

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Salah satu komoditas perkebunan yang sangat penting bagi perekonomian nasional, terutama sebagai penyedia lapangan kerja, pendapatan, dan devisa negara, adalah kulit kayu manis. Salah satu rempah terbaik yang memiliki nilai ekspor adalah kulit kayu manis. Kualitas dan aroma khas dari kulit kayu manis Indonesia menjadikannya sangat diminati oleh industri makanan, minuman, dan farmasi di berbagai negara, sehingga meningkatkan daya saing dan nilai ekspor komoditas ini.

Indonesia juga menjadi negara eksportir kulit kayu manis terbesar dunia karena pada tahun 1998 sampai dengan tahun 2017 rata-rata produksi kulit kayu manis Indonesia sebesar 43 persen lebih banyak di ekspor ke luar negeri dibandingkan untuk konsumsi dalam negeri. Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan kulit kayu manis dan menjadi produsen kulit kayu manis terbaik di dunia berkat permintaan yang tinggi. Potensi ini terdiri dari sumber daya yang dimiliki Indonesia, seperti teknologi, tenaga kerja ahli, dan jumlah penduduk, yang memungkinkan pemasaran dalam negeri, didukung oleh sistem dan manajemen produksi yang efisien, serta sumbangan yang tepat (Asmaniar, 2023).

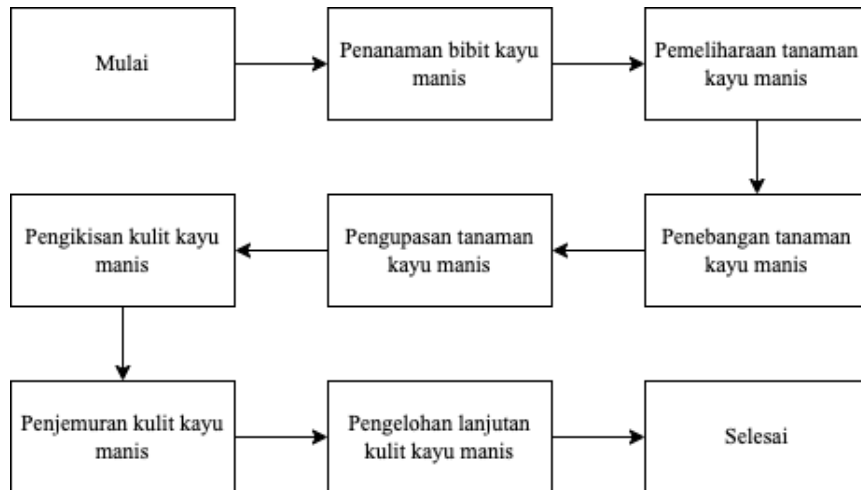
Tabel I.1 Luas Tanaman Perkebunan menurut Jenis (Ha)

| Luas Tanaman Perkebunan Menurut Jenis (Ha) | | | | | | | |
|--|---------|----------|------------|------------|-------------|--------|-------|
| Jenis Tanaman | Kerinci | Merangin | Sarolangun | Batanghari | Muaro Jambi | Tebo | Bungo |
| Karet | 1871 | 139224 | 127415 | 113572 | 55907 | 113652 | 98460 |
| Kelapa Sawit | 94 | 70017 | 35520 | 52351 | 96587 | 60128 | 60265 |
| Kelapa Dalam | 42 | 1485 | 616 | 332 | 892 | 1026 | 759 |
| Kelapa Hibrida | - | 128 | - | 24 | 101 | - | 2 |
| Kulit Kayu Manis | 40637 | 4190 | 580 | - | - | - | 24 |
| Kopi Robusta | 6942 | 11066 | 80 | 23 | 98 | 205 | 638 |
| Kopi Arabica | 1097 | 88 | - | - | - | - | - |

Berdasarkan Tabel I.1, tujuh dari beberapa kabupaten dan kota yang ada di Provinsi Jambi memiliki luas wilayah tanaman perkebunan yang bervariasi untuk

setiap jenis tanamannya. Pengusahaan kayu manis sekarang dapat ditemukan hampir di seluruh Indonesia. Salah satu daerah yang memiliki potensi yang menjanjikan untuk mengembangkan pertanian kulit kayu manis adalah Provinsi Jambi, khususnya Kabupaten Kerinci, yang memiliki luas lahan dan produksi kulit kayu manis paling besar. Tercatat hingga tahun 2018 untuk luas terbesar pada jenis tanaman kulit kayu manis sendiri terdapat di wilayah Kerinci dengan total luas sebesar 40637 Ha.

Pekerja dalam industri kulit kayu manis di Indonesia umumnya bekerja di lingkungan pedesaan, salah satunya di daerah penghasil kayu manis yaitu Desa Renah Pemetik Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. Menurut data yang dipublikasi oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi (2018) sebanyak 2.651 jumlah petani (KK) di Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi terdaftar sebagai petani dengan tanaman perkebunan jenis kayu manis. Petani di daerah tersebut sehari-hari utamanya melakukan pekerjaan pada lahan perkebunannya sendiri, namun terdapat pula petani yang juga mengelola hasil lahan orang lain atau petani tersebut akan dipekerjakan. Salah satu jenis pekerjaan yang dilakukan oleh para petani adalah mengelola kulit kayu manis. Di desa-desa penghasil kayu manis seperti desa Renah Pemetik di Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi, petani memainkan peran di dalam seluruh rantai produksi. Pada lokasi penelitian terdapat tiga orang pekerja terdiri dari satu orang pengikis kulit serta dua orang petani yang menebang dan mengupas kulit dari pohon yang kemudian akan diserahkan ke proses pengikisan kulit kayu manis. Lebih lengkapnya produksi kulit kayu manis terdapat beberapa proses yang harus dilalui. Pada Gambar I.1 merupakan gambaran dari alur kerja dari awal hingga akhir dalam proses pengolahan kulit kayu manis. Gambar ini mencakup tahapan-tahapan penting seperti penanaman bibit, pemeliharaan tanaman, penebangan, pengupasan, pengikisan, penjemuran, hingga pengolahan lanjutan kulit kayu manis.



Gambar I.1 Proses Produksi Kulit Kayu Manis

Permasalahan yang dimiliki pada saat proses pengikisan kulit kayu manis adalah rasa nyeri atau ketidaknyamanan pada bagian tubuh seperti lengan, bahu, punggung, atau leher dari operator atau petani. Gejala tersebut erat terkait dengan masalah *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. Keluhan *MSDs* dapat mengalami rasa sakit seperti kaku, nyeri, panas atau terbakar, kesemutan, mati rasa, dingin, dan tidak nyaman. *MSDs* memiliki keluhan yang beragam dari mulai keluhan pada otot dengan keluhan ringan sampai terasa sangat sakit. Jika otot melakukan beban secara berulang dengan jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan pada bagian sendi, tendon dan ligament (Salimatusadiah & As'ad, 2021).

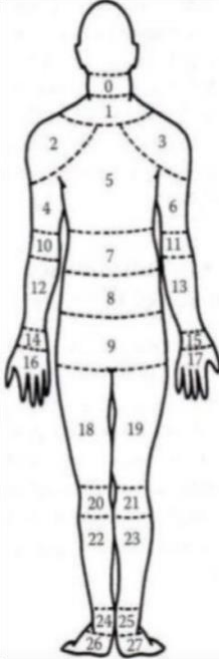
Dari hasil observasi, operator pengikisan melakukan aktivitas berupa pengikisan kulit kayu manis yang bertujuan untuk memisahkan hama dari kulit kayu. Saat ini operator menggunakan alat bantu penunjang kegiatan berupa karung berisi tanah yang digunakan sebagai alas dudukan operator serta menggunakan kayu yang disandarkan untuk dijadikan sebagai alas untuk melakukan pengikisan. Postur kerja dari operator tersebut adalah dengan posisi punggung membungkuk dan permukaan alas mengikis yang digunakan di ketinggian yang tidak nyaman sehingga operator diharuskan membungkuk untuk mencapainya. Kondisi seperti ini membuat operator untuk terus berada dalam posisi dan sikap kerja yang tidak ergonomis secara berkelanjutan. Hal ini dapat menyebabkan masalah kesehatan yang timbul, di mana sikap kerja yang statis dalam jangka waktu kerja yang lama lebih cepat

memunculkan keluhan pada sistem *Musculoskeletal*. Berikut merupakan gambar postur tubuh operator saat proses pengikisan.



Gambar I.2 Postur Tubuh Operator

Nordic Body Map (NBM) merupakan suatu metode yang subjektif dalam ilmu ergonomi yang menggunakan kuesioner untuk mengukur tingkat ketidaknyamanan otot pada para pekerja. Untuk menerapkan *NBM*, digunakan lembar kerja berupa peta tubuh yang disebut *body map* (Aziz & Azwar, 2023). Berikut merupakan hasil pengisian dari *NBM* yang diperoleh dari 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 | | | |
| Jumlah | | 9 | 12 | 3 | 4 | Skor akhir |
| Jumlah skor | | 9 | 24 | 9 | 16 | 58 |

Gambar I.3 Data NBM

Berdasarkan pemetaan keluhan pada bagian tubuh operator yang diberikan kepada responden. Skala terdiri dari empat kategori keluhan yang dimulai dari tidak sakit (tidak merasakan gangguan pada bagian tubuh tertentu) dengan jumlah skor 9, agak sakit (merasakan sedikit gangguan atau rasa nyeri pada bagian tertentu) dengan jumlah skor 24, sakit (merasakan ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu) dengan jumlah skor 9, hingga sangat sakit (merasakan ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu dengan skala yang tinggi) dengan jumlah skor 16. Total skor yang diperoleh dari pemetaan tersebut adalah sebesar 58.

Tabel I.2 Klasifikasi Tingkat Risiko Berdasarkan Total Skor Individu

| 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 |

Jumlah *scoring* yang telah dilakukan didapatkan jumlah *scoring* sebesar 58 yang diperoleh berdasarkan hasil pemetaan keluhan pada bagian tubuh operator dengan menggunakan *Nordic Body Map (NBM)*. *Scoring* sebesar 58, yang artinya pada skala tersebut tingkat risiko yang akan terjadi berada dalam kategori “Sedang” yaitu mungkin diperlukan tindakan di kemudian hari terhadap pekerja. Meskipun total skor yang tergolong sedang dan mungkin membutuhkan tindakan di kemudian hari, namun kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang bisa menyebabkan tingkat keparahan akan terus meningkat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rembulan & Maratama (2022) ialah melakukan perancangan alat bantu dengan metode *conjoint analysis* dan *Quality Function Deployment (QFD)* berdasarkan prinsip ergonomi dengan menggunakan *Nordic Body Map (NBM)*. Didapatkan hasil *NBM* setelah perancangan alat bantu menurun menjadi 36 yang dimana sebelum diimplementasikan perancangan alat bantu skor *NBM* adalah sebesar 65. Tingkat 65 berada dalam kategori sedang yang menunjukkan perlu adanya perbaikan di kemudian hari. Meskipun tidak memerlukan penanganan segera, tetapi dalam penelitian tersebut memberikan perhatian dan perbaikan terhadap hal yang dapat menghindari risiko *MSDs*.

Penelitian ini menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011 untuk mengukur dan mengevaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja. Penelitian ini melakukan pengukuran dan evaluasi terhadap operator atau petani di daerah desa Renah Pemetik. SNI 9011 merupakan metode pengukuran ergonomi yang mencakup persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi hasil pengukuran dari segi ergonomi tersebut. Standar ini digunakan untuk menentukan bahasa ergonomi pada tempat kerja dengan penilaian tinggi atau rendahnya dan untuk mengembangkan pengendalian yang efektif sesuai dengan peraturan menteri ketenagakerjaan No. 5 tahun 2018 (Badan Standardisasi Nasional, 2021).

Selanjutnya, dari hasil pengukuran pada operator yang telah dilakukan akan dilanjutkan dengan pengujian survei keluhan Gangguan Otot Rangka (GOTRAK). data yang telah didapatkan akan dikategorikan berdasarkan tingkat risiko keparahan dan frekuensi yang dialami operator sesuai dengan SNI 9011:2021 sebagai berikut:

Tabel I.3 Matriks Tingkat Risiko 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 |

Hasil observasi menjadi dasar dari untuk menentukan kategori potensi bahaya ergonomi. Adapun kategori potensi bahaya ergonomi dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori: rendah, sedang, dan tinggi. Kategori rendah memiliki nilai risiko 1 hingga 4 dan ditunjukkan pada tabel tingkat risiko dengan warna hijau; kategori sedang memiliki nilai risiko 6 dan ditunjukkan dengan warna kuning; dan kategori tinggi memiliki nilai risiko 8 hingga 16 dan ditunjukkan dengan warna merah pada tabel tingkat risiko.

Tabel I.4 Data Identifikasi Awal

| Responden | Jenis Kelamin | Usia | Tangan Dominan | Durasi Kerja Pada Posisi Operator | Frekuensi Merasakan Kelelahan Mental Setelah Bekerja | Frekuensi Merasakan Kelelahan Fisik Setelah Bekerja |
|-----------|---------------|----------|----------------|-----------------------------------|--|---|
| Tarmuzi | Pria | 65 Tahun | Keduanya | 7 Tahun | Tidak pernah | Sering |

Tabel I.4 Merupakan identifikasi awal yang menyatakan bahwa responden pernah mengalami rasa sakit atau ketidaknyamanan dalam melakukan aktivitas pekerjaan. Responden terkadang juga merasakan kelelahan mental setelah bekerja dan sering kali merasakan kelelahan fisik setelah bekerja.

Tabel I.5 Data Analisis GOTRAK

| Responden | Keluhan GOTRAK | Anggota Tubuh | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------|---------------|------|------|---------------|--------|----------------|--------|---------|------|-------|-------|------|
| | | Leher | Bahu | Siku | Punggung Atas | Lengan | Punggung Bawah | Tangan | Pinggul | Paha | Lutut | Betis | Kaki |
| Tarmuzi | Frekuensi | 3 | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | Keparahan | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| | Tingkat Risiko | 6 | 9 | 1 | 16 | 4 | 12 | 2 | 9 | 1 | 1 | 6 | 4 |

Berdasarkan Tabel I.5 responden memiliki keluhan terhadap ketidaknyamanan terhadap posisi kerja. Keluhan yang dirasakan oleh responden di antaranya mengalami keluhan pada bagian tubuh bahu, punggung atas, punggung bawah, dan

pinggul. Dilihat dari frekuensi dan keparahan yang dirasakan oleh operator, nilai keluhan sebesar 8 hingga 12 dengan warna merah artinya keluhan yang dirasakan oleh responden merupakan keparahan tingkat tinggi. Berdasarkan hasil tersebut maka fokusnya adalah perlu adanya perbaikan pada anggota tubuh punggung atas, punggung bawah, pinggul dan bahu.

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 | 83% | Tidak | 2 |
| Usaha tangan | Lengan atau siku yang tidak ditopang, dengan posisi diatas tinggi perut | 83% | Tidak | 3 |
| Lingkungan | Pencahayaannya | 25% | Tidak | 0 |
| | Suhu dan temperatur | 33% | Tidak | 0 |
| Postur janggal bagian bawah | Tubuh membungkuk ke depan atau menekuk kesamping: dengan sudut antara 20 derajat hingga 45 derajat | 25% | Tidak | 1 |
| | Duduk dalam waktu yang lama tanpa sandaran atau penopang punggung yang memadai | 100% | Tidak | 2 |
| | Pengangkatan beban secara manual langkah 2 | | | 0 |
| | Pengangkatan beban secara manual langkah 3 | | | 3 |
| Total | | | | 11 |

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa potensi bahaya ergonomi pada kegiatan yang dilakukan oleh responden memiliki total skor 11 (skor ≥ 7) berdasarkan SNI 9011:2021, maka potensi bahaya ergonomi tersebut dikategorikan berbahaya. Adapun hasil observasi juga menunjukkan faktor risiko berada pada beberapa aktivitas yakni leher menekuk ke depan $> 20^{\circ}$, lengan atau siku yang tidak ditopang dengan posisi di atas tinggi perut, pencahayaan, suhu dan temperatur, tubuh membungkuk ke depan atau menekuk ke samping dengan sudut antara 20° hingga 45° , duduk dalam waktu yang lama tanpa sandaran atau penopang punggung yang memadai, pengangkatan beban secara manual langkah 2, dan pengangkatan beban secara manual langkah 3.

Selanjutnya dilakukan pula analisis dengan menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. *RULA* adalah metode yang digunakan untuk menganalisis dan menyelidiki postur kerja operator pada suatu stasiun kerja. Metode ini mencakup

perhitungan spektrum terkait dengan bagian atas tubuh, termasuk leher, batang tubuh, dan lengan atas. Analisis juga mempertimbangkan fungsi otot terhadap beban yang diterima oleh operator selama bekerja (McAtamney & Corlett, 1993).



Gambar I.4 Sudut *RULA*

Analisis *RULA* (*Rapid Upper Limb Assessment*) dilakukan pada operator selama proses pengikisan kulit kayu manis sebagaimana terlihat pada Gambar I.4. Pada postur tersebut, perhitungan skor dilakukan menggunakan metode *RULA*. Postur ini dipilih karena operator mengalami keluhan saat melakukan aktivitas mengikis kulit kayu manis, di mana leher dan punggung operator membungkuk ke depan. Berikut merupakan hasil perhitungan *RULA* berdasarkan keadaan operator tersebut.

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

3
Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:

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

2
Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1
If wrist is at or near end of range: +2

1
Wrist Twist Score

3
Wrist Score

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

4
Posture Score A

1
Muscle Use Score

0
Force / Load Score

5
Wrist & Arm Score

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.

Table A

| Upper Arm | Lower Arm | Wrist Score | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 5 | 2 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 5 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 5 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| 6 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| 6 | 2 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| 6 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Table C

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

6
RULA Score

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

3
Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position:

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

3
Trunk Score

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

1
Leg Score

Table B: Trunk Posture Score

| Neck Posture Score | Legs | | | | | |
|--------------------|------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 11 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 12 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 13 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 14 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 15 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 16 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 17 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 18 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 19 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 20 | 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

4
Posture B Score

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

1
Muscle Use Score

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

0
Force / Load Score

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.

5
Neck, Trunk, Leg Score

Gambar I.5 Perhitungan Sudut RULA

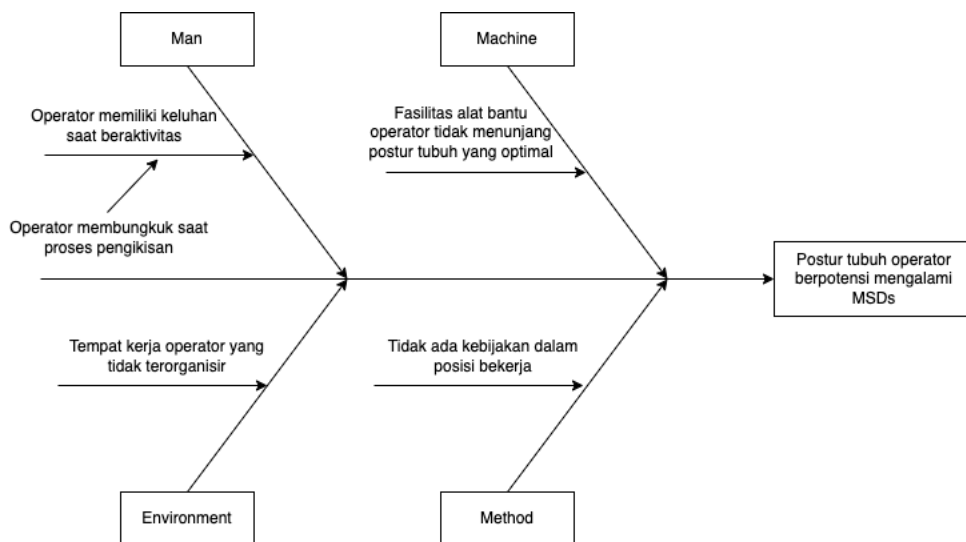
Berdasarkan Gambar I.5 yang merupakan hasil analisis postur tubuh operator dengan menggunakan RULA, diperoleh skor sebesar 6. Terdapat beberapa kategori yang mengelompokkan skor-skor dari hasil RULA yaitu skor 1-2 postur tubuh dapat diterima, skor 3-4 investigasi lebih lanjut dan mungkin diperlukan perubahan, skor 5-6 investigasi lebih lanjut dan diperlukan perubahan segera mungkin, dan skor 7 investigasi dan penerapan perubahan. Maka berdasarkan kategori tersebut skor yang diperoleh yaitu sebesar 6 diperlukan investigasi lebih lanjut dan diperlukan perubahan segera mungkin. Jika perbaikan tidak segera dilakukan, hal ini dapat mempengaruhi kesehatan operator. Oleh karena itu, penting untuk menyediakan alat bantu yang dapat memperbaiki postur kerja menjadi lebih baik dan mengurangi kemungkinan terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada operator.

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data baik dengan menggunakan NBM, analisis GOTRAK dan SNI 9011:2021, serta RULA diperoleh hasil yang saling mendukung sehingga diperlukan perbaikan postur kerja dengan mendesain sebuah alat yang dapat memperbaiki kesalahan postur tubuh operator tersebut. Dilakukanlah perancangan kursi kerja sesuai dengan prinsip ENASE (Efektif, Nyaman, Aman,

Sehat, dan Efisien) adalah salah satu cara untuk memperbaiki proses dalam pekerjaan yang dilakukan. Dalam merancang kursi kerja ini, menggunakan metode *Kano* dan *Quality Function Deployment (QFD)*. Metode digunakan untuk menganalisis seberapa besar pengaruh atribut-atribut yang diterapkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen terhadap tingkat kepuasan mereka. Tujuan Metode *Kano* adalah mengategorikan berbagai atribut produk atau jasa berdasarkan seberapa baik produk atau jasa tersebut dapat memuaskan kebutuhan pelanggan (Donoriyanto & Nugraha, 2021). Hasil dari Metode *Kano* kemudian memberikan data prioritas kebutuhan pengguna, yang selanjutnya digunakan dalam metode *Quality Function Deployment (QFD)*. Perancangan ini juga menggunakan matriks *House of Quality (HOQ)* yang menerjemahkan kebutuhan dan keinginan dari responden atau operator untuk produk yang akan dirancang.

I.2 Alternatif Solusi

Dalam menentukan alternatif solusi bagi penelitian ini, dilakukan analisis menggunakan diagram *fishbone*. Fungsi dasar diagram *fishbone* adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Berikut penjelasan aspek permasalahan dapat digambarkan pada diagram *fishbone* berikut:



Gambar I.6 *Fishbone* Diagram

Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram *fishbone* terdapat beberapa faktor yang berkaitan dengan pengikisan pada kulit kayu manis tersebut di antaranya sebagai berikut:

Tabel I.7 Keterangan *Fishbone* Diagram

| No. | Akar Masalah | Potensi Solusi |
|-----|--|--|
| 1 | <i>Man</i> - Operator memiliki keluhan saat beraktivitas | Perancangan kursi kerja yang ergonomis untuk membantu proses pengikisan kulit kayu manis |
| 2 | <i>Machine</i> - Fasilitas kursi kerja operator tidak menunjang postur tubuh yang optimal | Perancangan fasilitas dan kursi kerja ergonomis untuk proses pengikisan kulit kayu manis |
| 3 | <i>Environment</i> - Tempat kerja operator yang tidak terorganisir | Perancangan kursi kerja operator yang menyesuaikan ruang kerja operator |
| 4 | <i>Method</i> - Tidak ada kebijakan dalam posisi bekerja | Membuat kebijakan pada operator dalam posisi bekerja |

Berdasarkan *fishbone* yang sudah digambarkan sebelumnya, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa permasalahan beserta alternatif solusi. Pada kali ini, fokus penelitian ini yaitu perancangan kursi kerja pada proses pengikisan kulit kayu manis menggunakan metode *Kano* dan *Quality Function Deployment (QFD)*.

I.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan alternatif solusi yang telah di paparkan, maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah seperti apa rancangan kursi kerja yang dibutuhkan oleh operator pengikis kulit kayu manis untuk mengurangi risiko *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*?

I.4 Tujuan Tugas Akhir

Dari rumusan masalah yang telah di tetapkan pada poin sebelumnya, maka di dapatkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah merancang kursi kerja yang dibutuhkan oleh operator pengikis kulit kayu manis yang ergonomis untuk mengurangi risiko *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*.

I.5 Manfaat Tugas Akhir

Penelitian pada tugas akhir memiliki beberapa manfaat bagi pihak-pihak terkait, di antaranya:

1. Mahasiswa
 - a. Mengimplementasikan pemahaman dan ilmu yang telah dipelajari ke dalam dunia nyata
 - b. Mampu menganalisis faktor terjadinya pekerjaan yang tidak ergonomis
2. Pekerja
 - a. Memberikan rancangan kursi kerja pada proses pengikisan kulit kayu manis yang ergonomis untuk pekerja
 - b. Dapat dijadikan pertimbangan untuk memperbaiki postur tubuh pekerja dari keluhan-keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada proses pengikisan.

I.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan uraian latar belakang penyebab adanya inovasi usulan dilanjutkan dengan perumusan masalah, kemudian didapatkan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi literatur yang relevan mengenai dasar teori penunjang studi ini dalam mengoptimalkan. Tujuan dari bab ini adalah untuk membentuk pola pikir dan landasan teori yang akan digunakan pada studi.

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai struktur masalah secara konseptual dan sistematika penyelesaian masalah menggunakan metode yang terpilih terkait dengan subyek studi ini.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi pembahasan 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

Bab ini berisi 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

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dengan menjawab dari tujuan penelitian yang telah ditetapkan pada bab pendahuluan. Selain itu, bab ini berisi saran atas permasalahan yang telah dikaji dengan memberikan rekomendasi untuk digunakan pada penelitian selanjutnya.