

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH TEMBAKAU  
DENGAN MEMPERHATIKAN ASPEK ERGONOMIKA  
TERHADAP TINGKAT KEAMANAN DAN  
KENYAMANAN OPERATOR**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**INDRA WARDHANA**

**NIM: 2019C1B017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
MATARAM**

**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN

# RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH TEMBAKAU DENGAN MEMPERHATIKAN ASPEK ERGONOMIKA TERHADAP TINGKAT KEAMANAN DAN KENYAMANAN OPERATOR

Disusun Oleh:

**INDRA WARDHANA**  
**NIM. 2019C1B017**

Setelah membaca dengan seksama kami berpendapat bahwa skripsi ini telah memenuhi syarat sebagai karya tulis ilmiah.

Telah mendapat persetujuan pada hari kamis, 15 Juni 2023

Pembimbing Utama,

  
**Ir. Suwati, M.MA**  
**NID: 0823075801**

Pembimbing Pendamping,

  
**Karyanik, ST. MT**  
**NID: 0731128602**

Mengetahui

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Dekan,

  
**Budy Wirvono, SP., MP**  
**NID: 0805018101**

## HALAMAN PENGESAHAN

# RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH TEMBAKAU DENGAN MEMPERHATIKAN ASPEK ERGONOMIKA TERHADAP TINGKAT KEAMANAN DAN KENYAMANAN OPERATOR

Disusun Oleh :

**INDRA WARDHANA**

**NIM: 2019C1B017**

Telah Di pertahanlan Di Depan Tim Penguji  
Pada hari Kamis 15 Juni 2023

Tim Penguji :

1. **Ir. Suwati, M.M.A**  
Ketua

2. **Karyanik, ST. MT**  
Anggota

3. **Ir. Nazaruddin, MP**  
Anggota

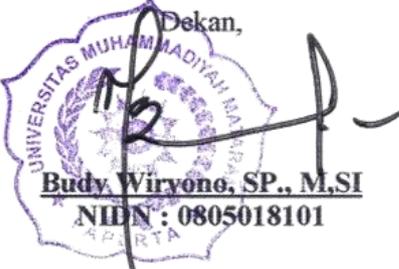
(.....)

(.....)

(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program strata satu (S1) untuk mencapai tingkat sarjana pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :  
Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakultas Pertanian  
Dekan,

  
**Budy Wiryong, SP., M.SI**  
NIDN : 0805018101

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini menyatakan:

1. Rencana penelitian ini, adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, megister, dan ataupun doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun perguruan tinggi lain.
2. Rencana penelitian ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembibing.
3. Rencana penelitian ini tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas di cantumkan sebagai acuan dalam naska dengan di sebutkan nama pengarang dan di cantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpanan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karna karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Mataram.

Mataram, 15 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Indra Wardhana  
2019C1B017



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *indra wardhana*  
NIM : *2019C1B017*  
Tempat/Tgl Lahir : *00mpu / 25 April 1999*  
Program Studi : *Teknik Pertanian*  
Fakultas : *Pertanian*  
No. Hp : *085 971 185 528*  
Email : *indralanci@gmail.com*

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

*Rancang Bangun Mesin Pencacah Tembakau Dengan memperhatikan  
Aspek ergonomika Terhadap Tingkat Keamanan dan Kenyamanan  
Operator*

*Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 46%*

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, *14 Juli*.....2023  
Penulis



*indra wardhana*  
NIM. *2019C1B017*

Mengetahui,  
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT

*Iskandar S.Sos.,M.A.*  
NIDN. 0802048904

\*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Indra wardhana*  
 NIM : *2019C1B017*  
 Tempat/Tgl Lahir : *Dompus / 25 April 1999*  
 Program Studi : *Teknik pertanian*  
 Fakultas : *Pertanian*  
 No. Hp/Email : *085 971 185 528 / indmalanci@gmail.com*  
 Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis  .....

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama ***tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta*** atas karya ilmiah saya berjudul:

*Rancang Bangun Mesin Pencacah Tembakau Dengan Memperhatikan aspek ergonomika Terhadap tingkat Kesalahan dan kenyamanan operator*

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, *14 Juli* .....2023  
 Penulis

Mengetahui,  
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



*Indra Wardhana*  
 NIM. *2019C1B017*



*Iskandar S.Sos.,M.A.*  
 NIDN. *0802048904*

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **MOTTO:**

*“Hidup tak selalu harus berlari, berjalan sudah cukup asal bias sampai”*

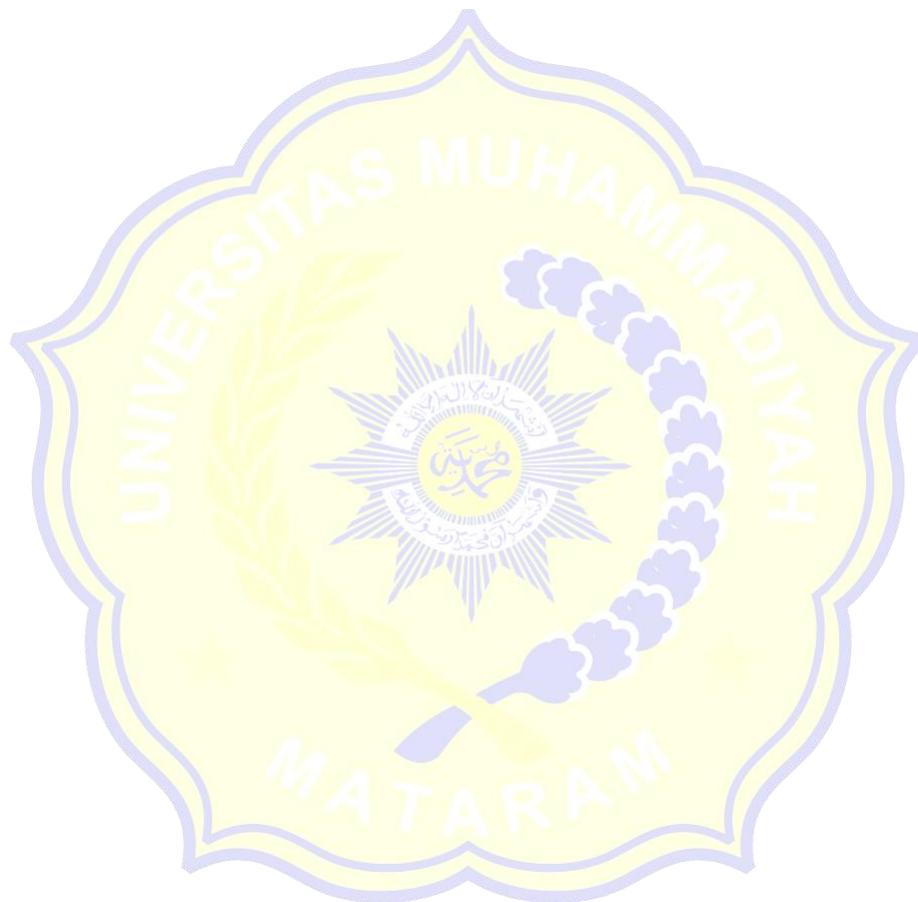
SABAR, BERDO'A DAN BERUSAHA.

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT tuhan saya yang telah memberikan banyak kenikmatan sehingga penulis mampu melewati proses demi proses sampai dengan hari ini.
2. Untuk orang tua tercinta Bapak Damsud dan ibunda tercinta Siti Nur yang sampai dengan detik ini selalu memberikan support baik dalam bentuk materi, dukungan serta do,a yang sampai kapanpun tidak dapat digantikan, terimakasih atas do,anya sejauh ini.
3. Untuk saudara-saudari ku, Rohana dan Melly Puji Lestari serta keponakan-keponakanku Muhammad Yaumul Falaq dan Muhammad Sarifudin, tiada hal yang paling saya rindukan melainkan berkumpul di rumah.
4. Untuk Pacar Asri Ainul Rochima yang sudah selalu menemani sekaligus support system dikala penyusunan skripsi ini.
5. Untuk sahabat-sahabat ditanah rantauan, Desi, Hendra, Firgi, Puji, Mita, Arga, Linggar, yang telah menemani selama 4 tahun di tanah rantauana, yang pastinya momen dengan kalian akan selalu saya rindukan.
6. Terimakasih banyak atas bimbingan dan motivasi selama ini, kepada dosen-dosen pembimbing, terutama kepada dosen pembimbing I ibunda (Ir. Suwati, M.MA) dan pembimbing II bapak (Karyanik, ST.,MT)

7. Untuk seluruh keluarga besar Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
8. Untuk teman-teman seperjuangan TP 2019 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang selalu memberiku semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan karunia-Nya sehingga mampu mengantarkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan proposal penelitian yang berjudul **“RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH TEMBAKAU DENGAN MEMPERHATIKAN ASPEK ERGONOMIKA TERHADAP TINGKAT KEAMANAN DAN KENYAMANAN OPERATOR”**, Penulis menyadari bahwa setiap hal yang tertuang dalam proposal ini tidak akan terwujud apabila tidak adanya bantuan materi, moril, dan spiritual dari berbagai banyak pihak. Dalam penyusunan proposal ini penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang berkontribusi memberikan bantuan semangat, motivasi, dan bimbingan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan proposal. Dengan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Budy Wiryono, SP., M.Si, Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Syirril Ihromi, SP, M.P, Selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Matarm.
3. Bapak Adi Saputrayadi, SP., M.Si, selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Muliatiningsih, SP., MP, Selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Ibu Ir Suwati, M.M.A selaku Dosen Pembimbing dan Penguji utama yang telah banyak memberikan masukan dan arahan kepada penulis sampai dengan terselesaikannya Skripsi ini.
6. Bapak Karyanik, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing dan Penguji Pendamping.
7. Bapak Ir. Nazaruddin, MP. Selaku Dosen Penguji Pendamping.
8. Keluarga tercinta Bapak Damsud, S.pd , Ibu Siti Nur, Kaka-kaka dan Ponakan Tersayang, Beserta Keluarga Besar, terimakasih berkat Do'a,

motivasi serta suport dari kalian sehingga saya mampu sampai pada titik ini.

9. Sahabat seperjuangan di rantauan Puji, Mita, Desi, Firgi, Hendra, Arga, Nove, Dimas Dan Linggar.
10. Semua pihak yang sudah membatu yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulis lainnya di masa yang akan mendatang. Akhir kata semoga penyusunan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua pihak, dan memperkaya ilmu pengetahuan bagi seluruh Mahasiswa lebih khusus Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram serta para pembaca pada umumnya.

Mataram, 15 Juni 2023

Penulis

# **RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH TEMBAKAU DENGAN MEMPERHATIKAN ASPEK ERGONOMIKA TERHADAP TINGKAT KEAMANAN DAN KENYAMANAN OPERATOR**

Indra Wardhana<sup>1</sup>, Suwati<sup>2</sup>, Karyanik<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

Proses pengolahan daun tembakau oleh petani di NTB adalah proses perajangan daun tembakau. Pada proses perajangan, petani tembakau masih banyak menggunakan cara manual, yaitu dengan menggunakan dudukan tembakau yang terbuat dari kayu atau koplakan dan dipotong dengan menggunakan pisau rajang. Mesin perajangan daun tembakau di NTB masih terbilang minim yang beredar di petani tembakau, ini disebabkan mesin perajang hanya tersedia di pabrik pengolahan tembakau sehingga petani pada saat selesai memanen daun tembakau mereka langsung menjualnya ke pabrik pengolahan. Tujuan dari penelitian ini adalah: Untuk mengetahui waktu, kapasitas kerja alat, daya dan ergonomika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan merancang mesin pencacah tembakau dan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan P1 = beban 1 kg, P2 = beban 2 kg dan P3 = beban 3 kg dengan putaran 1400 rpm, masing-masing perlakuan diulang 3 (tiga) kali sehingga diperoleh 9 unit percobaan. Analisis data menggunakan keragaman anova pada taraf nyata 5% dan apabila antara perlakuan berpengaruh nyata maka diuji lanjut dengan BNJ taraf nyata 5%. Parameter yang diamati yaitu, pengukuran waktu (jam), kapasitas kerja alat (kg/menit), kebutuhan daya motor penggerak (HP), Kuesioner Nordic Body Map. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter kebutuhan waktu (detik) tidak berbeda nyata atau non signifikan sedangkan pada parameter kapasitas kerja alat (kg) dan kebutuhan daya listrik (watt) berbeda nyata atau signifikan dan untuk parameter kuesioner nordic body map dengan adanya aspek ergonomika terhadap mesin pencacah daun tembakau membuat mesin pencacah lebih aman dan nyaman saat merajang daun tembakau.

**Kata Kunci: Tembakau, Mesin, Waktu, Kapasitas, Daya**

1. Mahasiswa
2. Dosen Pembimbing Pertama
3. Dosen Pembimbing Pendamping

# **DESIGN AND CONSTRUCTION OF A TOBACCO SHREDDER MACHINE CONSIDERING ERGONOMIC ASPECTS OF OPERATOR SAFETY AND COMFORT**

Indra Wardhana<sup>1</sup>, Suwati<sup>2</sup>, Karyanik<sup>3</sup>

## **ABSTRACT**

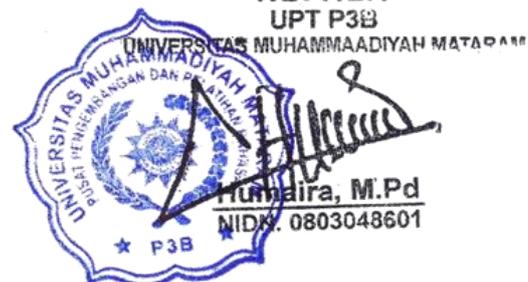
*Tobacco leaf cutting is a step in the processing of tobacco leaves by NTB producers. In this cutting procedure, tobacco farmers still employ manual methods, such as using a wooden or bamboo tobacco holder and a cutting knife to trim the leaves. Tobacco cultivators in NTB continue to lack access to tobacco leaf shredder machines, primarily because these machines are only available in tobacco processing factories. After harvesting tobacco leaves, producers sell them directly to factories for processing. This study seeks to evaluate the machine's time, work capacity, power, and ergonomics. The research used an experimental method involving the design and construction of a tobacco shredder machine and utilizing a completely randomized design (CRD) with treatments P1 = 1 kg load, P2 = 2 kg load, and P3 = 3 kg load, with a rotation speed of 1400 rpm. Each treatment was repeated three times, resulting in nine experimental units. Data analysis used ANOVA at a significant level of 5%, and if there were significant effects among treatments, the BNJ test was conducted at a significant level of 5%. The observed parameters included time measurement (hours), machine work capacity (kg/minute), motor power requirements (HP), and the Nordic Body Map Questionnaire. The research results showed that the time requirement parameter (seconds) did not significantly differ, while the machine work capacity parameter (kg) and electrical power requirements (watts) showed significant differences. Moreover, the Nordic Body Map Questionnaire revealed that considering the ergonomic aspects of the tobacco shredder machine design made it safer and more comfortable for operators during tobacco leaf cutting.*

**Keywords: Tobacco, Machine, Time, Capacity, Power**

1. Student
2. First Supervisor
3. Second Supervisor

**MENGESAHKAN**  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA  
MATARAM \_\_\_\_\_

**KEPALA**  
**UPT P3B**



## DAFTAR ISI

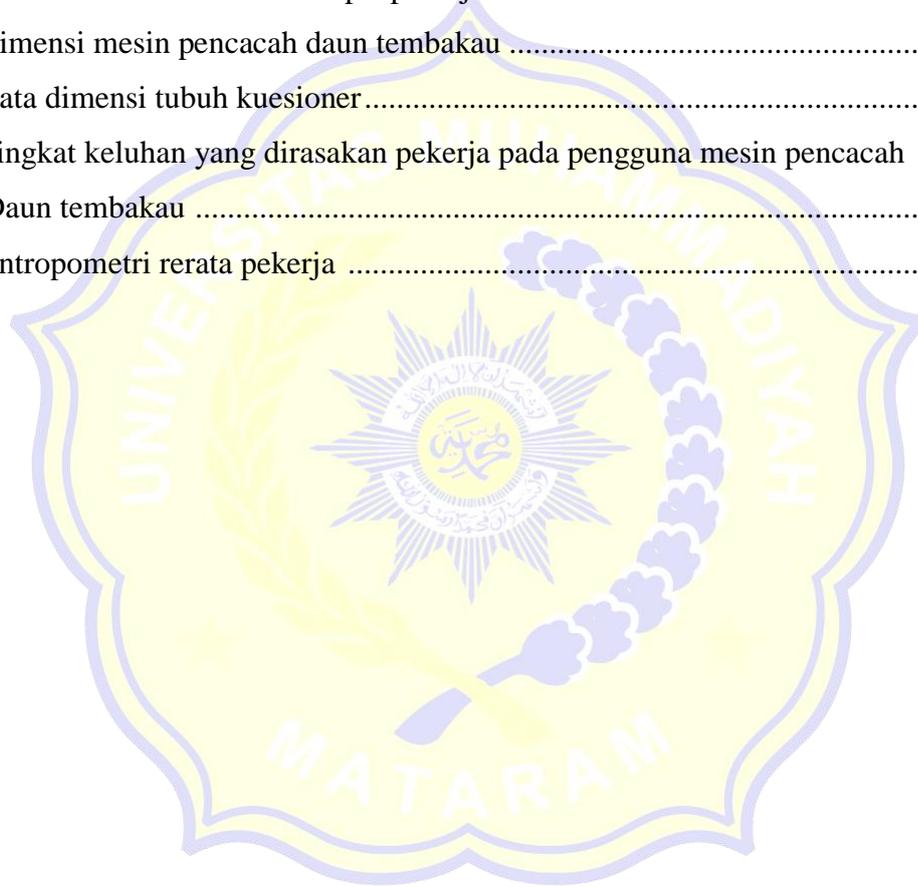
	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACK.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Tanaman Tembakau .....	6
2.2. Biologi Tanaman Tembakau .....	7
2.3. Panen dan Pasca Panen.....	12
2.4. Perajang Daun Tembakau.....	14
2.4.1. Perajang Manual Daun Tembakau .....	14
2.4.2. Alat Untuk Mengiris Daun Tembakau .....	14

2.5. Komponen Alat dan Mesin.....	15
2.5.1. Poros .....	15
2.5.2. Bantalan.....	16
2.5.3. Motor Listrik .....	16
2.5.4. <i>Pully</i> .....	17
2.5.5. Sabuk .....	17
2.5.6. Perajang Daun Tembakau Dengan Pisau .....	18
2.5.7. Baut dan Mur .....	18
2.6. Desain .....	19
2.7. Analisis Metode.....	20
2.8. Analisis Statistik .....	22
2.9. Ergonomika .....	24
2.9.1. Keamanan .....	24
2.9.2. Kenyamanan .....	25
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1. Metode Penelitian .....	28
3.2. Rancangan Penelitian .....	28
3.2.1. Perancangan Alat.....	28
3.2.2. Uji Performansi .....	28
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.3.1. Waktu Penelitian .....	29
3.3.2. Tempat Penelitian.....	29
3.4. Alat dan Bahan Penelitian .....	29
3.4.1. Alat-alat Penelitian .....	29
3.4.2. Bahan Penelitian .....	31
3.5. Pelaksanaan Penelitian .....	31
3.6. Parameter Pengamatan .....	34
3.6.1. Parameter Rancang bangun .....	34
3.6.2. Parameter Performansi Alat .....	37
3.7. Analisis Data.....	38

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1. Hasil Penelitian Mesin Pencacah Daun Tembakau .....	40
4.1.1. Spesifikasi Alat Pencacah Daun Tembakau .....	40
4.1.2. Proses Pembuatan Alat Pencacah Daun Tembakau .....	45
4.1.3. Prinsip Kerja Alat Pencacah Daun Temabaku .....	46
4.2. Uji Pemformansi Alat .....	46
4.3. Pembahasan.....	49
4.4. Uji Penformasi Alat Perajang.....	51
4.4.1. Waktu Kerja Alat dengan Beban Masukan (kg).....	51
4.4.2. Kapasitas Kerja Alat (kg) .....	52
4.4.3. Kebutuhan Daya Listrik (watt).....	53
4.4.4. Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	53
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>58</b>
5.1. Simpulan.....	58
5.2. Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Titik Presentase Distribusi F untuk Probabilitas = 0,05.....	23
2. Perlakuan dalam penelitian .....	29
3. Signifinkasi pengaruh perlakuan/beban terhadap parameter .....	47
4. Data parameter yang diamati .....	47
5. Data hasil identifikasi deskripsi pekerja .....	48
6. Dimensi mesin pencacah daun tembakau .....	49
7. Data dimensi tubuh kuesioner.....	54
8. Tingkat keluhan yang dirasakan pekerja pada pengguna mesin pencacah Daun tembakau .....	55
9. Antropometri rerata pekerja .....	57



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Akar tanaman tembakau.....	9
2. Batang tanaman tembakau .....	9
3. Daun tanaman tembakau .....	10
4. Bunga tanaman tembakau .....	10
5. Buah tanaman tembakau .....	11
6. Merajang daun tembakau dengan cara tradisional.....	14
7. Poros.....	15
8. Bantalan.....	16
9. Motor Listrik.....	16
10. Pully .....	17
11. Sabuk.....	18
12. Mur dan Baut.....	19
13. Data anthropometri.....	26
14. <i>Tachometer</i> .....	30
15. Meteran .....	30
16. <i>Stopwacth</i> .....	30
17. Timbangan.....	31
18. Mesin Perajang Daun Tembakau .....	31
19. Bagan Alir Penelitian .....	33
20. Desain Mesin Perajang Daun Tembakau .....	34
21. Bagian tubuh berdasarkan <i>Nordic Body Map</i> .....	38
22. Mesin Pencacah Daun Tembakau .....	40
23. Kerangka Utama.....	41
24. <i>Pully</i> .....	41
25. <i>V-beld</i> .....	42
26. Mata Pisau Pencacah.....	42
27. <i>Hopper Input</i> .....	43
28. <i>Hopper Output</i> .....	43

29. Bantalan.....	44
30. Motor Penggerak.....	44
31. Menunjukkan Hasil Rajangan .....	50



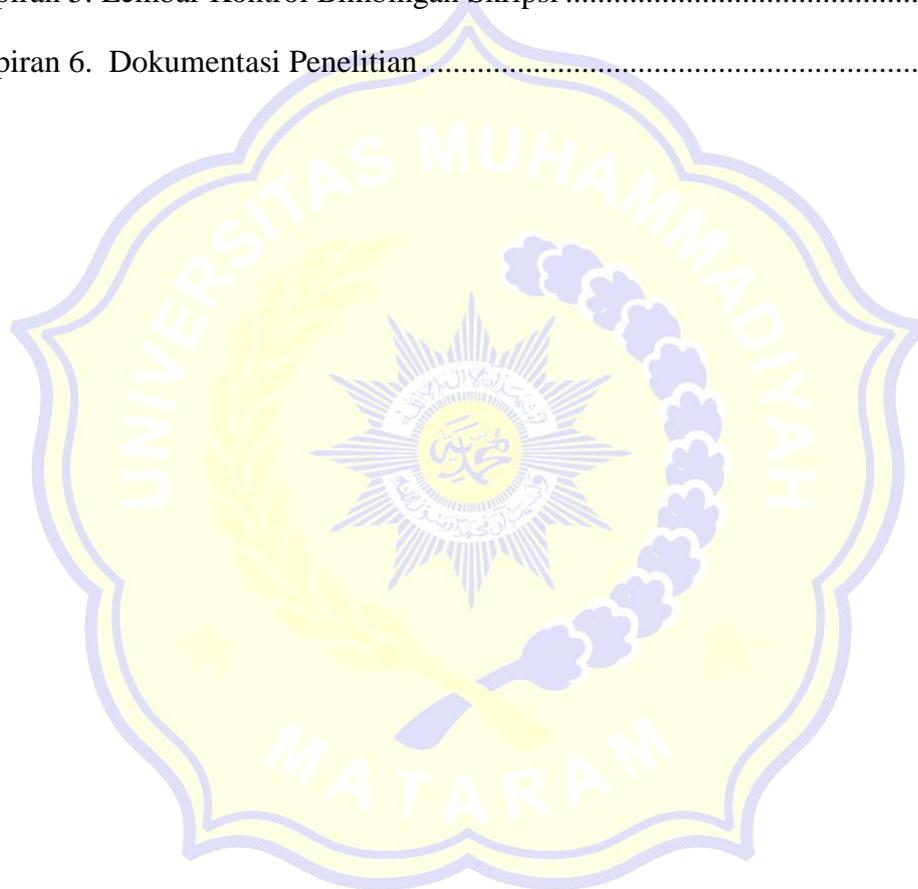
## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
1. Hubungan beban (kg) dengan waktu kerja alat (detik) .....	51
2. Hubungan beban dengan kapasitas masukan .....	52
3. Hubungan antara kebutuhan daya listrik dengan waktu kerja alat .....	53
4. Presentase tingkat keluhan NBM .....	56



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Awal Hasil Pengamatan .....	65
Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan .....	66
Lampiran 3. Tabel Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) Pada taraf 5%.....	67
Lampiran 4. Data hasil pengamatan antropometri .....	68
Lampiran 5. Lembar Kontrol Bimbingan Skripsi .....	70
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	73



## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Karena responnya netral terhadap panjang hari, tanaman tembakau adalah tanaman tropis yang dapat hidup di berbagai iklim. Suwanto et al. (2014) Indonesia memiliki prospek yang sangat baik untuk komoditas ekspor tembakau. Tembakau Deli, Temanggung, Vorstelanden, Madura, Besuki, dan Rakyat/Rajangan adalah jenis tembakau yang umum ditanam di Indonesia, serta tembakau Virginia yang ditemukan di timur Lombok (Siregar dan Zuliyanti, 2016)

Provinsi NTB diketahui sebagai daerah penghasil tembakau virginia terbesar di Indonesia. Pada tahun 2022, produksi tembakau virginia mencapai 40.963 Ton dengan jumlah petani sebanyak 30.644 orang. Potensi pengembangan untuk tembakau NTB sebesar 59.083 hektare. Saat ini baru dimanfaatkan sekitar 40-50 persen dengan kisaran luas tanam 30.000 sampai 35.0000 hektare pertahun.

Perajangan daun tembakau adalah cara petani di NTB mengolah daun tembakau. Petani tembakau masih sering melakukan proses perajangan secara manual. Mereka melakukan ini dengan menggunakan dudukan tembakau dari kayu atau koplakan dan memotongnya dengan pisau rajang. Perajangan manual adalah kelemahan karena membutuhkan waktu yang relatif lama dan menghasilkan ukuran ranjang yang tidak seragam. Sementara perajang daun tembakau dengan koplakan hanya dapat menghasilkan  $\pm 26-29$  kg/jam daun tembakau basah dalam satu panen,

petani harus bisa merajang  $\pm 200$  kg/jam untuk memenuhi produksi panen yang melimpah. Dalam hal ini, perajang daun tembakau dengan koplokan hanya dapat menghasilkan  $\pm 1$  ton daun tembakau basah dalam satu panen. Menurut Hidayat dan Setyo (2013) Dalam proses mengolah daun tembakau, salah satu masalah yang sering dihadapi adalah proses perajangan, yang memerlukan waktu yang lama dan kurang aman. Ini disebabkan oleh fakta bahwa alat yang digunakan masih sangat sederhana. Di mana sebagian besar perajangan masih menggunakan pisau perajang dan tatakan kayu untuk menempatkan daun tembakau (Djumali, 2011).

Di NTB, petani tembakau hampir tidak memiliki mesin perajang daun tembakau. Ini karena mesin perajang hanya ada di pabrik pengolahan tembakau, jadi petani langsung menjual daun tembakau mereka ke pabrik setelah mereka memanen. Faktor ekonomi menghalangi petani untuk membeli mesin perajang daun tembakau yang mahal. Akibatnya, mesin perajang daun tembakau yang lebih sederhana dan mudah dioperasikan membutuhkan banyak tenaga kerja, sehingga masyarakat kecil dapat membeli dan menjalankan mesin perajang daun tembakau ini.

Di era global persaingan semakin keras dan ketat yang disertai dengan munculnya permasalahan yang semakin kompleks, khususnya dalam pembelajaran menuntut profesionalisme guru yang semakin meningkat. Untuk menyiasati kompetisi yang semakin ketat dan kompleksnya permasalahan mengharuskan seorang guru mau, mampu, dan berani berubah. Untuk itu diperlukan upaya peningkatan profesionalisme

khususnya yang berkaitan dengan pemahaman terhadap prinsip-prinsip ergonomi yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. Ergonomi adalah ilmu, teknologi, dan seni untuk menserasikan alat, cara kerja dan lingkungan pada kemampuan, kebolehan dan batasan manusia, sehingga diperoleh kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman, efektif dan efisien demi tercapainya produktivitas yang setinggi-tingginya (Manuaba, 2004)

Perancangan yang berpusat pada manusia adalah prinsip ergonomi utama, yang berarti bahwa rancangan harus mempertimbangkan aspek manusia sebagai pengguna, yang masing-masing memiliki keterbatasan dan perbedaan yang berbeda (Iridiastadi, 2014).

Dengan demikian, "Rancang Bangun Mesin Perajang Daun Tembakau" yang sederhana harus dilakukan sebagai alat alternatif bagi petani tembakau, terutama sekala rumah tangga, untuk meningkatkan produksi dan memberikan keamanan selama proses perajangan daun tembakau.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan situasi di atas, dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Berapa lama waktu yang digunakan dalam proses perajangan daun tembakau dengan menggunakan mesin pencacah.
- b. Bagaimana kapasitas kerja mesin pencacah daun tembakau.
- c. Berapa jumlah daya yang dibutuhkan dalam proses perajangan daun tembakau dengan menggunakan mesin pencacah.

- d. Bagaimana aspek ergonomika terhadap tingkat keamanan dan kenyamanan operator.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

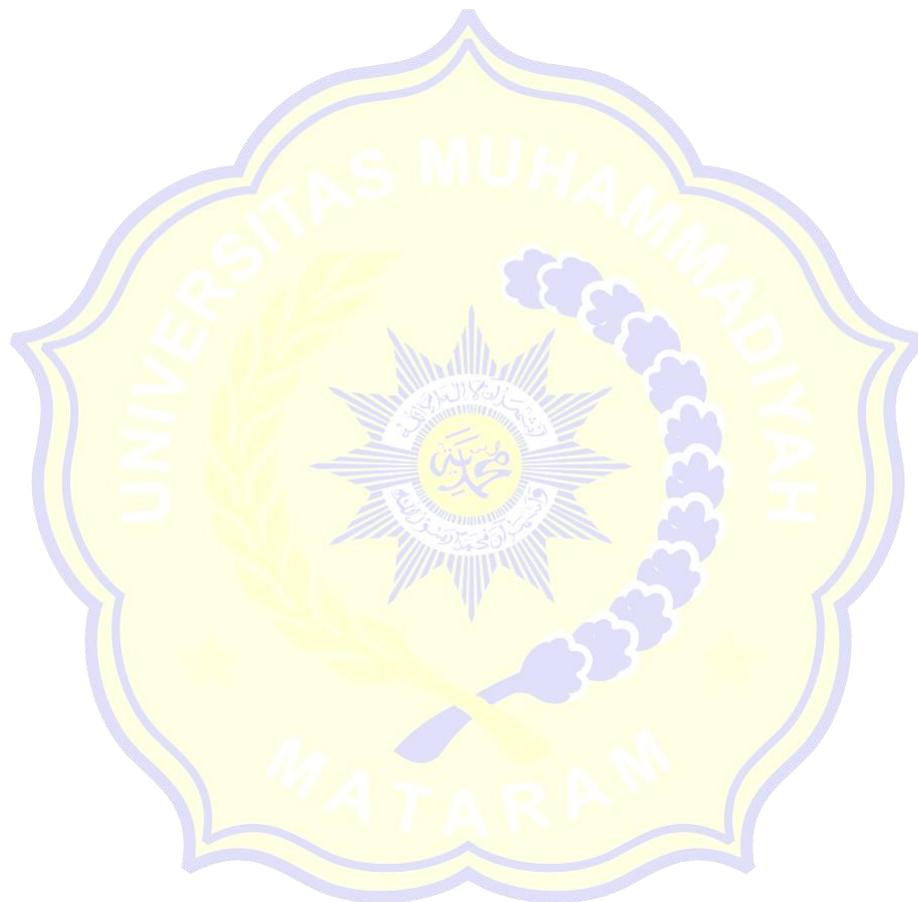
- a. Untuk mengetahui waktu yang di gunakan pada proses perajangan daun tembakau.
- b. Untuk mengetahui kapasitas kerja alat mesin pencacah daun tembakau
- c. Untuk mengetahui jumlah daya yang di gunakan pada proses perajangan daun tembakau
- d. Untuk mengetahui aspek ergonomika terhadap tingkat keamanan dan kenyamanan operator

#### **1.3.2. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Diharapkan perancangan ini akan membantu petani tembakau dan menawarkan solusi untuk meningkatkan produksi tembakau.
- b. Diharapkan bahwa hasil perancangan ini akan meningkatkan jumlah pekerjaan yang tersedia tanpa perlu merekrut banyak karyawan.
- c. Hasil penelitian di harapkan dapat memberikan keamanan dan kenyamanan operator saat bekerja

d. Diharapkan hasil penelitian ini akan membantu para peneliti dan perancang masa depan memahami spesifikasi mesin perajang daun tembakau.



## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Tembakau

Sudah lama diusahakan oleh petani tembakau di Jawa Tengah, tembakau adalah tanaman perkebunan yang sangat menguntungkan yang memainkan peran penting dalam ekonomi Indonesia, terutama dalam menyediakan lapangan kerja, uang bagi petani, dan devisa bagi negara, serta mendorong pertumbuhan agribisnis dan agroindustri tembakau (Cahyono, 2011).

Taksonomi tanaman tembakau dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

*Divisio* : *Spermatophyta*

*Sub division* : *Angiospermae*

*Class* : *Dicotyledoneae*

*Ordo* : *Solanales*

*Famili* : *Solanaceae*

*Genus* : *Nicotiana*

*Species* : *Nicotiana tabacum*

Tanaman tembakau memiliki akar tunggang, dan akar kurang tahan terhadap air yang berlebihan karena dapat mengganggu pertumbuhan akar atau bahkan menyebabkan kematian tanaman (Matnawi, 1997). Batang tembakau berbentuk agak bulat, agak lunak, dan tidak bercabang. Tanaman tembakau memiliki batang berdiameter sekitar 5 cm (Cahyono, 2011).

Daun tembakau tergantung pada varietas tanamannya. Dalam satu tanaman tembakau, ada antara 28 dan 32 helai daun. Ketebalan daun

tembakau bervariasi berdasarkan varietas yang ditanam. Daun tembakau berbaris di sekitar batang tanaman. Penuaan daun biasanya dimulai dari ujung dan berakhir di bagian bawahnya.

Bunga majemuk tanaman tembakau berfungsi sebagai alat penyerbukan untuk menghasilkan biji untuk perkembangbiakan. Tembakau Virginia, tembakau asli atau rakyat, dan tembakau burley adalah jenis tembakau yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Tembakau asli disebut sebagai jenis daerah, dan biasanya digunakan sebagai rajangan kasar, tengah, atau halus. Pembibitan, pengolahan tanah, penanaman dan pemeliharaan, pencegahan penyakit dan hama, dan panen dan pasca panen adalah semua aspek budidaya tembakau.

## **2.2. Biologi Tanaman Tembakau**

Tanaman tembakau hijau berbulu halus, batang, dan daun tertutup dengan zat perekat. Pohonnya tegak dengan batang tegak dan rata-rata 250 cm tinggi, tetapi dengan kondisi pertumbuhan yang baik, kadang-kadang dapat mencapai 4 m. Tanaman ini biasanya berumur kurang dari satu tahun. Mahkota bunga berbentuk terompet panjang dengan warna merah muda sampai merah muda, dengan ujung runcing lonjong dan daun berdiri tegak (Abdullah dan Soedarmanto 1982).

Tanaman tembakau dapat tumbuh bebas di tanah yang subur sepanjang 0,75 meter dan memiliki satu akar. Selain itu, ada bulu-bulu akar dan serabut di sekitar akar, yang membuat akar kurang tahan terhadap air yang berlebihan dan bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman

(Matnawi, 1997). Daun tembakau memiliki bentuk lonjong atau bulat, tergantung pada varietasnya. Daun yang berbentuk bulat lonjong memiliki ujung yang berbentuk bulat runcing, sedangkan daun yang berbentuk bulat memiliki ujung yang tumpul.

Daun memiliki tulang-tulang menyirip dan tepi yang licin dan bergelombang. Ketebalan daun bervariasi tergantung pada varietas yang ditanam. Daun-daun mengelilingi batang tanaman. Mulut daun terletak merata. Sebuah tanaman dapat menghasilkan antara 28 dan 32 helai daun (Cahyono, 2011). Bunga tanaman tembakau adalah bunga majemuk yang tersusun dalam beberapa tandan dengan samapi lima belas bunga di masing-masing. Bunga panjang dengan bentuk terompet. Bagian atas bunga berwarna merah jambu sampai merah tua, dan bagian lain berwarna putih.

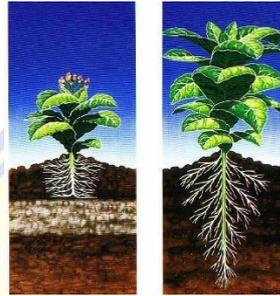
Bunga tembakau akan tumbuh dari yang paling tua ke yang paling muda. Tanaman tembakau mungkin melakukan penyerbukan sendiri, tetapi mungkin juga melakukan penyerbukan silang. Bunga ini berfungsi sebagai alat penyerbukan untuk menghasilkan biji (Maulidiana, 2008). Buah tembakau berbentuk telur ayam dengan panjang 1,5–2 cm, dan warnanya hijau. Setelah masak, buah menjadi coklat. Tingkat kemasakan buah berbeda-beda.

## 1. Botani Tumbuhan.

### a. Akar

Tanaman tembakau adalah tanaman berakar tunggang yang tumbuh tegak di atas tanah. Akar serabutnya menyebar ke

samping, dan akar tunggangnya dapat menembus tanah hingga kedalaman 50-75 cm. Selain itu, tanaman tembakau memiliki bulu-bulu pada akarnya. Tanah yang gembur, mudah menyerap air, dan subur akan membantu perakaran.



Gambar 1. Akar tanaman tembakau

b. Batang

Bentuk batang tanaman tembakau agak bulat, agak lunak tetapi kuat, dan semakin kecil ke ujungnya. Tanaman ini memiliki batang bercabang atau sedikit bercabang, dan ruas-ruas batangnya menebal dan ditumbuhi daun. Pada setiap ruas batang, selain ditumbuhi daun, juga ditumbuhi tunas ketiak daun, yang diameternya kira-kira 5 cm.



Gambar 2. Batang tanaman tembakau

c. Daun

Tanaman tembakau memiliki daun yang berbentuk bulat lonjong (oval) atau bulat, tergantung pada varietasnya. Daun bulat

lonjong meruncing, tetapi daun bulat tumpul. Daun memiliki tulang-tulang menyirip dan tepi yang licin dan bergelombang. Palisade parenchyma dan spongy parenchyma pada bagian bawah membentuk lapisan atas daun. Dalam satu tanaman, ada sekitar 28 hingga 32 helai daun.



Gambar 3 menunjukkan daun dari tanaman tembakau.

d. Bunga

Tanaman tembakau memiliki banyak bunga dalam beberapa tandan, dengan hingga lima belas bunga di setiap tandan. Bunga dari spesies *Nicotiana tabacum* berbentuk terompet dan panjang, sedangkan spesies *Nicotiana rustica* lebih pendek dan berwarna merah jambu sampai merah tua pada bagian atas.



Gambar 4. Bunga tanaman tembakau

Bunga tembakau berbentuk malai, masing-masing berbentuk terompet, dengan bagian berikut: kelopaknya berlekuk dan memiliki lima buah pancung. Mahkotanya berbentuk terompet,

berlekuk merah, dengan bagian atas berwarna merah jambu atau merah tua. Normalnya, mahkota sebuah bunga terdiri dari lima benang sari, dengan benang sari yang lebih pendek dari yang lain.

Di atas dasar bunga terdapat bakal buah dengan dua ruang yang membesar. Benang sari dan kepala putik berada di dekat kepala tabung bunga. Dalam keadaan seperti ini, tanaman tembakau lebih cenderung melakukan peyerbukan sendiri, yang memungkinkan penyerbukan silang.

e. Buah



Gambar 5. Buah tanaman tembakau

Bakal buah tembakau terletak di atas dasar bunga dan terdiri dari dua ruang yang dapat membesar dengan banyak bakal biji.

Buah dihasilkan oleh penyerbukan yang terjadi pada bakal buah. Buah tembakau sudah masak sekitar tiga minggu setelah penyerbukan. Dalam satu tanaman, ada sekitar 300 buah per pertumbuhan. Buah tembakau berbentuk bulat lonjong dan berukuran kecil dengan biji yang sangat ringan di dalamnya. Ada lebih dari 12.000 biji dalam setiap gram biji. Rata-rata, setiap tanaman menghasilkan 25 gram biji.

## 2. Klasifikasi Tanaman Tembakau

### a. Tembakau berbentuk cerutu

- Tembakau Deli memiliki kualitas D4, KF-7, dan F1-5.
- Tembakau Vorstenlanden (untuk cerutu) terdiri dari varietas Timor Vorstenlanden (TV) dan Gayamprit (G).
- Tembakau Besuki (untuk pembalut dan pengisi cerutu) terdiri dari varietas H 328, H 392, H 77, dan H 362.

### b. Tembakau Pipa

Varietas tembakau Lumajang yang dikenal sebagai K dan SAX

### c. Tembakau sigaret.

- Tembakau Virginia yang dikenal adalah Dixie Bright (DB 101), Coker 319, Coker 86, Coker 176, dan Nort Caroline 95.
- Tembakau oriental (turki) terdiri dari sumsum, smyrna, macedonia orientale, dan xanthi.
- Varietas tembakau Barlay seperti KY17, Barlay 21 dan Tn 87 termasuk dalam kategori ini.

## 2.3. Pascapanen dan Panen

Di Jawa Tengah, tanaman tembakau biasanya dipanen dari bulan September hingga Desember. Saat daun berwarna hijau kekuningan, pemanenan dilakukan. Jika daun sudah matang, tepinya menjadi hijau kekuning-kuningan, permukaannya tidak rata, dan titik-titik coklat dengan lingkaran kuning pada helai daunnya. Pemetikan dilakukan pada sore atau pagi hari, mulai dari daun terbawah sampai daun tertinggi.

Varietas, posisi daun pada batang, jumlah daun yang menyisakan pada batang atau di dalam pangkasan, kesehatan tanaman, iklim dan cuaca saat panen, dan faktor lainnya secara umum memengaruhi kriteria masak (Anonim, 2011). Untuk wilayah dengan ketinggian di atas 500 mdpl, panen dapat dimulai setelah tanaman berumur 70-80 HST. Daun yang sudah masak dapat dipetik dalam satu panen, biasanya berkisar antara 2 hingga 4 lembar, dan dapat dipetik setiap 4 hingga 7 hari. Panen dapat berlangsung selama 5 hingga 7 minggu dalam satu musim. Petani dapat memperoleh keuntungan yang lebih besar jika mereka memetik daun tembakau secara bertahap (Hanum, 2008).

Dalam kebanyakan kasus, tingkat kematangan daun tembakau dalam satu tanaman tidak secara bersamaan, melainkan berurutan dari bawah ke atas, sehingga proses pemanenan dilakukan secara bertahap. Pemeraman, sortasi, perajangan, dan pengeringan adalah proses yang dilakukan setelah panen. Untuk melakukan pemeraman, daun disusun di tempat yang tepat dan ditutup dengan daun pisang. Sortasi daun dilakukan berdasarkan warnanya: kotor (apkiran/warna daun hitam), licin (licin/warna daun kuning muda), kurang licin (kurang licin/warna daun kuning seperti lemon), dan lebih granny side (sedikit kasar/warna daun antara kuning dan oranye).

Perajangan dilakukan dengan alat perajang, dan halus atau kasarnya rajangan bergantung pada permintaan. Merajang gulungan daun yang telah diperam digunakan untuk melakukan perajangan. Daun yang telah kering

akan menguning setelah dikeringkan di atas regen dengan ketebalan sekitar 3 cm.

Selanjutnya, hasil rajangan tembakau dibungkus dengan tikar, keranjang, atau plastik. Menurut Anonim (2011), empat puluh hingga lima puluh kilogram rajangan tembakau kering dapat ditemukan dalam satu keranjang. Untuk memastikan bahwa hasil perajangan tidak terkontaminasi atau tercampur dengan benda asing seperti batuan, kerikil, tali rafia, atau benda asing lainnya, pembungkus harus dilakukan dengan benar.

## **2.4. Mesin Pengering Daun Tembakau**

### **2.4.1. Perajang Manual Daun Tembakau**

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 6, alat yang digunakan untuk merajang daun tembakau secara manual sama dengan perajang daun panda. Untuk merajang, hanya dibutuhkan pisau dan tatakan atau talenan serta beberapa helai daun tembakau, yang kemudian dipotong tipis dengan pisau.



Gambar 6: Teknik tradisional untuk merajang daun tembakau.

### **2.4.2. Alat untuk Mengiris Daun Tembakau**

Perajang daun tembakau dirancang dan dibuat dengan motor listrik. Motor listrik dihidupkan, yang merupakan prinsip kerja alat

perajang daun tembakau yang pertama kali. Setelah motor listrik dihidupkan, pulley penggerak disambungkan ke pulley yang digerakkan melalui v-belt. Dari pulley yang digerakkan, putaran dan daya motor listrik diteruskan ke pisau pemotong. Di mana pisau pemotong terhubung ke sebuah poros yang didukung oleh dua bantalan pada masing-masing ujung poros. Pada poros penghubung ini terdapat piringan pisau pemotong, yang berfungsi untuk merajang daun tembakau. Daun tembakau dimasukkan ke dalam hopper, dan pisau pemotong yang berputar searah digunakan untuk memotongnya. Daun tembakau yang telah dipotong oleh gaya gravitasi Bumi akan keluar melalui hopper keluarannya.

## **2.5. Komponen Alat dan Mesin**

### **2.5.1. Poros**

Poros adalah komponen yang sangat penting untuk setiap mesin. Ini adalah bagian yang berputar dan stasioner dengan penampang bulat di mana komponen roda, gigi, pully, dan pemindah daya lainnya terpasang. Poros dapat menahan beban lentur, tarikan, tekan, atau puntiran. Beban-beban ini dapat bekerja sendiri-sendiri atau bergabung dengan satu sama lain.



Gambar 7. Poros

### 2.5.2. Bantalan

Bantalan adalah komponen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran dan gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung dengan halus, aman, dan tahan lama. Bantalan gelinding biasanya cocok untuk beban yang lebih kecil daripada bantalan luncur karena gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol jarum, dan rol bulat. Gaya sentrifugal yang timbul pada elemen gelinding tersebut membatasi putaran bantalan ini.



Gambar 8. Bantalan

### 2.5.3. Motor Listrik

Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air, dan penyedot debu. Generator atau dinamo adalah alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Elektromagnet, yang mengubah tenaga listrik menjadi magnet, melakukan perubahan ini.



Gambar 9. Motor Listrik

#### 2.5.4. Pully

Transmisi langsung dengan roda gigi sering tidak mungkin karena jarak antara dua poros sangat jauh. Oleh karena itu, transmisi putaran atau daya yang lain dapat dilakukan dengan menggunakan sabuk yang diikat pada poros pully. Transmisi dengan elemen mesin terbagi menjadi transmisi sabuk, transmisi rantai, dan transmisi kabel atau tali, dengan kabel atau tali hanya digunakan untuk tujuan tertentu. Pully memiliki bentuk bulat dan ketebalan tertentu, dengan lubang poros di tengahnya. Pully terbuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, tetapi ada juga yang terbuat dari baja.



Gambar 10. Pully

#### 2.5.5. Sabuk

Belt atau sabuk yang terbuat dari karet memiliki penampang trapesium. Tenunan, teteron, dan jenis lainnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V melekat pada alur puli yang berbentuk V juga. Ini menyebabkan bagian dalam sabuk melengkung, meningkatkan lebarnya. Bentuk baji akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah, sehingga gaya gesekan akan meningkat. Jika dibandingkan

dengan sabuk rata, ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V.  
(Sularso, 1997)



Gambar 11. Sabuk

#### 2.5.6. Perajang Daun Tembakau dengan Pisau

Pisau perajang tembakau dibuat melengkung dengan sudut potong 10°. Tujuannya adalah untuk memotong daun tembakau dengan lebih halus dan mengurangi memar yang terjadi saat pisau berputar dan memotong gulungannya.

#### 2.5.7. Baut dan Mur

Dalam suatu rangkaian mesin, mur dan baut berfungsi untuk mengikat beberapa komponen, antara lain, untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan pada mesin. Oleh karena itu, pemilihan mur dan baut sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk memastikan bahwa ukurannya sesuai dengan beban yang diterimanya:

- a. Pengikat yang dipasang pada bantalan.
- b. Pengikat yang terhubung keudukan motor listrik;
- c. Pengikat yang terhubung ke puli (Sularso, 1997)



Gambar 12. Mur dan Baut

Faktor-faktor seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, cara kerja mesin, kekuatan bahan, dan sebagainya harus dipertimbangkan saat menentukan jenis dan ukuran mur dan baut. Gaya yang bekerja pada baut dapat berupa:

- a. Beban aksial statis mur.
- b. Beban aksial yang dikombinasikan dengan beban punter.
- c. Beban geser (Sularso, 1997)

## 2.6. Desain

Rancangan adalah serangkaian langkah yang digunakan untuk menerjemahkan hasil analisis sistem dari bahasa pemrograman ke dalam deskripsi terperinci bagaimana masing-masing komponen sistem digunakan. Menciptakan sistem baru, mengganti atau memperbaiki sistem yang sudah baik secara keseluruhan atau sebagian, disebut bangun sistem atau pembangunan sistem. Rancang bangun berfungsi untuk membuat rencana teknis untuk menyelesaikan masalah, yang mencakup analisis dan sintesis. Rencana ini lebih dari sekedar menghitung dan menggambar; mereka juga berusaha untuk merencanakan produk yang siap dikomersilkan dan bagaimana produk tersebut dapat bertahan di pasaran (Pressman, 2002).

Desain teknik mencakup semua tindakan yang dilakukan untuk membangun dan mendefinisikan solusi untuk masalah yang telah dipecahkan sebelumnya dengan cara yang berbeda. Perancang teknik menggunakan kemampuan intelektual untuk mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dan memastikan bahwa produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang disepakati sambil tetap dapat diproduksi dengan cara terbaik. Aktivasi desain tidak dapat dikatakan selesai sebelum hasil akhir produk dapat digunakan dengan tingkat performa yang dapat diterima dan dengan metode kerja yang didefinisikan dengan jelas (Fauzan, 2013)

## **2.7. Analisis Metode**

Hubungan waktu (jam), hasil produksi (kg), dan daya yang digunakan (Kw) dihitung untuk melakukan analisis.

### **a. Waktu**

Pengukuran waktu adalah proses menghitung waktu yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan tugas dengan cara yang tepat dan sesuai dengan rancangan sistem kerja terbaik. Tujuan pengukuran waktu kerja tidak hanya untuk mengembangkan teknik pengukuran waktu kerja, tetapi juga untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan waktu kerja.

### **b. Kapasitas Kerja Alat**

Kapasitas kerja alat adalah kemampuan suatu alat atau mesin untuk menghasilkan hasil dalam ukuran hektar, kilogram, atau liter per

satuan waktu. Dengan kata lain, kapasitas kerja alat adalah seberapa banyak hasil yang dapat dihasilkan oleh alat tersebut dalam satuan waktu. Jadi satuannya adalah kilogram per jam, kilogram per jam, atau kilogram per horsepower (Suastawa dkk, 2000)

$$Ka = \frac{Bk}{t} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

Ka = Kapasitas perajang (kg/jam)

Bk = Berat Hasil Perajang (kg)

t = Waktu Perajangan (Fadli, 2015)

c. Daya

Daya adalah jumlah energi listrik yang digunakan untuk melakukan usaha dalam sistem tenaga listrik. Simbol daya: P Watt adalah satuan/unit daya listrik, dan 1 HP sama dengan 746 watt. Horsepower, di sisi lain, adalah satuan/unit daya listrik, dan 1 HP sama dengan daya yang dihasilkan oleh perkalian arus dan tegangan 1 Ampere.

$$P = VI$$

$$= VI \cos (\text{Watt})$$

Namun, kebutuhan daya penggerak dan putaran mesin dihitung untuk mengetahui apakah daya yang tersedia cukup untuk menggerakkan silinder perajang. Ini dilakukan secara teoritis dengan menggunakan rumus yang memungkinkan mesin beroperasi. Perhitungan ini menggunakan 0,5 HP dengan kecepatan putaran 412,5 rpm.

Pully, vanbelt, dan rantai wadah akan mengirimkan daya. Daya rencana yang dapat ditransmisikan oleh sabuk dan puli pada tarikan kencang dengan tarikan kendur (T1-T2).

$$\text{Daya yang ditransfer} = (T1-T2) v \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

v = Kecepatan tarik (m/s)

T1 = Lihat sisi belt yang kencang.

T2 = Lihat sisi belt yang kendur.

## 2.8. Analisis Statistik

Analisis statistik digunakan untuk menganalisis data kuantitatif, yaitu data dalam bentuk angka atau angka yang diangkakan. Karena table anova adalah analisis statistik yang memeriksa perbedaan rerata antar grup, analisis statistic sering dikaitkan dengan Anova/BNT. Di sini, "grup" dapat berarti jenis perawatan atau kelompok.

Anova adalah uji yang dapat digunakan untuk menganalisis perbedaan lebih dari 2 populasi kelompok yang *independent*. Teknik Anova ini dikembangkan oleh Ronald A. Fisher, dengan memanfaatkan distribusi F (Bakdash & Marusich, 2017). Nilai hitung ini akan dibandingkan dengan nilai dalam tabel f. Jika nilai f hitung lebih besar dari f tabel, maka Hipotesis Alternatif (H1) diterima dan Hipotesis Nol (H0) ditolak, yang berarti ada perbedaan makna rerata di antara semua kelompok. Dalam penelitian eksperimen dengan beberapa perlakuan, analisis anova sering digunakan.

Metode untuk menemukan F hitung dalam Rancangan Acak Lengkap adalah:

$$F \text{ hitung } P = \text{KTP}/\text{KTG}$$

Keterangan:

P: Perlakuan

KTP : Kuadrat Tengah Perlakuan

KTG : Kuadrat Tengah Galat

Metode untuk menemukan F tabel adalah sebagai berikut: Tabel F biasanya memiliki nilai persentasenya, yaitu 5% perbedaan nyata dan 1% perbedaan nyata. Untuk menemukan F tabel, gunakan Tabel f.

Contoh:

Tabel. menunjukkan titik persentase distribusi probabilitas  $F = 0,05$

Derajat Bebas Galat (DBG)	Derajat Bebas Perlakuan (DBP)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	161	199	216	225	230	234	237
2	18,15	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35
3	10,13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89
4	<del>7,71</del>	<del>6.94</del>	<del>6.59</del>	<del>6.39</del>	<del>6.26</del>	6.16	6.09

Missal: DBP = 6

DBG = 4

Maka F tabel adalah = 6.16

## 2.9. Ergonomika

Secara keilmuan, ergonomi adalah bidang yang mempelajari bagaimana manusia berinteraksi dengan tempat kerja. Ergonomi adalah bidang ilmu sistematis tentang bagaimana memanfaatkan informasi mengenai sifat untuk merancang sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem tersebut dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan mereka dengan efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien (Srope, 2001).

### 2.9.1. Keamanan

Bentuk dan ukuran tubuh manusia biasanya tidak sama. Umur, jenis kelamin, suku bangsa, posisi atau postur, kehamilan, dan cacat fisik lainnya adalah beberapa faktor yang dapat memengaruhi ukuran tubuh seseorang. Ada dua kategori pengukuran yang digunakan untuk mengukur dimensi tubuh, yaitu (Hari, 2003).

#### 1. Pengukuran ukuran bagian struktur tubuh (*statis*)

Untuk mengukur berbagai dimensi tubuh, berbagai posisi standar digunakan untuk mengukur berat badan, tinggi berdiri, ukuran kepala, panjang lengan, dll.

#### 2. Pengukuran dimensi fungsional tubuh (*dinamis*)

Pengukuran dilakukan dengan mengamati posisi tubuh saat berfungsi dan melakukan gerakan yang terkait dengan tugas yang harus diselesaikan. Dalam pengukuran dimensi fungsional tubuh ini, hal utama yang ditekankan adalah ukuran yang nantinya akan

terkait erat dengan gerakan-gerakan yang benar-benar diperlukan tubuh untuk melakukan fungsinya. Pengukuran antropometri dinamis terbagi menjadi tiga kelas: tingkat keterampilan sebagai cara untuk memahami keadaan mekanis dari suatu aktivitas, pengukuran jangkauan, ruang saat bekerja, dan pengukuran variabilitas kerja (Titik ddk, 2010).

Sistem kerangka dan otot manusia adalah sistem kerangka antar bagian dalam tubuh manusia yang dihubungkan dengan menggunakan otot dalam jaringan tubuh. Agar rangka dapat digunakan dalam desain atau pembuatan produk baru yang sesuai dengan kebutuhan manusia, diperlukan pengetahuan dasar tentang karakteristik otot dan kerangka manusia, terutama dimensi dan kapasitasnya. Anatomi manusia adalah ilmu dasar yang mempelajari karakteristik otot dan sistem kerangka manusia (Purnama, 2015).

#### 2.9.2. Kenyamanan

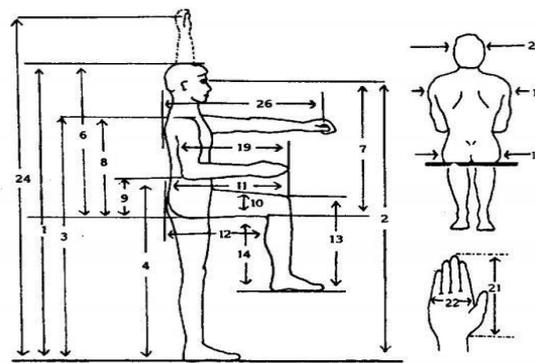
Sebelum memulai menyiapkan desain alat, langkah pertama yang dilakukan adalah identifikasi masalah atau identifikasi kebutuhan perancangan dengan melakukan observasi.

Pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi keluhan, harapan dan kebutuhan akan pekerja terhadap produk yang akan didesain.

Pengumpulan data produk, data komponen

Setelah teridentifikasi, maka dilakukan analisis kenyamanan atau desain secara ergonomisnya. Dalam desain secara ergonomis, yang

perlu diperhatikan adalah beberapa data *anthrophometri*. Data *Anthrophometri* dapat diaplikasikan dalam beberapa hal, yaitu perancangan peralatan kerja, perancangan produk-produk konsumtif, perancangan arela kerja, dan perancangan lingkungan kerja fisik (Wignyosoebroto, 2006).

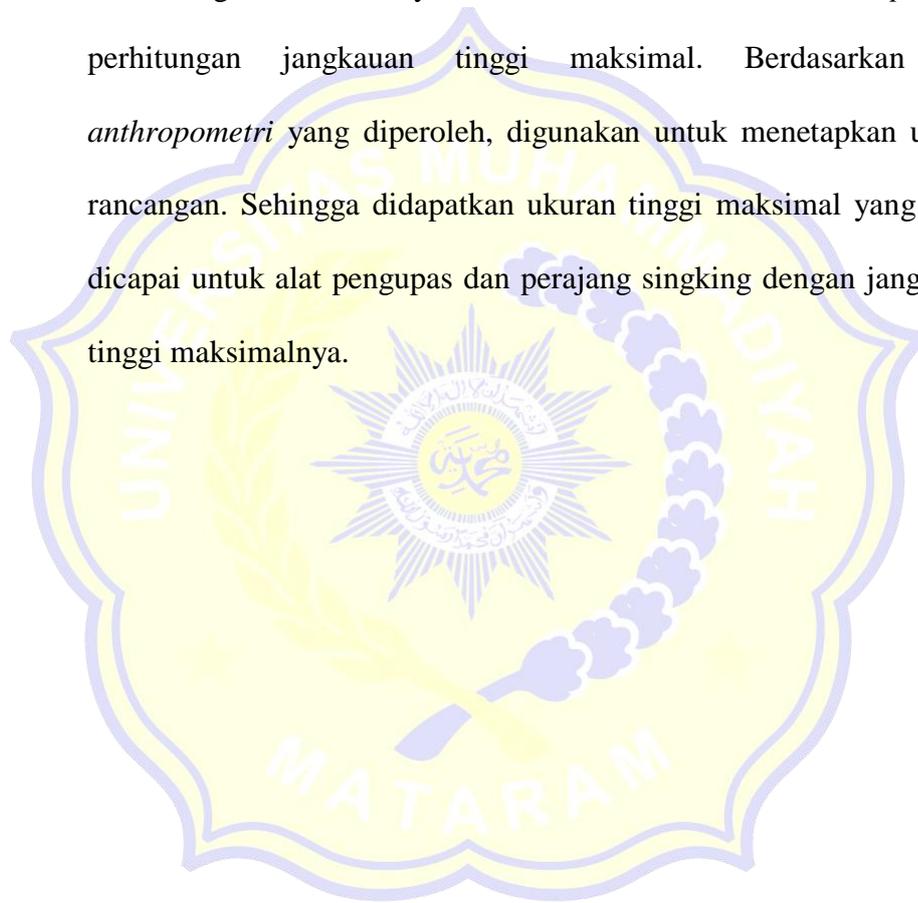


Gambar 13. Data anthropometri untuk perancangan produk atau fasilitas

Selanjutnya, untuk memastikan desain secara ergonomis, perlu dianalisis gerak tubuh pekerja yang akan menggunakan alat tersebut. Sikap kerja yang berbeda akan menghasilkan kekuatan yang berbeda pula. Pada saat bekerja sebaiknya postur dilakukan secara alamiah sehingga dapat meminimalisasi timbulnya cedera *musculoskeletal*. Kenyamanan tercipta bila pekerja telah melakukan postur kerja yang baik dan aman. Postur kerja yang baik sangat ditentukan oleh pergerakan organ tubuh saat bekerja. Pergerakan yang dilakukan saat bekerja meliputi: *flexion*, *extension*, *abduction*, *rotation*, *pronation*, dan *supination*. *Flexion* adalah gerakan dimana sudut antara dua tulang terjadi pengurangan. *Extension* adalah gerakan merentangkan

(*stretching*) dimana terjadi peningkatan sudut antara dua tulang. *Abduction* adalah pergerakan menyamping menjauhi sumbu tengah tubuh (*the median plane*). *Rotation* adalah gerakan perputaran bagian atas tengah (menuju ke dalam) dari anggota tubuh. *Supination* adalah perputaran ke arah samping (menuju keluar) dari anggota tubuh.

Langkah berikutnya adalah mencari data *anthropometri*, perhitungan jangkauan tinggi maksimal. Berdasarkan data *anthropometri* yang diperoleh, digunakan untuk menetapkan ukuran rancangan. Sehingga didapatkan ukuran tinggi maksimal yang dapat dicapai untuk alat pengupas dan perajang singking dengan jangkauan tinggi maksimalnya.



## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini, metode eksperimental digunakan untuk membuat mesin pencacah tembakau dan memperhatikan aspek ergonomika serta keamanan dan kenyamanan operator

### **3.2. Merancang Alat Perajang**

#### **3.2.1 Desain Alat**

Perbengkelan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram adalah tempat perancangan dilakukan.

#### **3.2.2 Uji Performansi Alat Perajang**

Pengujian kinerja dilakukan di Laboratorium Perbengkelan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan tiga perlakuan dengan variasi beban, yaitu:

P1 = Beban 1 kg dengan putaran 1400 rpm

P2 = Beban 2 kg dengan putaran 1400 rpm

P3 = Beban 3 kg dengan putaran 1400 rpm

Sehingga terkumpul 9 unit percobaan, tiap perlakuan diulang tiga kali. Analisis keragaman, juga dikenal sebagai tabel Anova, digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian pada taraf nyata 5%. Kemudian, jika ada pengaruh nyata antara perlakuan, uji lanjut dilakukan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% (Hanafiah, 1994).

Tabel 2. Perlakuan Dalam Penelitian

Perlakuan	Ulangan		
	I	II	III
P1	P <sub>11</sub>	P <sub>12</sub>	P <sub>13</sub>
P2	P <sub>21</sub>	P <sub>22</sub>	P <sub>23</sub>
P3	P <sub>31</sub>	P <sub>32</sub>	P <sub>33</sub>

### 3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

#### 3.3.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan setelah proposal disetujui pada tanggal 25 November 2022 sampai 20 Januari 2023.

#### 3.3.2. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perbengkelan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

### 3.4. Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.4.1. Alat-alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### a. *Tachometer*

*Tachometer* adalah sebuah alat pengujian yang dirancang untuk mengukur kecepatan rotasi dari sebuah objek.



Gambar 14. *Tachometer*

b. Meteran

Dalam pembuatan bangunan, meter adalah alat ukur yang sangat penting untuk mengukur setiap komponen perajang daun tembakau.



Gambar 15. Meteran

c. *Stopwatch*

Mengukur waktu yang diperlukan untuk perajangan daun tembakau ini dapat dilakukan dengan alat ini.



Gambar 16. *stopwatch*

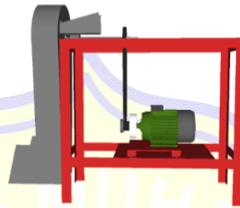
d. Timbangan digital analitik

Pengukuran massa daun tembakau dapat dilakukan dengan menggunakan timbangan.



Gambar 17. Timbangan

- e. Mesin yang dapat memperpanjang daun tembakau.



Gambar 18 menunjukkan mesin perajang daun tembakau.

#### 3.4.2. Materi Penelitian

Bahan untuk penelitian ini adalah daun tembakau.

### 3.5. Implementasi Penelitian

Dalam hal langkah-langkah penelitian ini, yaitu:

#### 1. Survei lapangan

Dalam merencanakan kegiatan perencanaan kerja, kami dapat mengetahui keadaan lingkungan melalui survei lokasi.

#### 2. Desain mesin pencacah

Sebelum merancang mesin pencacah tembakau terlebih dahulu mendesain atau membuat sketsa mesin tersebut agar mencegah/minimalisir adanya kegagalan dalam proses perancangan.

#### 3. Persiapan komponen bahan dan peralatan

Penelitian mulai menyiapkan bahan dan instrumen penelitian, seperti: Daun tembakau, tachometer, meteran, stopwatch, timbangan analitik digital, mesin perajang daun tembakau.

#### 4. Perakitan komponen

Peneliti mulai menyiapkan alat yang sudah di siapkan.

#### 5. Uji coba alat

Pengujian dilakukan dengan racangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan dengan variasi beban: P1 adalah beban 1 kilogram dengan putaran 1400 rpm, P2 adalah beban 2 kilogram dengan putaran 1400 rpm, dan P3 adalah beban 3 kilogram dengan putaran 1400 rpm.

#### 6. Data hasil pengamatan

Mengumpulkan data yang didapat pada saat penelitian dengan pengamatan berdasarkan fakta.

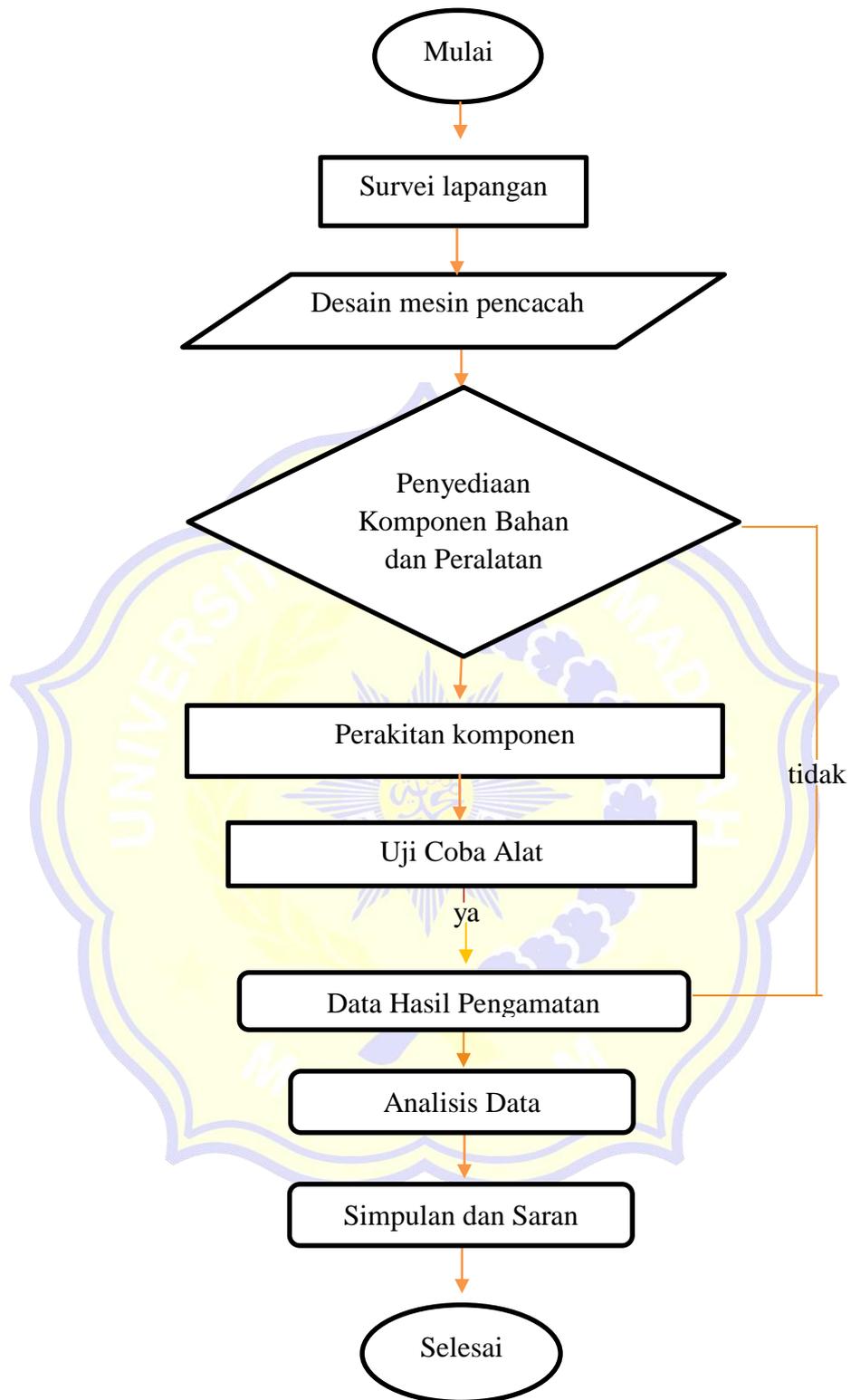
#### 7. Analisi data

Merancang mesin pencacah tembakau dengan menggunakan metode eksperimental dengan perlakuan P1, P2 dan P3, sebanyak 9 kali pengulangan, maka data hasil pengamatan dan Analisa data langsung dibahas untuk mendapatkan pengukuran yang jelas.

#### 8. Saran dan simpulan

Setelah analisis dan diskusi data selesai, hasilnya disimpulkan. dan disertakan dengan saran.

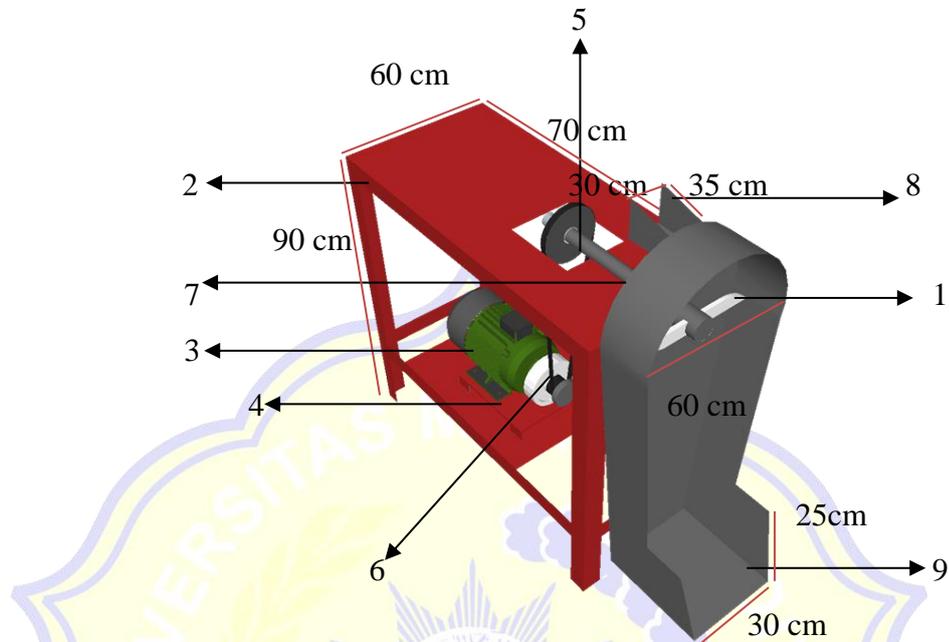
#### 9. Selesai



Gambar 19. Bagan Alir Proses Penelitian

### 3.6. Parameter yang Diamati

#### 3.6.1. Parameter Desain



Gambar 20. Desain Mesin Pencacah  
Daun Tembakau.

Keterangan:

1. Pisau Pencacah Daun Tembakau

2. Rangka

3. Motor Listrik

4. Rangka Motor listrik

5. Poros

6. Sabuk (Belt)

7. Bantahan

8. Hopper Input

9. Hopper Output

Mesin perajang daun tembakau ini menyelesaikan masalah petani tembakau yang masih menggunakan metode tradisional. Ini akan membantu industri, terutama industri skala rumahan tangga, menghemat tenaga dan biaya produksi hasil pertanian mereka.

Sebagai contoh, spesifikasi mesin perajang daun tembakau adalah sebagai berikut:

1. Pisau Pencacah Daun Tembakau

Pisau pencacah tembakau dibuat horizontal dengan menggunakan 1 mata pisau sudut potong  $10^\circ$  dengan tujuan untuk menghasilkan potongan yang lebih halus dan mengurangi memar yang terjadi saat pisau memotong gulungan daun tembakau.

2. Rangka

Diharapkan dapat berfungsi sebagai penggandeng motor listrik dan menahan getaran putar pisau perajang daun tembakau.

3. Motor Listrik

Element mesin seperti pulley dan poros biasanya digerakkan oleh motor listrik.

4. Konstruksi Motor Listrik

Diharapkan dapat menampung beban motor listrik.

#### 5. Poros

Hampir semua mesin menghasilkan tenaga bersama-sama dengan putaran, dan poros adalah komponen terpenting dari setiap mesin. Poros jenis ini memegang putaran pertama transmisi seperti itu; poros ini menerima beban puntir dan lentur.

#### 6. Sabuk (Belt)

Sumber penggerak adalah sabuk, bahan yang fleksibel dan melingkar tanpa ujung yang digunakan untuk menghubungkan dua poros yang berputas secara mekanis. Biasanya, jarak antara pulli adalah 1 m, dan kecepatan belt dapat mencapai 10 m/s.

#### 7. Bantalan

Bantalan adalah komponen mesin yang menopang poros saat bergerak sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya halus, aman, dan bertahan lama.

#### 8. Hopper Input

Hoper pada mesin ini terbuat dari besi plat dengan ketebalan 2 mm dan berfungsi sebagai corong di mana bahan dimasukkan.

#### 9. Hopper Output

Dalam mesin ini, hopper output terbuat dari besi plat dengan ketebalan 2 mm dan berfungsi sebagai corong keluar bahan yang akan di rajang oleh mesin.

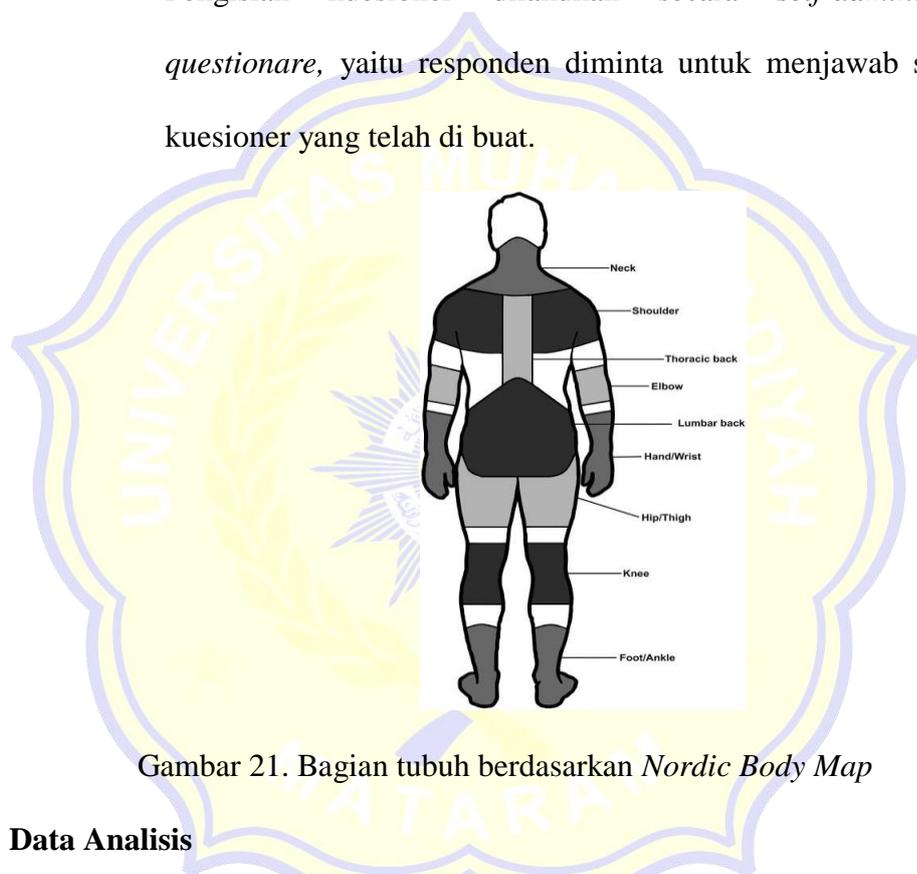
### 3.6.2. Parameter kinerja instrumen atau Mesin

- a. Pengukuran waktu, juga dikenal sebagai jam, digunakan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu secara efektif dan sesuai dengan rencana sistem kerja yang optimal.
- b. Kapasitas masukan mesin (kg/menit) dengan kecepatan putaran: Pengukuran kapasitas mesin dihitung dengan membagi berat total daun tembakau yang di ranjang terhadap waktu yang dibutuhkan untuk perancangan daun tembakau.
- c. Daya motor penggerak (HP) dengan kapasitas kerja: Untuk menggerakkan mesin perpanjang dalam perancangan, motor listrik membutuhkan 0,5 HP. Penggunaan daya ini disesuaikan dengan kondisi daya motor listrik.
- d. Salah satu jenis kuesioner adalah *Kuesioner Nordic Body Map* ergonomis. Daftar periksa ergonomis lainnya adalah daftar periksa Organisasi Buruh Internasional (ILO). Namun, kuesioner seperti *Nordic Body Map* adalah yang paling umum digunakan untuk mengidentifikasi rasa tidak nyaman terhadap pekerja, dan paling banyak digunakan karena sudah terstandar dan jelas (Kroemer ddk, 2001).

Metode ini dilaksanakan dengan memberikan pertanyaan terstruktur kepada responden yang di sajikan dalam bentuk

daftar pertanyaan tertutup untuk memudahkan penelitian dalam melakukan analisis data. Survey dilakukan dengan membagikan kuesioner yang di sebarkan kepada responden dengan serangkaian pertanyaan mengenai tingkat penyerapan tenaga kerja terhadap eksternalitas masyarakat (Persada, 2004).

Pengisian kuesioner dilakukan secara *self-administered questionnaire*, yaitu responden diminta untuk menjawab sendiri kuesioner yang telah di buat.



Gambar 21. Bagian tubuh berdasarkan *Nordic Body Map*

### 3.7. Data Analisis

Penelitian ini menganalisis data melalui tiga tahap analisis yang diantaranya, yaitu:

#### a. Analisis Teknik

Waktu (jam), hasil produksi (kg), dan daya yang digunakan (Kw) dihitung untuk menggunakan analisis Teknik.

b. Analisis Data Statistik

Analisis anova dan uji lanjut menggunakan metode Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% digunakan. Analisis dilakukan menggunakan program SPSS versi 2016.

