pada *Arm and Wrist* mendapatkan nilai sebesar 3, kelompok B yaitu analisis *Neck, Trunk, and Leg* mendapatkan nilai sebesar 7. Kemudian pada tabel C digunakan untuk mendapatkan nilai keseluruhan pada *assessment RULA* yang menghasilkan nilai 6. Hal ini mengartikan bahwa, postur tubuh operator membutuhkan pengamatan lebih lanjut dan diperlukan penanganan segera. Maka, dengan dilakukannya pengambilan data menggunakan *assessment NBM, GOTRAK* dan *RULA* operator divisi *sampling* pada CV. Indrajaya membutuhkan rancangan meja, dikarenakan operator tidak menggunakan alat bantu kerja. Kebutuhan rancangan ini karena data NBM, analisis GOTRAK dan analisis RULA yang diambil penulis pada operator mendapatkan hasil bahwa terdapat potensi terkena gangguan *musculoskeletal disorder* yang masuk ke dalam klasifikasi berbahaya dan memerlukan tindakan di kemudian hari. Dengan permasalahan di atas, maka meja kerja perlu dilakukan perancangan agar operator mendapatkan kondisi kerja yang nyaman ketika melakukan pembuatan produk *sampling* dan material meja kerja yang digunakan dapat disesuaikan oleh

kebutuhan operator untuk meningkatkan produktivitas.

Pada perancangan meja kerja, penulis menggunakan metode KANO dan *Quality function deployment* (QFD). Metode Kano metode yang memiliki fungsi untuk mengklasifikasikan atribut-atribut dari produk yang akan dirancang berdasarkan seberapa baiknya produk atau jasa untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Sulaiman & Wulandari, 2022). Sedangkan, metode QFD merupakan sebuah metode sistematis yang melakukan rancangan berupa desain yang didasarkan dengan kebutuhan pelanggan. Pelaksanaan dilakukan dengan cara menginterpertasikan keinginan dan kebutuhan pelanggan ke dalam identifikasi karakteristik pada setiap tahap yang terdapat pada perencanaan dan pengembangan produk. Dengan menggunakan integrasi metode Kano dan QFD pada perancangan meja kerja untuk CV. Indrajaya Kabupaten Bogor diharapkan dapat meningkatkan produktivitas operator bekerja dan meminimalisir risiko terjadinya penyakit *Musculoskeletal Disorders*.

## I.2 Alternatif Solusi

Berdasarkan hasil identifikasi pada permasalahan di atas, dapat diketahui bahwa perancangan stasiun kerja yang ada pada CV. Indrajaya dikarenakan beberapa faktor yaitu faktor *man*, *method*, *material* dan *environment* yang diidentifikasi menggunakan *tools fishbone diagram* yang ditampilkan pada Gambar I. 4 *Fishbone diagram*.



Gambar I. 5 *Fishbone diagram*

Berdasarkan faktor - faktor pada diagram *fishbone*, dilakukannya identifikasi dari permasalahan tersebut untuk mendapatkan potensi solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada. Berikut merupakan hasil identifikasi alternatif solusi yang ditampilkan pada Tabel I. 7 Alternatif Solusi.

Tabel I. 8 Alternatif Solusi

No	Akar Masalah	Potensi Solusi
1	<p><b>Man</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operator tidak dalam posisi ergonomis saat bekerja</li> <li>• Operator duduk dalam jangka waktu yang lama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perancangan meja kerja untuk produksi pada divisi <i>sampling</i>.</li> <li>• Pemilihan kursi yang mendukung kesehatan punggung dan memiliki bantalan yang nyaman.</li> </ul>
2	<p><b>Method</b></p> <p>Tidak ada kebijakan dalam posisi bekerja</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat kebijakan pada pekerja dalam posisi bekerja.</li> </ul>
3	<p><b>Machine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat untuk penyimpanan bahan tidak sesuai.</li> <li>• Tidak menggunakan meja dan kursi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat rancangan meja kerja yang didukung dengan fitur-fitur seperti <i>storage</i> yang berfungsi sebagai penyimpanan alat dan bahan.</li> </ul>
4	<p><b>Environment</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penempatan <i>tools</i> dan bahan yang digunakan tidak beraturan.</li> <li>• Suhu dan pencahayaan dalam ruangan kurang memadai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat fasilitas yang mendukung untuk penyimpanan material.</li> <li>• Melakukan pengaturan sirkulasi udara dan pemilihan sumber pencahayaan yang sesuai.</li> </ul>

Berdasarkan tabel I.7 Alternatif Solusi, pemilihan alternatif solusi pada faktor *man* memiliki akar permasalahan yang berpotensi terkena penyakit *Musculoskeletal Disorders* yang dapat menjadikan permasalahan yang kompleks dan berperan sangat besar dalam kesehatan operator untuk memproduksi sandal. Maka dari itu, penelitian ini berfokus memberikan solusi perancangan meja kerja untuk mengurangi potensi operator terkena penyakit *Musculoskeletal Disorders* dengan menggunakan metode Kano dan metode *quality function deployment* untuk melakukan perancangan meja kerja dengan judul “DESAIN MEJA KERJA PADA PROSES PEMBUATAN PRODUK SAMPEL SANDAL UNTUK PERBAIKAN POSTUR TUBUH OPERATOR MENGGUNAKAN METODE KANO DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (STUDI KASUS: CV. INDRAJAYA KABUPATEN BOGOR)”

### **I.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan di atas, maka rumusan masalah yang didapat yaitu bagaimana desain rancangan alat bantu meja kerja pada divisi *sampling* CV. Indrajaya untuk mengurangi risiko *Musculoskeletal Disorders* pada area punggung.

### **I.4 Tujuan Tugas Akhir**

Adapun tujuan dari perancangan meja kerja pada CV. Indrajaya dengan melakukan perancangan desain alat bantu agar dapat mengurangi rasa sakit pada area punggung yang berisiko terkena *Musculoskeletal Disorders*.

### **I.5 Manfaat Tugas Akhir**

Berikut merupakan manfaat tugas akhir yang dapat diberikan bagi perusahaan dan mahasiswa.

1. Mahasiswa
  - a. Mengimplementasikan pemahaman dan ilmu yang telah dipelajari ke dalam dunia nyata.
  - b. Mampu menganalisis faktor terjadinya pekerjaan yang tidak ergonomis.
2. Perusahaan
  - a. Memberikan rancangan meja kerja yang ergonomis untuk perusahaan.
  - b. Dapat dijadikan pertimbangan untuk memperbaiki postur tubuh operator dari keluhan-keluhan MSDs pada proses pembuatan produk *sampling*.

### **I.6 Sistematika Penulisan**

Bagian ini berisi sistematika penulisan laporan tugas akhir. Pada sistematika penulisan ini digunakan untuk mendapatkan hasil yang sesuai, terarah dan dapat dipahami dengan mudah, maka penulisan disusun sebagai berikut:

#### **BAB I Pendahuluan**

Pada Bab I menjelaskan secara garis umum memaparkan latar belakang yang berisi tentang masalah yang diajukan oleh penulis. Kemudian membahas alternatif solusi dari akar masalah yang diangkat, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat dari penelitian tersebut.

#### **BAB II Landasan Teori**

Pada Bab II menjelaskan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dianalisa serta menjadi kerangka dan landasan untuk berfikir.

### **BAB III Metodologi Perancangan.**

Pada Bab III menjelaskan tentang sistematika perancangan penelitian secara rinci didukung dengan batasan dan asumsi penelitian, mengidentifikasi sistem terintegrasi dari permasalahan yang diangkat, dan perencanaan waktu untuk menyelesaikan penelitian.

### **Bab IV Pengolahan Data**

Pada Bab IV memaparkan pembahasan berdasarkan metodologi perancangan didukung pengumpulan data yang sesuai dengan kebutuhan penelitian tugas akhir, kemudian dilakukannya pengolahan data menggunakan metode yang sesuai dengan sistematika perancangan.

### **BAB V Analisis Hasil Perancangan**

Pada Bab V menjelaskan hasil perancangan dari proses validasi dan evaluasi yang telah dilakukan. Hasil dari perancangan ini disesuaikan dengan teori, metode, dan kerangka perancangan pada topik yang diangkat.

### **BAB VI Kesimpulan dan Saran**

Pada Bab VI memaparkan kesimpulan penelitian yang dilakukan sebagai jawaban terhadap tujuan penelitian yang telah dikemukakan pada bab pendahuluan. Selain itu, bab memberikan saran terhadap permasalahan yang telah diteliti dan memberikan rekomendasi untuk digunakan dalam penelitian selanjutnya.