

**PERANCANGAN ALAT PENCACAH RUMPUT MENGGUNAKAN  
PENDEKATAN ANTROPOMETRI DENGAN METODE *QUALITY  
FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)* PADA PETERNAKAN DI  
KECAMATAN NGEMPLAK SLEMAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**



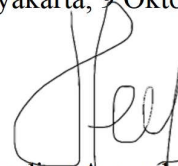
Nama : Ferdian Amanda Putra  
No. Mahasiswa : 20522084

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2024**

### PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT DENGAN MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD) PADA PETERNAKAN DI KECAMATAN NGEMPLAK SLEMAN” merupakan hasil karya tulis saya sendiri kecuali kutipan dengan sumber yang telah tertera sesuai dengan aturan penulisan karya ilmiah.

Yogyakarta, 9 Oktober 2024



Ferdian Amanda Putra

20522084

## SURAT BUKTI PENELITIAN

### SURAT KETERANGAN

Dengan ini peternakan kambing Samson *Farm* yang terletak di Dusun Randu Pogog, Kelurahan Bimomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman memberikan pernyataan sebagai berikut:

Nama : Ferdian Amanda Putra

NIM : 20522084

Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

Fakultas : Teknologi Industri


Program Studi : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pencacah Rumput Dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment* (QFD).

Telah selesai melaksanakan penelitian Tugas Akhir di Peternakan Kambing Samson *Farm*.  
Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan semestinya.

Sleman, 17 September 2024

Samson *Farm*



(Suratman)

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PERANCANGAN ALAT PENCACAH RUMPUT MENGGUNAKAN  
PENDEKATAN ANTROPOMETRI DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION  
DEPLOYMENT (QFD)* PADA PETERNAKAN DI KECAMATAN NGEMPLAK  
SLEMAN**



Yogyakarta, 13 Januari 2025

Menyetujui

Dosen Pembimbing

(Elanhati Worldailmi S.T., M.Sc.)

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PERANCANGAN ALAT PENCACAH RUMPUT MENGGUNAKAN  
PENDEKATAN ANTROPOMETRI DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION*  
*DEPLOYMENT (QFD)* PADA PETERNAKAN DI KECAMATAN NGEMLAK  
SLEMAN

## TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Ferdian Amanda Putra  
No. Mahasiswa : 20 522 084

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 13 Januari 2025

## Tim Penguji

Elanjati Worldailmi, S.T., M.Sc.  
Ketua

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.  
Anggota I

Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T.  
Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph. D., IPM  
0521107701

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya,*

*Teruntuk keluarga dan teman-teman terdekat yang selalu mendukung saya*

*Teruntuk seluruh pihak yang telah membantu dan selalu memotivasi saya*

*Terakhir untuk diri saya sendiri yang telah berjuan menyelesaikan tugas akhir ini*

## MOTTO

***“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”***

(Q.S. Al-Insyirah : 5- 6)

***“Mahkota Seseorang adalah akalnya, Derajat seseorang adalah agamanya, sedangkan kehormatan seseorang adalah budi pekertinya”***

(Umar bin Khattab)

***“Buatlah tujuan untuk hidup, kemudian gunakan segenap kekuatan untuk mencapainya, kamu pasti berhasil”***

(Usman bin Affan)

## KATA PENGANTAR

***Bismillahirrahmanirrahim***

***Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT DENGAN MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)”. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, serta pemberian semangat dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat, perhatian, serta do'a kepada penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Elanjati Worldailmi, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan tenaganya sehingga seluruh proses dapat terlalui.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Islam Indonesia atas ilmu yang diberikan selama perkuliahan.
6. Seluruh responden yang terlibat dalam penulisan tugas akhir ini, khususnya Mas Arif yang telah memberikan banyak informasi kepada penulis.
7. Teman-teman Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, terkhusus Angkatan 2020 yang sudah mendukung dan membantu selama masa perkuliahan.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu

Semoga Allah SWT membalas berlipat ganda segala kebaikan atas doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis dan selalu dalam perlindungan Allah SWT.

Penulis menyadari dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, dengan besar hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kebaikan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

***Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Klaten, 3 Oktober 2024



Ferdian Amanda Putra

NIM 20522084

### ABSTRAK

Kabupaten Sleman terdapat beberapa peternakan dan kelompok ternak khususnya di Kecamatan Ngemplak. Kelompok ternak yang ada contohnya yaitu kelompok ternak Ngudi Mulyo yang berlokasi di Dusun Sanggrahan, Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Selain ada kelompok ternak juga ada peternakan milik pribadi yaitu Samson Farm yang berlokasi di Dusun Randu Pogog, Desa Bimomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Keduanya melakukan proses produksi pakan ternak khususnya kambing. Salah satu prosesnya itu pencacahan rumput pada kelompok ternak Ngudi Mulyo hanya ada satu peternak yang menggunakan mesin pencacah rumput sedangkan di peternakan Samson Farm sudah menggunakan mesin pencacah rumput akan tetapi mesin tersebut masih perlu perbaikan karena kekuatan mesin yang masih kurang besar yang menyebabkan mesin mati mendadak saat proses pencacahan. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti melakukan perancangan mesin pencacah rumput dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD) agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perancangan juga menggunakan pendekatan antropometri agar sesuai dengan dimensi tubuh pengguna. Berdasarkan hasil kuesioner diketahui atribut dari kebutuhan konsumen yaitu *comfortable*, *easy to use*, efektif, dan kuat. Dengan dimensi antropometri yang digunakan yaitu lebar bahu, tinggi siku berdiri, dan panjang bahu ke genggam tangan. Selanjutnya dirancang spesifikasi desain untuk memenuhi atribut kebutuhan konsumen. Berdasarkan pengujian *marginal homogeneity* diketahui spesifikasi desain telah memenuhi atribut kebutuhan konsumen. Dengan ditandai seluruh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

*Kata kunci : Mesin pencacah rumput, Perancangan, QFD, Antropometri*

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT BUKTI PENELITIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Kajian Literatur.....	6
2.2 Landasan Teori.....	13
2.2.1 <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> .....	13
2.2.2 <i>House of Quality</i> .....	14
2.2.3 Antropometri.....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>
3.1 Kerangka Rencana Penelitian.....	23
3.2 Subjek Penelitian.....	24
3.3 Objek Penelitian.....	24
3.4 Jenis Data Penelitian.....	24
3.4.1 Data Primer.....	25
3.4.2 Data Sekunder.....	25
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	25
3.6 Instrumen Penelitian.....	26
3.7 Metode Pengolahan Data.....	26
3.7.1 <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> .....	26
3.7.2 Uji Validitas.....	26
3.7.3 Uji Reliabilitas.....	27
3.7.4 Perhitungan Persentil.....	27
3.8 Alur Penelitian.....	28
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....	<b>32</b>
4.1 <i>Quality Function Deployment</i> dan Antropometri.....	32
4.1.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	33
4.1.2 Penentuan Atribut Kebutuhan Konsumen.....	34
4.1.3 Perhitungan <i>Importance Rating</i> .....	34
4.1.4 Uji Validitas.....	35
4.1.5 Uji Reliabilitas.....	37
4.1.6 Penentuan <i>Technical Requirements</i> .....	37
4.1.7 Pengukuran Dimensi Antropometri.....	38
4.1.8 Penentuan Target Spesifikasi.....	39
4.1.9 <i>Benchmark</i> .....	40

4.2 Perhitungan <i>House of Quality</i> (HOQ) .....	43
4.2.1 Hubungan Atribut Kebutuhan Konsumen dengan Kebutuhan Teknis .....	43
4.2.2 Bobot Kolom .....	44
4.2.3 Hubungan Matriks Korelasi <i>Technical Requirement</i> .....	45
4.2.4 Perhitungan <i>Customer Satisfaction Performance</i> (CSP).....	46
4.2.5 <i>Sales Point</i> .....	49
4.2.6 <i>Improvement Ratio</i> .....	49
4.2.7 <i>Row weight</i> .....	50
4.2.8 <i>Action</i> .....	50
4.2.9 Hasil <i>House of Quality</i> (HOQ) .....	52
4.3 Desain Produk Usulan .....	53
4.4 Uji <i>Marginal Homogeneity</i> .....	55
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>57</b>
6.1 Analisis Kebutuhan Pengguna .....	57
6.2 Analisis <i>Technical Requirement</i> .....	57
6.3 Analisis Desain Spesifikasi Usulan .....	58
6.4 Analisis <i>House of Quality</i> (HOQ).....	59
6.5 Analisis Uji <i>Marginal Homogeneity</i> .....	60
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
7.1 Kesimpulan .....	62
7.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur .....	11
Tabel 2. 2 Simbol kekuatan hubungan .....	15
Tabel 2. 3 Simbol korelasi Spesifikasi .....	16
Tabel 2. 4 Jenis Pengukuran Antropometri .....	18
Tabel 3. 1 Kerangka rancangan penelitian .....	23
Tabel 3. 2 Subjek Penelitian.....	24
Tabel 4. 1 Karakteristik Responden .....	32
Tabel 4. 2 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	33
Tabel 4. 3 Penentuan Atribut Kebutuhan Konsumen.....	34
Tabel 4. 4 Atribut Kebutuhan Konsumen .....	34
Tabel 4. 5 Nilai <i>Importance Rating</i> (IR) .....	35
Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas.....	36
Tabel 4. 7 Hasil Uji Reliabilitas .....	37
Tabel 4. 8 <i>Technical Requirements</i> .....	37
Tabel 4. 9 Persentill dimensi antropometri .....	38
Tabel 4. 10 Target Spesifikasi.....	39
Tabel 4. 11 <i>Benchmark</i> Produk Terdahulu.....	41
Tabel 4. 12 Spesifikasi Mesin Pencacah Rumput .....	42
Tabel 4. 13 Simbol Matriks dan Interpretasi Nilai Hubungan .....	43
Tabel 4. 14 <i>Importance Rating</i> YCC 096 Z .....	47
Tabel 4. 15 <i>Importance Rating</i> YCC 1205 S .....	47
Tabel 4. 16 <i>Importance Rating</i> Produk Baru .....	48
Tabel 4. 17 <i>Goal</i> .....	48
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan <i>Sales Point</i> .....	49
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan <i>Improvement Ratio</i> .....	50
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan <i>Row weight</i> .....	50
Tabel 4. 21 Kategori <i>Action</i> .....	51
Tabel 4. 22 <i>Action</i> .....	51
Tabel 4. 23 Uji <i>Marginal Homogeneity</i> .....	55

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. 1 Mesin Pencacah Rumput .....	2
Gambar 2. 1 <i>House of Quality</i> .....	15
Gambar 2. 2 Antropometri tubuh .....	17
Gambar 3. 1 Alur Penelitian 1 .....	28
Gambar 3. 2 Alur Penelitian 2 .....	30
Gambar 4. 1 YCC 096 Z .....	41
Gambar 4. 2 YCC 1205 S .....	41
Gambar 4. 3 Hubungan Antara Atribut Kebutuhan Dengan <i>Technical Requirement</i> .....	44
Gambar 4. 4 Pembobotan Kolom .....	45
Gambar 4. 5 Hubungan Setiap <i>Technical Requirement</i> .....	46
Gambar 4. 6 <i>House of Quality</i> .....	52
Gambar 4. 7 Desain 3D Mesin Pencacah Rumput .....	53
Gambar 4. 8 Tampak Samping .....	53
Gambar 4. 9 Dimensi Mesin .....	53
Gambar 4. 10 Dimensi Mesin .....	54
Gambar 4. 11 <i>Conveyor Belt</i> .....	54
Gambar 4. 12 Mesin Diesel .....	55

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Ketahanan pangan sendiri dapat diartikan dengan kondisi negara yang telah tercukupi kebutuhan pangannya baik secara kuantitas maupun kualitas (Andi, 2021). Peternakan merupakan salah satu sektor yang menjadi derajat ketahanan pangan negara dalam mencukupi pasokan pangan, hal tersebut dikarenakan sumber protein hewani terbesar berasal dari peternakan (Desy & Rindi, 2023). Peternakan di Indonesia setiap tahunnya mengalami perkembangan sebanding dengan kesadaran masyarakat mengenai kebutuhan gizi (Santoso, 2022). Salah satu komoditas ternak dengan permintaan tinggi yaitu daging kambing. Menurut Badan Pusat Statistik produksi daging kambing dalam 3 tahun terakhir mengalami peningkatan, pada tahun 2021 produksi daging kambing sebanyak 59.730,15 ton, pada 2022 produksi daging kambing sebanyak 60.768,7 ton, sedangkan pada 2023 sebanyak 61.315,4 ton. Akan tetapi populasi kambing sendiri mengalami penurunan dalam 3 tahun terakhir.

Kabupaten Sleman terdapat beberapa peternakan dan kelompok ternak khususnya di Kecamatan Ngemplak. Kelompok ternak yang ada contohnya yaitu kelompok ternak Ngudi Mulyo yang berlokasi di Dusun Sanggrahan, Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Selain ada kelompok ternak juga ada peternakan milik pribadi yaitu Samson Farm yang berlokasi di Dusun Randu Pogog, Desa Bimomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Pada kelompok ternak Ngudi Mulyo terdapat dua jenis hewan ternak yaitu sapi dan kambing. Kelompok Ternak Ngudi Mulyo berdiri diatas tanah kas desa sehingga peternak yang ada di kelompok ternak Ngudi Mulyo hanya berasal dari Dusun Sanggrahan dengan sistem sewa kavling yang sudah ada. Pada kelompok ternak Ngudi Mulyo hanya peternak kambing yang membutuhkan mesin pencacah rumput. Karena hanya ternak kambing yang perlu dilakukan pencacahan sebelum diberikan kepada hewan ternak. Akan tetapi dari beberapa peternakan kambing hanya ada satu peternak yang memiliki mesin pencacah rumput sendiri. Sedangkan pada peternakan Samson *Farm* hanya ada satu jenis hewan ternak yaitu kambing. Jumlahnya sebanyak 600 ekor kambing yang dibagi menjadi 2 kandang panggung. Dikandang yang pertama terdapat 500 ekor kambing dan dikandang yang kedua terdapat 100 ekor kambing. Pada Samson *Farm* jenis makanan yang diberikan dari kedua kandang juga dibedakan untuk kandang besar diberi makanan kering yang telah dicampurkan

dari beberapa bahan makanan. Sedangkan untuk kandang yang kecil diberikan makan rumput karena pada kandang tersebut berisikan kambing betina untuk menjaga hasil susu yang baik. Selain itu rumput juga diberikan untuk ternak yang sedang mengalami sakit untuk mempercepat proses penyembuhannya. Pada peternakan Samson *Farm* sudah menggunakan mesin pencacah rumput akan tetapi mesin yang ada masih kurang efektif sehingga pekerja memakan waktu yang lama untuk melakukan pencacahan rumput. Kapasitas mesin yang kurang besar menyebabkan mesin mati secara tiba tiba pada saat proses pencacahan rumput. Pada gambar 1.1 merupakan mesin pencacah rumput yang sudah ada di Samson *Farm*.



Gambar 1. 1 Mesin Pencacah Rumput

Mesin pencacah rumput adalah mesin yang digunakan untuk memotong rumput menjadi kecil-kecil sehingga dapat dimakan oleh hewan ternak dengan lebih mudah. Secara umum proses pencacahan dengan mesin pencacah rumput dimulai dengan memasukkan rumput ke dalam corong dan di dorong dengan tangan kemudian rumput akan keluar dengan bentuk yang lebih kecil (Agus, et al., 2023). Pertumbuhan dan perkembangan ternak sangat dipengaruhi oleh pakan yang diberikan ke hewan ternak (Nelly & Nuraidil, 2020). Proses pencacahan rumput ini menjadi penting karena jika tidak dicacah ternak memiliki kecenderungan untuk memilih-milih hanya ujung rumputnya saja sehingga pakan akan tersisa. Selain itu jika rumput yang dicacah kadar air yang ada dalam rumput menjadi berkurang sehingga tidak berisiko ternak mengalami kembung atau *bloat*. Dengan dilakukan proses pencacahan juga dapat membantu peternak pada saat musim kemarau di saat pasokan rumput berkurang dengan dilakukan pencacahan dapat memudahkan fermentasi rumput dengan campuran lainnya sehingga rumput menjadi awet dan dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Margono et al. (2021), Ismail et al. (2021) dan Azriadi et al. (2020) rancang bangun mesin pencacah rumput masih

hanya dilakukan penelitian terkait dengan kapasitas mesin dan komponen-komponen yang ada dalam mesin pencacah rumput. Berdasarkan permasalahan dan urgensi tersebut, penelitian bermaksud untuk melakukan penelitian rancang bangun mesin pencacah rumput yang sesuai dengan kebutuhan peternak. Untuk perancangan mesin sesuai dengan kebutuhan peternak dapat menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)*, *Design For Manufacturing and Assembly (DFMA)*, *Kansei Engineering* atau Kano Model.

*Design For Manufacturing and Assembly (DFMA)* merupakan metode pengembangan produk yang memperhatikan proses perakitan pada komponen lain dengan kata lain pengembang produk dengan memperhatikan alur produksi nantinya (Muhammad & Saiful, 2021). Adapun metode pengembangan produk juga dapat menggunakan metode *Kansei Engineering*. *Kansei* sendiri berasal dari bahasa Jepang yang memiliki arti kesan subjektif dari seorang terhadap lingkungan sekitarnya dengan melibatkan perasaan. Sehingga *Kansei Engineering* merupakan metode pengembangan produk dengan cara menerjemahkan perasaan psikologis dengan kebutuhan konsumen (Soenandi et al., 2021). Metode serupa lainnya ada kano model. Kano model merupakan metode untuk mengukur kepuasan konsumen. Dengan mengetahui kepuasan konsumen tersebut perancang produk dapat mengetahui dimana kelemahan dan kelebihan produk. Sehingga kelemahan produk dapat segera dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk (Soenandi, et al., 2021). Metode QFD merupakan metodologi terstruktur yang digunakan untuk proses desain dan pengembangan produk yang dapat memfasilitasi konsumen mendefinisikan keinginan dan kebutuhan konsumen dan secara sistematis kemampuan produk atau layanan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. QFD berfokus pengembangan produk dengan melibatkan konsumen dalam proses pengembangan sejak awal pengembangan produk (Faradilah & Bahar, 2023). Metode QFD menjadi lebih cocok karena dengan menggunakan metode QFD konsumen terlibat dalam proses perancangan sedini mungkin. Masukan dari konsumen untuk pengembangan produk juga lebih objektif karena tidak melibatkan perasaan dan psikologis dari konsumen. Dengan QFD juga memuat perbandingan produk yang dikembangkan dengan produk yang sudah ada di pasaran. Selain menggunakan metode QFD perancangan juga harus mempertimbangkan aspek ergonomi dengan menyesuaikan dimensi produk menggunakan antropometri manusia. Sehingga penelitian perancangan mesin atau alat pencacah rumput menggunakan metode QFD *Quality Function Deployment* dengan pendekatan antropometri.

## 1.2 Rumusan Masalah

Ketahanan pangan sendiri dapat diartikan dengan kondisi negara yang telah tercukupi kebutuhan pagannya baik secara kuantitas maupun kualitas. Peternakan merupakan salah satu sektor menjadi salah satu derajat ketahanan pangan negara dalam mencukupi pasokan pangan, hal tersebut dikarenakan sumber protein hewani terbesar berasal dari peternakn. Kabupaten sleman terdapat beberapa peternakan dan kelompok ternak khususnya di Kecamatan Ngemplak. Kelompok ternak yang ada contohnya yaitu kelompok ternak Ngudi Mulyo yang berlokasi di Dusun Sanggrahan, Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Selain ada kelompok ternak juga ada peternakan milik pribadi yaitu Samson Farm yang berlokasi di Dusun Randu Pogog, Desa Bimomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Dalam proses pembuatan pakan ternak khususnya kambing membutuhkan proses pencacahan rumput guna ternak tidak memilih-milih makanan sehingga tidak banyak pakan yang terbuang. Selain itu, hewan ternak juga terbantu dalam proses pencernaan jika rumput sudah dicacah dan mencegah kembung (bloat) pada hewan ternak. Pada kelompok ternak Ngudi Mulyo hanya ada satu pertenak yang menggunakan mesin pencacah rumput padahal terdapat beberapa peternakan kambing yang ada di kelompok ternak Ngudi Mulyo. Sedangkan pada peternakan samson *farm* sudah menggunakan mesin pencacah rumput akan tetapi masih banyak permasalahan pada mesin khususnya pada efektivitas mesin. Berangkat dari itu dilakukan perncangan amesin pencacah rumput dengan pendekatan antropometri. Untuk menjawab rumusan masalah tersebut disusun pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Atribut apa saja yang dibutuhkan pengguna dalam perancangan mesin pencacah rumput dengan metode QFD (*Quality Function Deployment*)?
2. Bagaimana desain spesifikasi untuk mesin pencacah rumput?
3. Dimensi antropometri apa yang digunakan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian menjawab rumusan masalah. Berikut adalah contoh tujuan penelitian:

1. Mengidentifikasi atribut kebutuhan pengguna dalam desain inovasi mesin pencacah rumput dengan metode QFD
2. Menentukan desain spesifikasi pada mesin pencacah rumput yang ergonomis.
3. Menentukan dimensi antropometri yang digunakan pada mesin pencacah rumput

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Penulis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman penulis mengenai metode *Quality Function Deployment* dan penerapannya dalam perancangan suatu produk.

#### 2. Manfaat Bagi Pihak Peternak

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan desain mesin pencacah rumput yang lebih inovatif dan efisien sehingga dapat bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas peternak.

#### 3. Manfaat Bagi Penelitian Selanjutnya

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya khususnya penelitian mengenai perangan suatu produk ataupun penerapan metode *Quality Function Deployment* pada bidang lainnya.

### 1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang ada digunakan untuk membatasi penelitian agar lebih terarah dan fokus pada hal yang akan diteliti. Berikut merupakan batas dari penelitian:

1. Objek penelitian yaitu pencacahan rumput pada kelompok ternak dan peternakan yang ada di Kabupaten Sleman khususnya Kecamatan Ngemplak.
2. Penelitian dilakukan difokuskan pada perancangan mesin pencacah rumput dari proses produksi pakan ternak.
3. Penentuan ukuran dimensi produk dengan menggunakan bank data antropometri.
4. Pada penelitian produk yang menjadi kompetitor merupakan mesin pencacah rumput dengan penjual tertinggi di *e-commerce*.
5. Penelitian berupa desain rancangan inovasi mesin pencacah rumput berupa visual 3D.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Literatur

Penelitian tentang perancangan mesin pencacah rumput yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Penelitian dilakukan oleh Margono et al., (2021) berjudul Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Peningkatan Efektivitas Konsumsi Pakan Ternak di Sukoharjo bertujuan untuk membantu masyarakat Desa Curidan, Parangjoro, Grogol, Sukoharjo yang sebagian besar berprofesi sebagai peternak, salah satunya yaitu ternak sapi. Pada peternakan sapi tersebut pakan ternak memakan 60-70% dari biaya *operational*, sehingga pengelolaan perlu dilakukan dengan efektif dan efisien. Pakan utama dari ternak sapi yaitu rumput yang sudah dicacah. Sebagian besar peternak di Desa Curidan, Parangjoro, Grogol, Sukoharjo masih melakukan pencacahan secara manual. Pencacahan bertujuan untuk memudahkan dalam pembuatan pakan ternak yang akan di ruminansi. Sehingga sebuah mesin pecacah dibutuhkan untuk membantu peternak dalam mempersiapkan pakan ternak. Selanjutnya dilakukan survei kebutuhan kepada masyarakat dan dilanjutkan dengan rancang bangun mesin pencacah rumput dimulai dari bahan yang digunakan hingga komponen-komponen yang digunakan dalam mesin pencacah rumput seperti motor, *v-belt*, *pulley*, saluran masuk, pisau pencacah, *casing*, rangka dan saluran keluar. Dari rancang bangun mesin pencacah tersebut meningkatkan kapasitas produksi pakan dari 200 kg/jam menjadi 500 kg/jam yang artinya meningkat hingga 250%.

Selain itu penelitian dilakukan oleh Romli et al., (2021) berjudul Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak bertujuan untuk merancang dan mengembangkan mesin pencacah rumput untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari produksi pakan ternak. Mesin pencacah rumput yang dirancang dapat memotong rumput secara seragam dengan kapasitas mencapai 200 kg/jam dengan ketajaman pisau penggunaan 10-12 jam per hari. Untuk bahan yang digunakan yaitu rangka menggunakan besi siku, poros menggunakan besi 45 *carbon steel*, rumah pisau menggunakan plat besi dengan ketebalan 1,2mm, dan cerobong menggunakan bahan yang sama dengan rumah pisau yaitu plat besi dengan ketebalan 1,2mm.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Agus, et al., (2023) dengan judul Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Bagi Peternak Sapi di Kecamatan Jiken Kabupaten Blora. Tujuan dari penelitian untuk membangun mesin pencacah rumput untuk membantu meningkatkan efektivitas dan efisiensi produksi pakan ternak khususnya bagi peternak sapi di Kecamatan Jiken Kabupaten Blora. Mesin yang dibangun ditenagai oleh mesin berbahan bakar mesin dengan kecepatan optimal hingga 3000 rpm. Kapasitas mesin memungkinkan mesin mencapai kapasitas pemotongan rumput hingga 360

kg/jam. Sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi pakan ternak. Bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin pencacah rumput meliputi besi siku dengan tebal 2mm sebagai rangka, plat besi dengan ketebalan 0.8mm sebagai casing, bantalan blok sebagai penyangga poros.

Penelitian yang berikutnya dilakukan oleh Ayu, et al., (2023) dengan judul *Ergonomic Analysis of the Chopping Part on the Multi-Purpose Feed Chopper Operation* pada penelitian ini berfokus pada analisis ergonomi mengenai mesin pencacah rumput. Parameter yang teliti meliputi data antropometri, batas berat yang direkomendasikan dan beban kardiovaskular. Dengan tujuan penelitian yaitu untuk menentukan dimensi optimal dan desain mesin pencacah rumput untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi kelelahan kerja untuk operator. Parameter penelitian untuk data antropometri meliputi tinggi ujung jari berdiri, jangkauan vertikal berdiri, jangkauan horizontal berdiri. Dari penelitian yang telah dilakukan dengan melihat bagian hopper pencacah pakan ternak sudah ergonomis dengan memiliki ukuran sebesar 100 cm yang mana sudah berada dibawah persentill 5 jangkauan vertikal berdi sebesar 183,95 cm dan diatas persentill 95 tinggi ujung jari berdiri sebesar 66.1 cm. Posisi operator dari hopper input pencacah disarankan nilai jangkauan horizontal berdiri (JHB) pada persentill 5 sebesar 66 cm.

Selain itu penelitian dilakukan oleh Larisang dan Yunandi (2021) dengan judul *Pengembangan Produk Mesin Pencacah Sampah Sayuran Dan Rumput Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)*. Penelitian bertujuan untuk mengembangkan mesin pencacah limbah sayuran menggunakan metode QFD untuk meningkat praktik pengelolaan limbah. Dengan menggunakan metode QFD pengembangan mesin dilakukan dengan disesuaikankebutuhan konsumen. Dari hasil QFD yang telah dilakukan spesifikasi produk mesin pencacah sampah berdasarkan 7 atribut meliputi kuat dan tahan lama, pisau tidak mudah karat, bentuk penampungannya tabung, aman saat digunakan, mudah dibongkar pasang, mudah saat digunakan, bahan harus dicat. Berdasarkan karakteristik teknik dari mesin pencacah meliputi plat yang tebal, menggunakan stainless 304hl, kapasitas produksi 5 kg/jam, penampungan diberikan penutup, komponen dirakit menggunakan baut, menggunakan powe *on/off* dan cat anti karat.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Riza, et al., (2023) yang berjudul *Rancang Bangun Mesin Pencacah Multifungsi*. Penelitian ini bertujuan untuk membantu meningkatkan produksi pakan ternak khususnya di Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah yang sebagian besar penduduknya memelihara ternak seperti kerbau, kambing, dan sapi. Setiap harinya peternak membutuhkan rumput yang akan dicacah sebagai pakan ternak. Proses perajangan atau pencacahan rumput peternak masih menggunakan sabit, sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak. Sehingga diperlukan mesin pencacah untuk meningkatkan efektivitas produksi pakan

ternak. Selain sebagai pencacah rumput mesin tersebut juga dapat digunakan untuk pengolahan sampah masyarakat sekitar menjadi pupuk kompos. Dalam proses perancangannya peneliti menggunakan metode QFD untuk mengetahui apa yang dibutuhkan oleh konsumen. Setelah melakukan proses QFD dihasilkan mesin pencacah dengan dimensi rangka 670mm x 480mm x 1000mm dengan menggunakan material besi siku sebagai rangkanya. Sistem transmisi yang dipilih yaitu menggunakan transmisi tunggal dengan menggunakan pulley berdiameter 3 inchi untuk motor penggeraknya dan 5 inchi untuk tabung pencacahnya. Kedua pulley dihubungkan dengan menggunakan sabuk. Kapasitas mesin paling optimal yaitu pada 2154 rpm dengan menghasilkan ukuran cacahan 2 mm dengan berat 180 kg/jam.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Nasution & Anwar (2021) dengan judul Perancangan Mesin Pencacah Pelepah Sawit Untuk Pakan Ternak Dengan Menggunakan Metode DFMA (*Design For Manufacture And Assembly*) bertujuan untuk merancang mesin pencacah pelepah sawit khususnya pada daun pelapah sawit yang akan digunakan sebagai pakan ternak khususnya ternak sapi. Dengan pengolahan pelepah sawit sebagai pakan ternak tersebut dapat mengurangi pelepah sawit. Dengan berkurangnya hamparan rumput seperti saat ini penggunaan limbah daun sawit dapat menanggulangi masalah pakan ternak yang saat ini terjadi. Dalam penelitian ini perancangan mesin pencacah menggunakan metode DFMA (*Design For Manufacture and Assembly*). Metode ini dilakukan dengan mengetahui proses perakitan ulang produk. Mesin yang digunakan yaitu mesin diesel dengan alasan mesin tersebut mudah untuk dioperasikan dan rangka yang digunakan yaitu besi UNP berbentuk persegi panjang dengan tujuan agar lebih stabil dan kokoh. Dari 3 varian atau opsi dipilih varian kedua dari DFMA kemudian dituangkan dalam gambar 3D menggunakan *software autodesk inventor*.

Penelitian dengan topik yang sama dilakukan oleh Azriadi et al., (2020) berjudul Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Pekon Ternak Sapi dengan tujuan untuk merancang dan membangun mesin pencacah sampah organik untuk menanggulangi sampah organik yang ada di pasar Bangkinang Kota. Sampah yang dihasilkan mencapai 1-2 ton per hari yang berupa sayur sayuran. Desain dari mesin pencacah memiliki dimensi 38cm x 51cm x 120 cm, dengan menggunakan penggerak berupa mesin diesel dengan tenaga 7 Hp (*Horse Power*)/5600 rpm dan memiliki berat 72kg. Bahan yang digunakan dalam mesin pencacah yaitu besi profil L ST 37 sebagai rangka, besi plat 2mm sebagai bahan pembuatan pisau, besi plat 1mm sebagai bahan pembuatan *casing* dan saluran masuk/keluar. Dalam pengujian mesin menghasilkan dengan sampah organik 6 kg hanya membutuhkan waktu 88 detik untuk menyelesaikan pencacahan.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Sucipto et al., (2020) yang berjudul *Design and Fabrication of Multipurpose Organic Shopper Machine*. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun atau merancang mesin pencacah organik dengan menggunakan komponen lokal. Penelitian ini berangkat dari permasalahan sampah organik yang semakin hari semakin tinggi. Setiap harinya sampah organik yang dihasilkan dari rumah tangga, pertanian, dan industri mencapai ribuan ton. Dengan perancangan mesin pecacah organik multiguna ini dapat mengolah sampah organik tersebut menjadi pakan ternak atau pupuk kompos. Metode yang digunakan dalam pengembangan mesin yaitu metode VDI 2221 (Verein Deutscher Ingenieure). Metode ini digunakan untuk memecahkan masalah dan mengoptimalkan penggunaan material dan teknologi berdasarkan kondisi ekonomi. Dalam proses pengembangan mempertimbangkan 4 faktor utama yaitu keselamatan, fungsional, ergonomis dan *operational*. Dari hasil penelitian menghasilkan mesin multiguna organik dengan kapasitas 600 kg/jam dengan ukuran potongan dari 1 hingga 50mm dan dapat digunakan dengan mudah oleh operator.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Tiewtoy et al., (2024) yang berjudul *User-centred machinery design for a small scale agricultural-based community using Quality Function Deployment*. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu merancang mesin pertanai berskala kecil untuk memanfaatkan limbah dari pertanian yang akan di olah menjadi kompos. Sebelumnya proses pengomposan sudah dilakukan dengan proses pencacahannya dilakukan dengan cara manual. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode QFD untuk menerjemahkan keinginan konsumen dalam bentuk mesin pencacah. Dalam proses pembuatan designer harus memahami kebutuhan pengguna, dalam penggunaan QFD designer memahami teknikal yang sedia dilokasi penelitian agar mesin menjadi efektif dan dapat memecahkan solusi, setelah mesin jadi dilakukan pengetesan dengan operator guna memudahkan perawatan mesin. Untuk bahan yang digunakan antara lain plat besi, besi bulat sebagai pulley dan besi pipa. Dari pengetesan mesin menghasilkan efektivitas 93 % persen untuk enceng gondok dan 93,75% untuk pelepah pisang dengan kecepatan putaran 950 rpm.

Penelitian lainnya dilaksanakan oleh Nipa et al., (2021) berjudul *Design, Development and Performance Evaluation of Small-Scale Fodder Chopping Machine for Farmers*. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu memberikan solusi praktis bagi peternak dengan merancang mesin pemotong pakan ternak yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi pakan ternak. Mesin pemotong dapat memotong rumput dengan ukuran yang seragam untuk divampur dengan pakan lainnya. Pada proses awal perancangan mesin dilakukan dengan menggambar mesin pada software AutoCAD kemudian dilanjutkan fabrikasinya di bengkel lokal. Bahan dan komponen yang

digunakan dalam pembuatan mesin meliputi besi duku digunakan untuk rangka dari mesin, besi cor yang digunakan sebagai roda memotong, plat besi digunakan sebagai saluran masuk rumput atau *hopper*, *feed roller* bagian yang menarik pakan dari *hopper* ke pisau pemotong, *roller* yang terhubung dengan *pully* transmisi dengan menggunakan *v-belt*, dan sumber tenaga berupa motor listrik dengan kekuatan 1,49 kW. Hasil dari penelitian ini berupa mesin pemotong rumput yang dapat meningkatkan efektivitas dari 93% menjadi 96% dan dari 192 menjadi 600 kg/jam.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ghobashy et al., (2023) yang berjudul *Development and Evaluation of a Dual-Purpose Machine For Chopping and Crushing Forage Crop*. Tujuan dari penelitian ini adalah pengembangan dan evaluasi mesin pemotong dan penghancur secara efisiensi dan hemat biaya. Penelitian berfokus pada konstruksi rangka mesin dan design hopper. Evaluasi kinerja mesin termasuk kecepatan rotasi dan kadar air yang berbeda untuk operasi pemotongan, serta berbagai kecepatan crusher dan diameter lubang saringan operasi penghancur.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Zikra et al., (2021) berjudul *The Design of The Napier Grass Chopper Machine*. Penelitian ini dilatar belakangi oleh hewan ternak sapi membutuhkan 20 kg/hari makanan berupa rumput yang sudah dilakukan pencacahan. Pada umumnya sebaigian peternak masih melakukan pencacahan secara tradisional dengan menggunakan sabit yang membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih besar. Perancangan mesin pencacah rumput menjadi solusi untuk membantu peternak menyiapkan pakan ternak dengan lebih efektif dan efisien. Proses awal dari perancangan mesin pencacah rumput yaitu melakukan analisis teknik kebutuhan daya penggerak, diameter poros, sabuk dan *pulley*. Dimensi mesin dalam perancangan ini yaitu 800mm x 600mm x 1.220mm. Mesin yang digunakan yaitu motor bensin dengan kekuatan 5,5 Hp dengan putaran 3600 rpm. Rangka mesin menggunakan besi siku tipe L50 dengan ukuran 30mm x 30mm. Jenis bantalan yang digunakan yaitu *Pillow Block Bearing* 70mm. Untuk poros menggunakan diameter 70 mm dengan bahan baja karbon AISI 1054, plat baja digunakan untuk pisau horizontal dan vertikal dengan ketebalan 7mm untuk horixontal dan 2mm untuk vertikal dan casing menggunakan plat baja dengan tebal 2mm.

Penelitian dengan topik yang sama dilakukan oleh Kaharudin dan Hariprihadi (2021) berjudul *Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Kapasitas 50 Kg/Jam*. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu peternak untuk menyiapkan pakan ternak dalam memotong dan mencacah rumput sehingga produktivitas pakan meningkat. Motode penelitian yang digunakan untuk mendapatkan data antara lain melakukan survei lapangan, studi literatur, perencanaan gambar dan perhitungan untuk menentukan komponen yang akan digunakan. Mesin yang dibutuhkan yaitu mesin pencacah rumput dengan kpasitas produksi 50 kg/jam. Agar tercapai mesin dengan kapasitas

tersebut spesifikasi yang digunakan yaitu menggunakan 4 buah pisau yang diharapkan mampu mencacah rumput dengan lebih cepat. Mesin didukung dengan motor robin dengan kekuatan 5 Hp dengan putaran 3000 rpm. Dari hasil pengetesan kecepatan putaran mesin 2800 rpm dengan 5 kg rumput gajah diperoleh 1,35 menit.

Penelitian yang selanjutnya dilakukan oleh Wicaksono (2022) berjudul Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah Daya 373 Watt Menggunakan Pisau Dengan Sudut 45 Menggunakan Material Stainless Steel 304. Tujuan dari penelitian ini adalah rancang bangun mesin pencacah rumput untuk peternak di Dusun Ngromo, Desa Rejosari, Kecamatan Bancak, Kabupaten Semarang. Peternak di Dusun Ngromo umumnya masih menggunakan cara tradisional dengan sabit untuk mencacah rumput yang membutuhkan waktu dan tenaga yang berlebih. Mesin pencacah rumput diperlukan sebagai sarana untuk membantu peternak untuk menyiapkan pakan ternak. Dengan pencacahan rumput yang memenuhi kebutuhan sehingga pakan ternak tidak terlambat. Dari hasil penelitian dengan menggunakan mesin dengan putaran 1550 rpm dan menggunakan 4 sudut menghasilkan kapasitas sebesar 238,1 kg/jam. Proses perancangan mesin pencacah dibantu dengan *Software* Solidwork 2016 untuk memudahkan peneliti dalam merancang, menghitung kebutuhan bahan baku dan komponen-komponen mesin yang dibutuhkan.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

Penulis	Metode					Fokus Penelitian	
	QFD	DFMA	Antropometri	Survei	Design Thinking	Kapasitas Mesin & Desain Mesin	Ergonomi
(Margono, et al.,2021)				√		√	
(Romli, et al., 2021)						√	

Penulis	Metode					Fokus Penelitian	
	QFD	DFMA	Antropometri	Survei	Design Thinking	Kapasitas Mesin & Desain Mesin	Ergonomi
(Agus, et al., 2023)						√	
(Ayu, et al., 2023)			√				√
(Larisang & Yunandi, 2021)	√						
(Riza, et al., 2023)	√					√	
(Nasution & Anwar, 2021)		√					
(Azriadi, et al., 2020)						√	
(Sucipto, et al., 2020)						√	
(Tiewtoy, et al., 2024)	√				√		
(Nipa, et al., 2021)						√	
(Ghobashy, et al., 2023)						√	

Penulis	Metode					Fokus Penelitian	
	QFD	DFMA	Antropometri	Survei	Design Thinking	Kapasitas Mesin & Desain Mesin	Ergonomi
(Zikra, et al., 2021)						√	
(Kaharudin & Hariprihadi, 2021)						√	
(Wicaksono, 2022)						√	
<b>Usulan</b>	√		√				√

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 *Quality Function Deployment (QFD)*

Yoji Akao dan Shigeru Mizuno merupakan tokoh pertama yang memperkenalkan *Quality Function Deployment (QFD)* pada awal tahun 1960-1n. QFD merupakan metode untuk menghubungkan antara perancang dengan pengguna produk. QFD sendiri digunakan untuk merancang atau mengembangkan produk dengan menerjemahkan kebutuhan orang banyak ke dalam sebuah produk (Muis et al., 2022). Untuk dapat bersaing dengan kompetitor inovasi terhadap produk harus dilakukan, dengan adanya inovasi produk memiliki nilai tambah yang lebih di mata konsumen. QFD juga bisa menjadi alternatif untuk mengembangkan produk yang sesuai dengan permintaan pasar. Dalam proses aplikasi perencanaan produk dan pengembangan produk, pada metode QFD melewati 4 fase (Setyabudhi & Saputra, 2020):

- Fase 1 : Perencanaan Produk

Pada fase 1, yang sering disebut rumah kualitas (*House of Quality*). Data berasal dari kebutuhan konsumen. Pengumpulan data biasa dilakukan oleh bagian pemasaran yang sering mendengar masukan dari pelanggan. Walaupun sudah didukung oleh para ahli dalam perencanaan dan pengembangan produk akan tetapi masukan dari pelanggan

menjadi kunci keberhasilan proses QFD. Data dari masukan atau suara pelanggan diterjemahkan menjadi *Technical Responses* atau spesifikasi produk.

- Fase 2 : Desain Produk

Pada fase 2, spesifikasi produk atau *Technical Responses* yang ada di fase 1 diterjemahkan lebih detail menjadi spesifikasi setiap *part* yang digunakan atau *Part Characteristic*.

- Fase 3 : Perencanaan Proses

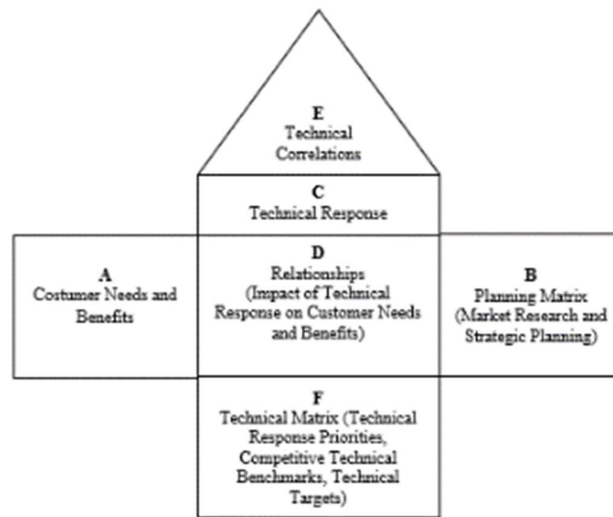
Pada fase 3, perencanaan proses pembuatan produk ditampilkan menjadi sebuah *flowchart* untuk memudahkan proses desain. *Part Characteristic* yang berada di fase 2, didefinisikan menjadi *process parameters*.

- Fase 4: Perencanaan Produksi

Pada fase 4, perencanaan produksi dilakukan untuk melihat proses produksi, jadwal pemeliharaan, pelatihan ketrampilan bagi operator, serta kemungkinan hambatan yang akan terjadi pada proses produksi. *Process parameters* didefinisikan menjadi *Production Plans & Inputs*.

### **2.2.2 House of Quality**

*House of Quality* merupakan Langkah pertama dari proses QFD. HOQ adalah matrix yang menghubungkan dari kebutuhan konsumen dengan perancang memenuhi kebutuhan konsumen tersebut (Setyabudhi & Saputra, 2020). Tujuan dari pembuatan HOQ untuk menentukan tindakan perbaikan dalam menerjemahkan keinginan/kebutuhan konsumen. Pada gambar 2.1 merupakan bagian bagian dari HOQ.



Gambar 2. 1 *House of Quality*.

Bagian A (*Customer Need*), berisikan data atau informasi yang peroleh dari penelitian pasar mengenai kebutuhan dan keinginan dari konsumen. Cara yang bisa dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kebutuhan atau keinginan konsumen (*Voice of Customer*) adalah dengan melakukan wawancara, *Focus Group* atau dapat dilakukan dengan observasi (Shofa & Iman, 2020).

Bagian B (*Planning Matrix*), berisikan tiga jenis data yaitu Tingkat kepentingan, data kepuasan konsumen terhadap produk, dan tujuan strategis untuk produk yang akan dikembangkan. Data berasal dari hasil survei pasar termasuk relative dari persyaratan pengguna, Perusahaan, kinerja Perusahaan, dan pesaing dalam memenuhi kebutuhan konsumen (Shofa & Iman, 2020).

Bagian C (*technical response*), berisikan daftar dari spesifikasi produk yang berhubungan dengan kebutuhan konsumen. Data tersebut diturunkan dari data survei pasar yang ditransformasikan menjadi fitur-fitur untuk menunjang produk.

Bagian D (*Relationship*), berisikan penilaian hubungan antara spesifikasi produk atau persyaratan teknis yang telah diturunkan dengan kebutuhan konsumen (Shofa & Iman, 2020). Hubungan tersebut digambarkan dengan simbol yang berada di tabel 2.1

Tabel 2. 2 Simbol kekuatan hubungan

Simbol	Keterangan
(Kosong)	Tidak Ada Hubungan (0)

▲	Hubungan Lemah (1)
○	Hubungan Sedang (3)
●	Hubungan Kuat (9)

Bagian E (*Technical correlations*), menunjukkan hubungan antara setiap spesifikasi produk yang berada pada bagian C (Shofa & Iman, 2020). Hubungan tersebut disimbolkan dengan menggunakan simbol tertentu seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2. 3 Simbol korelasi Spesifikasi

Simbol	Keterangan
(Kosong)	Tidak Ada Korelasi
○	Korelasi Positif
✖	Korelasi Negatif

Bagian F (*technical matrix*), memuat informasi terkait dengan urutan peringkat dari technical response, informasi perbandingan dengan kinerja teknik, dan target kinerja.

### 2.2.3 Antropometri

Antropometri merupakan ilmu pengukuran dan kemampuan untuk menerapkan karakteristik fisik manusia sebagai pertimbangan utama untuk pengembangan dan perancangan produk. Produk yang menggunakan antropometri didalamnya produk tersebut dapat meningkatkan efektifitas, nyaman dan keamanan (Mega & Zetli, 2023). Pada gambar 2.2 menunjukkan antropometri tubuh dan jenis pengukuran pada tabel 2.3.



Tabel 2. 4 Jenis Pengukuran Antropometri

No	Dimensi yang diukur	Simbol	Keterangan
1	Tinggi Duduk Tegak	TDT	Ukur jarak vertikal alas duduk sampai ujung atas kepala. Subyek duduk tegak dengan mata memandang lurus ke depan dan membentuk sudut
2	Tinggi Bahu Duduk	TBD	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai tulang bahu yang menonjol pada saat subyek duduk tegak.
3	Tinggi Mata Duduk	TMD	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai mata pada saat subjek duduk tegak.
4	Lebar Bahu	LB	Ukur jarak horizontal antara kedua lengan atas, subyek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.
5	Lebar Bahu Atas	LBA	Ukur jarak horizontal antara kedua tulang bahu atas, subyek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan. ( <i>Acromion</i> )
6	Tinggi Siku Duduk	TSD	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung bawah siku. Subyek duduk tegak dengan lengan ke atas vertikal di sisi badan dan lengan bawah membentuk sudut 90° dengan lengan
7	Tebal Paha	TP	Subyek duduk tegak, ukur jarak dari permukaan alas duduk ke atas paha.
8	Tinggi Popliteal	TPO	Ukur jarak vertikal dari lantai sampai lutut bagian dalam.
9	Pantat Popliteal	PPO	Ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai lekukan lutut sebelah dalam. Paha dan kakibagian bawah membentuk sudut 90°.
10	Pantat KeLutut	PKL	Ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai ke bagian lutut yang menonjol. Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku.
11	Lebar Pinggul	LP	Subyek duduk tegak, ukur jarak horizontal dari pinggul sisi kanan dan kiri.
12	Panjang Lengan Bawah	PLB	Subyek berdiri tegak tangan di samping, ukur jarak dari siku sampai pergelangan tangan.
13	Tinggi Siku Berdiri	TSB	Ukur jarak vertikal dari lantai ke titik pertemuan antara lengan atas dan lengan bawah. Subyek berdiri tegak dengan kedua tangan tergantung secara wajar.

No	Dimensi yang diukur	Simbol	Keterangan
14	Rentangan Tangan	RT	Ukur jarak horizontal dari ujung jari terpanjang tangan kiri ke ujung jari terpanjang tangan kanan, subyek berdiri tegak dan kedua tangan direntangkan horizontal ke samping sejauh
15	Tinggi Mata Berdiri	TMB	Ukur jarak vertikal dari lantai sampai ujung mata bagian dalam (dekat pangkal hidung). Subyek berdiri tegak dan memandang lurus ke depan.
16	Tinggi Badan Tegak	TBT	Jarak vertikal telapak kaki sampai ujung kepala yang paling atas, sementara subyek berdiri tegak mata memandang lurus ke depan.
17	Jangkauan Tangan	JT	Ukur jarak horizontal dari punggung sampai ujung jari tengah. Subyek berdiri tegak dengan betis, pantat, punggung merapat ke dinding, tangan direntangkan ke depan.
18	Tinggi Bahu Berdiri	TBB	Ukur jarak vertikal dari lantai sampai bahu yang menonjol ( <i>acromion</i> ) pada saat subyek berdiri tegak
19	Tebal Badan	TB	Ukur jarak dari dada sampai punggung secara horizontal.
20	Panjang Kepala	PK	Dihitung dari kepala bagian belakang yang paling menonjol sampai kepala yang paling depan.
21	Lebar Kepala	LK	Dihitung dari kepala samping kanan menuju Kepala samping kiri.
22	Diameter Maksimum Dari Daggu	DMD	Diameter kepala, dihitung dari dagu menuju kepala atas bagian belakang.
23	Dagu Ke Puncak Kepala	DPK	Diameter kepala, dihitung dari dagu menuju kepala bagian atas.
24	Telinga Ke Puncak Kepala	TPK	Dihitung dari pusat telinga menuju kepala bagian atas.
25	Telinga Ke Belakang Kepala	TBK	Dihitung dari pusat telinga menuju bagian kepala bagian belakang
26	Antara Dua Telinga	ADT	Dihitung dari telinga menuju telinga satunya.
27	Mata Ke Puncak Kepala	MPK	Dihitung dari mata menuju ke puncak kepala
28	Mata Ke Belakang Kepala	MBK	Dihitung dari mata menuju kepala bagian belakang

No	Dimensi yang diukur	Simbol	Keterangan
29	Antara Dua Pupil Mata	APM	Dihitung antara pupil satu dengan pupil yang satunya.
30	Hidung Ke Puncak Kepala	HPK	Dihitung dari hidung menuju kepala bagian atas.
31	Hidung Ke Belakang Kepala	HBK	Dihitung jarak dari hidung menuju kepala bagian belakang.
32	Mulut Ke Puncak Kepala	MUPK	Dihitung dari mulut menuju kepala bagian atas.
33	Lebar Mulut	LM	Dihitung dari lebar mulut ( dari samping kanan menuju samping kiri)
34	Tinggi Genggaman Tangan	TGT	Ukur jarak vertikal (tinggi) genggaman tangan padaposisi rileks ke bawah, dari titik genggaman tanganke telapak kaki.
35	Tebal Perut (Abdominal)	TPT	Ukur jarak horizontal dari punggung bagian belakang hingga di depan perut.
36	Tinggi Lutut	TL	Ukur jarak vertikal dari ujung jari kaki hingga lutut.
37	Panjang Dari Siku Ke Ujung Jari	PSJ	Ukur jarak horizontal dari siku ke ujung jari tengah.
38	Panjang Lengan Atas	PLA	Ukur jarak vertical dari bagian siku hingga bahu atas
39	Jarak Tangan Kanan Dan Tangan Kiri	JRT	Ukur horizontal antara jarak tangan kanan ke kiri
40	Tinggi Pegangan Tangan (Grip)	TGB	Ukur vertikal pegangan tangan ke telapak kaki pada posisi tangan vertikal ke atas dan tubuh Berdiri Tegak
41	Tinggi Pegangan Tangan (Grip) Pada Posisi	TGD	Ukur jarak vertikal pegangan tangan hingga dasar panggul pada saat posisi tangan vertikal ke atas dan duduk tegak
42	Panjang Bahu Ke Genggaman Tangan	PBGT	Ukur jarak horizontal dari bahu sampai pusat genggaman tangan. Subyek berdiri tegak dengan betis, pantat, punggung merapat ke dinding, tangan direntangkan ke depan.
43	Rentangangan Tangan Siku	RS	Ukur jarak horizontal dari Siku, subyek berdiri tegak dan kedua tangan membentuk siku horizontal
44	Panjang Genggaman Tangan Ke Depan	PGT	Ukur jarak horizontal dari punggung sampai pusat genggaman tangan. Subyek berdiri tegak dengan betis, pantat, punggung merapat ke dinding, tangandirentangkan ke depan
45	Panjang Tangan	PT	Ukur jarak vertikal (tinggi) tangan dari ujung jari tengah sampai pergelangan tangan, ketika tangan dibentangkan

No	Dimensi yang diukur	Simbol	Keterangan
46	Panjang Telapak Tangan	PTT	Ukur jarak vertikal telapak tangan dari bagian pangkal jari hingga pergelangan tangan, ketika tangan dibentangkan
47	Panjang Ibu Jari	PIJ	Ukur jarak vertikal dari ujung ibu jari hingga pangkal ibu jari, ketika tangan dibentangkan
48	Panjang Jari Telunjuk	PJL	Ukur jarak vertikal dari ujung jari telunjuk hingga pangkal jari telunjuk, ketika tangan dibentangkan
49	Panjang Jari Tengah	PJT	Ukur jarak vertikal dari ujung jari tengah hingga pangkal jari tengah, ketika tangan dibentangkan
50	Panjang Jari Manis	PJM	Ukur jarak vertikal dari ujung jari manis hingga pangkal jari manis, ketika tangan dibentangkan.
51	Panjang Jari Kelingking	PJK	Ukur jarak vertikal dari ujung jari kelingking hingga pangkal jari kelingking, ketika tangan dibentangkan.
52	Tinggi Tulang Ruas	TTR	Ukur jarak vertikal dari lantai ke tulang ruas / bukujari tangan (Metacarpal)
53	Tinggi Lantai Ujung Jari	TUJ	Ukur jarak vertikal dari lantai ke ujung jari tangan (jari tengah/dactylion) saat berdiri tegak dan tangan posisi normal kebawah.
54	Lebar Ibu Jari	LIJ	Ukur jarak horizontal pada bagian sambungan antarruas tulang ibu jari
55	Tebal Ibu Jari	TIJ	Ukur tebal ibu jari pada sambungan antar ruas tulang ibu jari.
56	Lebar Jari Telunjuk	LJL	Ukur jarak horizontal pada bagian sambungan antarruas tulang jari telunjuk ke arah mendekati tubuh.
57	Tebal Jari Telunjuk	TJL	Ukur tebal jari telunjuk pada sambungan antar ruas tulang jari telunjuk ke arah mendekati tubuh.
58	Lebar Telapak Tangan (Metacarpal)	LTM	Ukur jarak horizontal dari tepi dalam telapak tangan hingga bagian tepi luar telapak tangan (Metacarpal)
59	Lebar Telapak Tangan (Sampai Ibu Jari)	LTB	Ukur jarak horizontal dari tepi dalam telapak tangan hingga bagian tepi luar ibu jari.
60	Tebal Telapak Tangan (Metacarpal)	TTM	Ukur jarak vertikal dari punggung tangan sampai dengan telapak tangan pada metacarpal, ketika tangan direntangkan
61	Tebal Telapak Tangan (Sampai Ibu Jari)	TTB	Ukur jarak vertikal dari punggung tangan sampai bagian bawah ibu jari pada saat tangan direntangkan.
62	Lebar Maksimum	LBMAX	Ukur jarak horizontal terjauh dari ibu jari ke jari kelingking

No	Dimensi yang diukur	Simbol	Keterangan
63	Panjang Telapak Kaki	PTI	Ukur jarak vertikal (tinggi) dari ujung tumit ke ujungjari terluar.
64	Panjang Telapak Lengan Kaki	PTLK	Ukur jarak vertikal (tinggi) dari ujung tumit ke lengan kaki.
65	Panjang Kaki Sampai Jari Kelingking	PKK	Ukur jarak vertikal (tinggi) dari ujung tumit ke ujung jari kelingking
66	Lebar Kaki	LI	Ukur jarak horisontal lengan kaki hingga tepi terluar telapak kaki
67	Lebar Tangkai Kaki	LTI	Ukuran jarak horisontal bagian dalam telapak kaki hingga bagian luar telapak kaki pada bagian tungkai kaki.
68	Tinggi Mata Kaki	TMI	Ukur jarak vertikal dari telapak kaki hingga bagian bawah mata kaki pada saat berdiri tegak.
69	Tinggi Bagian Tengah Telapak Kaki	TTI	Ukur jarak vertikal dari telapak kaki hingga pada bagian tengah punggung kaki pada saat berdiri tegak
70	Jarak Horizontal Tangkai Mata Kaki	JHMI	Ukur jarak vertikal dari telapak kaki pada bagian tungkai kaki ke mata kaki.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Rencana Penelitian

Pada tabel 3.1 merupakan rancangan penelitian yang akan dilakukan secara keseluruhan yang akan diidentifikasi menggunakan 5W+1H.

Tabel 3. 1 Kerangka rancangan penelitian

Pertanyaan	Deskripsi
<i>What</i> (apa)	Penelitian yang dilakukan yaitu perangan desain mesin pencacah rumput yang ergonomis pada kelompok tani dan peternakan di sleman.
<i>Who</i> (siapa)	Responden dalam penelitian ini yaitu pekerja atau peternak di kelompok ternak Ngudi Mulyo dan peternakan Samson <i>Farm</i> tempat penelitian dilaksanakan.
<i>Where</i> (dimana)	Penelitian dilaksanakan di kelompok ternak Ngudi Mulyo dan Peternakan Samson <i>Farm</i> yang berlokasi di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman.
<i>When</i> (kapan)	Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2024 – Oktober 2024
<i>Why</i> (mengapa)	Penelitian ini dilakukan untuk membantu peternak dalam melakukan produksi pakan ternak. Dengan begitu proses produksi pakan ternak memakan waktu dan tenaga sehingga kurang efektif dan efisien.
<i>How</i> (bagaimana)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan responden</li> <li>2. Melakukan pengumpulan <i>voice of customer</i> dan menentukan atribut <i>customer needs</i> dengan menyebar kuesioner pertama.</li> <li>3. Melakukan pengambilan data kuesioner QFD kedua untuk menentukan bobot penilaian dan tingkat kepentingan dari <i>customer</i>.</li> <li>4. Melakukan penilaian pada HOQ</li> <li>5. Menentukan ukuran antropometri berdasarkan bank data antropometri Indonesia</li> </ol>

6. Melakukan perbandingan desain usulan yang diberikan terhadap aktivitas dengan produk sebelumnya. Bertujuan untuk mengetahui keunggulan dan kekurangan dari desain yang dikembangkan.

### 3.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini yaitu peternak dan pekerja di kelompok ternak Ngudi Muyo dan Samson *Farm*. Dengan karakteristik responden penelitian terdapat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Subjek Penelitian

Kriteria	Data Responden
Usia	20-60 tahun
Jenis Kelamin	Laki-Laki
Kriteria/Kondisi	Sehat, bersedia menjadi responden, dan mengerti proses produksi pakan ternak Sehat, bersedia menjadi responden, mengetahui proses produksi pakan ternak khususnya pencacahan rumput dan mengetahui cara penggunaan mesin pencacah rumput atau pernah menggunakan mesin pencacah rumput atau sejenisnya

### 3.3 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah perancangan mesin pencacah rumput yang digunakan untuk pencacahan rumput pada produksi pakan ternak. Untuk mengakomodasi kebutuhan pengguna agar proses produksi pakan ternak khususnya pada proses pencacahan rumput menjadi lebih nyaman, mudah, dan efektif.

### 3.4 Jenis Data Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan data sekunder. Berikut merupakan rician data dan metode pengumpulan data penelitian.

### 3.4.1 Data Primer

Dalam penelitian ini, data primer didapatkan dengan pengumpulan data melalui observasi dan wawancara untuk mengetahui permasalahan yang ada. Dalam melakukan perancangan produk, dilakukan pengumpulan data menggunakan kuesioner. Terdapat tiga kuesioner yaitu kuesioner *voice of customer* untuk mengetahui kebutuhan konsumen, kuesioner tingkat kepentingan atribut untuk mengetahui tingkat kepentingan dari setiap atribut yang didapatkan pada kuesioner *voice of customer* dan *customer satisfaction performance* (CSP) untuk membandingkan produk yang dirancang dengan produk yang ada dipasar. Ketiga kuesioner tersebut digunakan untuk proses QFD.

### 3.4.2 Data Sekunder

Dalam penelitian ini, peneliti juga melakukan pengambilan data sekunder yang diperoleh tidak secara langsung melainkan berasal dari jurnal dan materi-materi yang berkaitan. Data sekunder digunakan untuk identifikasi masalah, studi literatur, dan membantu proses analisis data. Ukuran dimensi antropometri yang dibutuhkan dalam proses perancangan mesin diambil dari bank data antropometri Indonesia.

## 3.5 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kuesioner QFD

Pengumpulan data QFD dilakukan secara langsung dengan menyebarkan kuesioner kepada responden terkait. Kuesioner berjumlah 3 yaitu *voice of customer*, tingkat kepentingan atribut dan *customer satisfaction performance* (CSP).

2. Studi Pustaka

Studi pustaka berasal dari jurnal dan materi materi terkait yang digunakan untuk membantu mengidentifikasi masalah dan pengambilan keputusan. Pada studi pustaka juga menggunakan bank data antropometri untuk penentuan ukuran dimensi antropometri yang dibutuhkan dalam perancangan mesin pencacah rumput.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperkuat kuesioner yang telah dirancang dan mengetahui kondisi aktual peternakan .

### 3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah segala sesuatu peralatan yang digunakan untuk memperlancar proses pengambilan data, pengolahan data hingga analisis data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Laptop
2. *Smartphone*
3. *Software* IBM SPSS Statistics
4. *Microsoft Excel*.
5. Alat Tulis
6. Lembar Pengamatan
7. *Software* Desain 3D

### 3.7 Metode Pengolahan Data

#### 3.7.1 *Quality Function Deployment (QFD)*

Pengolahan dan analisis data QFD didapatkan dari hasil wawancara dan pengisian kuesioner oleh pekerja. Berikut langkah QFD berdasarkan tujuh langkah utama sebagai berikut (Shofa & Iman, 2020):

1. Identifikasi kebutuhan konsumen
2. Penentuan matrik bobot prioritas dari kebutuhan konsumen
3. Penentuan kebutuhan teknis
4. Penentuan matriks hubungan antara kebutuhan konsumen dengan kebutuhan teknis
5. Penentuan matriks korelasi antar kebutuhan teknis
6. Penentuan matriks perencanaan dan bobot
7. Penentuan target dan bobot dari kebutuhan teknis

#### 3.7.2 Uji Validitas

Uji validitas adalah uji yang digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuesioner. Suatu kuesioner dinyatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang diukur oleh kuesioner tersebut. Uji validitas dilakukan dengan membandingkan nilai  $r$  hitung dengan  $r$  tabel untuk *degree of freedom* ( $df$ ) =  $n-2$ , dalam hal ini adalah jumlah sampel dengan  $\alpha$  0,05. Jika  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel dan nilai  $r$  positif, maka butir atau pertanyaan atau indikator tersebut dinyatakan valid dan sebaliknya (Fitroh &

Suyono, 2020). Untuk hasil analisis dapat dilihat pada output uji validitas pada bagian *corrected item total correlation*. Pengambilan keputusan uji validitas

1. Jika nilai  $r$  hitung positif serta  $r$  hitung  $\geq r$  tabel maka data tersebut dinyatakan valid.
2. Jika nilai  $r$  hitung negatif serta  $r$  hitung  $< r$  tabel maka data tersebut dinyatakan tidak valid.

### **3.7.3 Uji Reliabilitas**

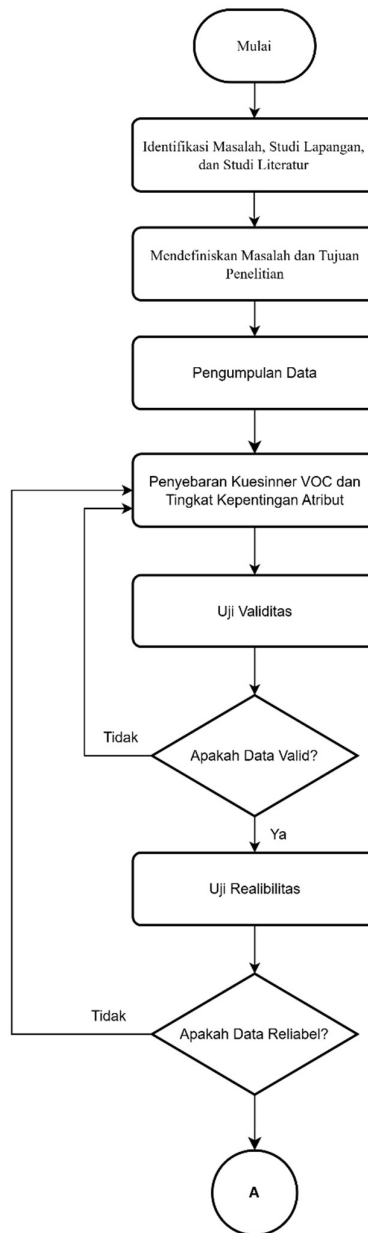
Menurut Utami, et al. (2023) Uji Reliabilitas dilakukan setelah uji validitas, bertujuan untuk mengetahui kelayakan alat ukur atau data apakah dapat digunakan atau tidak. Pengukuran dapat menggunakan SPSS (*Statistical Product for Service Solution*) untuk uji statistik *Cronbach's Alpha*. Dari uji statistik tersebut akan menentukan data yang digunakan dalam penelitian reliabel digunakan atau tidak. Pengambilan keputusan uji reliabilitas yaitu apabila nilai *Cronbach's Alpha*  $> 0,6$  maka data dinyatakan reliabel (Mandung & Amra, 2024).

### **3.7.4 Perhitungan Persentil**

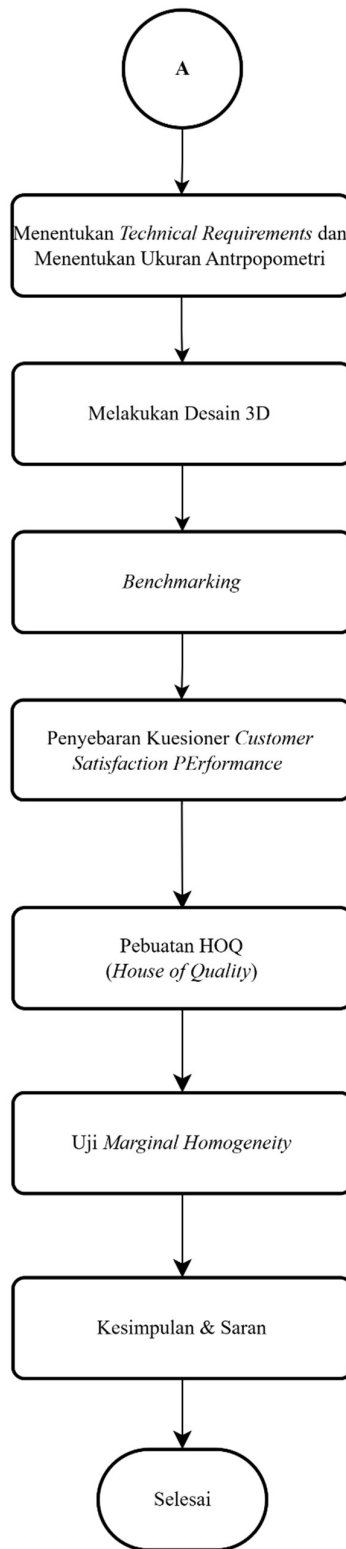
Perhitungan persentill didasarkan pada masing masing dimensi ukuran yang akan digunakan. Apabila data telah dinyatakan berdistribusi normal kemudian menghitung nilai persentill. Nilai persentill digunakan sebagai acuan ukuran produk yang akan di rancang. Dalam konsep persentill ini, populasi yang mempunyai tubuh besar atau tubuh kecil dijadikan sebagai pembatas besarnya populasi pengguna yang akan dijadikan pertimbangan oleh perancang. Nilai persentill 95 digunakan untuk acuan untuk populasi terbesar begitu juga dengan persentill 5 digunakan untuk populasi terkecil (Fitrian, 2021).

### 3.8 Alur Penelitian

Pada gambar 3.1 dan gambar 3.2 merupakan alur penelitian dari penelitian perancangan mesin pencacah rumput:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian 1



### Gambar 3. 2 Alur Penelitian 2

Berdasarkan Gambar 3.1 dan 3.2 menjelaskan terkait detail dari mulai hingga selesai penelitian, tahap awal dari penelitian ini merupakan tahapan identifikasi masalah yang dilakukan dengan wawancara dan observasi secara langsung dengan peternak yang ada di kelompok ternak Ngudi Mulyo dan peternakan Samson Farm. Selain itu pada tahapan ini juga dilakukan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui gambaran terhadap permasalahan yang ditemui serta penyelesaiannya, sedangkan studi literatur dilakukan dengan mencari kajian teoritis maupun kajian induktif dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Kajian teoritis meliputi kajian yang berkaitan dengan metode dan *tools* yang akan digunakan pada penelitian, sedangkan kajian induktif meliputi riset-riset terdahulu untuk dapat mengetahui kekurangan dan kelebihannya serta keunikan dari penelitian yang dilakukan. Studi literatur ini dilakukan menggunakan buku, jurnal, *website*, serta informasi lainnya. Setelah melakukan identifikasi masalah serta studi lapangan dan studi literatur, dilakukan pendefinisian masalah serta penentuan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan.

Tahapan selanjutnya yaitu mendefinisikan masalah dan tujuan dari penelitian. Hal ini didasarkan pada hasil masalah yang ditemukan antralin yaitu proses pencacahan rumput yang menyebabkan mesin kelelahan, hasil pencacahan dari mesin yang terlempar tidak beraturan, mesin pencacah rumput yang berhenti secara mendadak pada saat mesin proses pencacahan rumput sehingga proses pencacahan membutuhkan waktu yang lama, proses berbahaya karena proses pencacahan dari tanan langsung kebagian pisau, mesin sulit dipindahkan akan tetapi jika diberikan roda mesin akan bergerak gerak pada saat proses pencacahan, dan sambungan las berkarat. Dari permasalahan didapatkan tersebut memberikan solusi perancangan produk mesin pencacah rumput yang inovatif dan ergonomis berdasarkan spesifikasi yang diinginkan pekerja. Perancangan mesin mesin pencacah rumput tersebut menggunakan pendekatan antropometri dengan metode *Quality Function Deployment*. Kemudian pada tahapan pengumpulan data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang di ambil dari kuesioner untuk keperluan QFD. Kuesioner yang digunakan terdapat dua kuesioner pada tahap awal yaitu kuesioner *Voice of Customer* yaitu untuk melakukan survei kebutuhan mesin pencacah rumput. Dari kebutuhan yang dipatkan kemudian dikelompokkan menjadi beberapa atribut. Selanjutnya kuesioner kepentingan atribut yaitu untuk mengetahui tingkat kepentingan setiap atribut yang sudah ditentukan. Data sekunder ukuran dimensi tubuh manusia

dari bank data antropometri untuk keperluan antropometri. Dimensi antropometri yang digunakan yaitu lebarbahu, tinggi siku berdiri, panjang bahu ke gengaman tangan.

Tahapan selanjutnya yaitu pengujian kuesioner ini dilakukan untuk pengujian validitas dan reliabilitas dengan menggunakan *software* IBM SPSS *Statistics* untuk mengetahui kevalidan pada kuesioner yang telah dibagikan kepada peternak dan pekerja. Jika data telah valid dan reliabel akan dilakukan pengolahan data selanjutnya.

Tahapan selanjutnya adalah pengolahan data QFD dengan menentukan *technical requirements* dan menentukan ukuran antropometri yang dibutuhkan dengan mengambil data dari bank data antropometri Indonesia. Setelah itu dilanjutkan dengan penentuan target spesifikasi untuk memenuhi kebutuhan teknis pada setiap atribut. Setelah spesifikasi mesin pencacah rumput telah diketahui kemudian dilakukan desain 3D dari mesin pencacah rumput dengan menggunakan *software* desain 3D. Setelah itu dilanjutkan dengan *benchmarking* dengan produk yang sudah ada dipasar yaitu YCC 096 Z dan YCC 1205 S. Pada tahapan ini juga dilakukan penyebaran kuesioner ketiga yaitu kuesioner *Customer Satisfaction Performance* (CSP). Setelah semua komponen pada *House of Quality* (HOQ) telah diketahui selanjutnya yaitu dilakukan penyusunan HOQ.

Tahapan selanjutnya uji *Marginal Homogeneity* untuk mengetahui adanya perbedaan antara atribut kebutuhan konsumen dengan spesifikasi yang ada dalam mesin pencacah rumput yang dirancang. Kemudian tahapan yang terakhir yaitu kesimpulan dan saran dari penelitian Perancangan Alat Pencacah Rumput Menggunakan Pendekatan Antropometri Dengan Metode *Quality Function Deployment* (QFD) Pada Peternakan di Kecamatan Ngemplak Sleman.

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 *Quality Function Deployment* dan Antropometri

Jumlah pekerja dan peternak yang berada di kelompok ternak Ngudi Mulyo dan Samson *Farm* yaitu 18 orang. Dengan 13 peternak yang ada di kelompok ternak Ngudi Mulyo dan 5 pekerja di Samson *Farm*. Penentuan responden menggunakan pendekatan *purposive sampling*. *purposive sampling* yaitu pengambilan data berdasarkan pertimbangan spesifik sesuai dengan tujuan dari penelitian (Indriati, et al., 2021). Responden yang dibutuhkan yaitu Sehat, bersedia menjadi responden, mengetahui proses produksi pakan ternak khususnya pencacahan rumput dan mengetahui cara penggunaan mesin pencacah rumput atau pernah menggunakan mesin pencacah rumput atau sejenisnya.

Pada penelitian ini data didapatkan dengan melakukan penyebaran kuesioner kepada 10 responden. Kuesioner yang digunakan sebanyak 3 kuesioner yaitu kuesioner untuk mengetahui kebutuhan konsumen, kuesioner untuk mengetahui tingkat kepentingan atribut, dan kuesioner tentang *customer satisfaction performance* (CSP) ketiga kuesioner terlampir dalam lampiran penelitian ini. Karakteristik responden terdapat di tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden

Kriteria	Data Responden
Usia	25-30 (2 Responden)
	31-40 (4 Responden)
	41-50 (3 Responden)
	51-60 (1 Responden)
Jenis Kelamin	Laki-Laki
Keterangan	Sehat, bersedia menjadi responden, mengetahui proses produksi pakan ternak khususnya pencacahan rumput dan mengetahui cara

	penggunaan mesin pencacah rumput atau pernah menggunakan mesin pencacah rumput atau sejenisnya
Jumlah Responden	10 Responden

---

#### 4.1.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Pada tahapan pertama identifikasi kebutuhan konsumen dengan melakukan survei mengenai keinginan konsumen terhadap produk mesin pencacah rumput dengan menggunakan kuesioner pertama yaitu kebutuhan konsumen. Kemudian keinginan konsumen dikelompokkan menjadi atribut apa saja yang akan menjadi acuan pembuatan spesifikasi desain mesin pencacah rumput dalam proses produksi pakan ternak. Rekapitulasi hasil kuesioner untuk menentukan kebutuhan konsumen dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Identifikasi Kebutuhan Konsumen

No.	<i>Voice of Customer</i>	<i>Customer Needs</i>
1	Menyebabkan Kelelahan	Tidak melelahkan
2	Hasil cacahan rumput keluar terlempar tidak beraturan	Hasil cacahan diarahkan dengan cerobong
3	Mesin berhenti ketika rumput yang dimasukan terlalu banyak sehingga memakan waktu yang lama	Menggunakan mesin bertenaga besar
4	Proses pencacahan rumput harus didorong masuk ke bagian mata pisau	Pada bagian cerobong masuk rumput diberikan penggerak.
5	Mesin sulit dipindahkan akan tetapi jika dengan roda mesin bergerak gerak	Mudah dipindahkan dan stabil
6	Sambungan las berkarat mesin menjadi goyang	Menggunakan bahan yang kuat, dan dilakukan pengecatan

#### 4.1.2 Penentuan Atribut Kebutuhan Konsumen

Hasil dari identifikasi kebutuhan konsumen pada tabel 4.2 didapatkan atribut yang akan digunakan sebagai acuan spesifikasi produk mesin pencacah rumput. Atribut kebutuhan konsumen terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Penentuan Atribut Kebutuhan Konsumen

No.	<i>Customer Needs</i>	Atribut
1	Tidak melelahkan	<i>Comfortable</i>
2	Hasil cacahan diarahkan dengan cerobong	<i>Comfortable</i>
3	Menggunakan mesin bertenaga besar	Efektif
4	Pada bagian cerobong masuk rumput diberikan penggerak.	<i>Easy to Use</i>
5	Mudah dipindahkan dan stabil	<i>Easy to Use</i>
6	Menggunakan bahan yang kuat dan dilakukan pengecatan	Kuat

Berdasarkan Tabel 4.3, diperoleh atribut kebutuhan konsumen seperti Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Atribut Kebutuhan Konsumen

No.	Atribut
1	<i>Comfortable</i>
2	Efektif
3	Kuat
4	<i>Easy to Use</i>

#### 4.1.3 Perhitungan *Importance Rating*

Penentuan nilai IR atribut kebutuhan konsumen dilakukan sebelumnya penyebaran kuesioner ke-2. Kuesioner penilaian atribut menggunakan skala likert dengan keterangan 1 (sangat tidak penting), 2 (tidak penting), 3 (cukup penting), 4 (penting), dan 5 (sangat penting). Pada Tabel 4.7 dapat dilihat hasil rekapitulasi kuesioner.

Tabel 4. 5 Nilai *Importance Rating* (IR)

Atribut	Jumlah Penilaian					<i>Importance Rating</i> (IR)
	1	2	3	4	5	
<i>Comfortable</i>				7	3	4.3
<i>Easy to Use</i>			1	8	1	4.7
<b>Efektif</b>				4	6	4.6
<b>Kuat</b>			2	6	2	4

Hasil rekapitulasi nilai *importance rating* yaitu *comfortable* sebesar 4.3, *Easy to Use* sebesar 4.7, Efektif sebesar 4.6, dan kuat sebesar 4. sehingga dapat diketahui nilai tertinggi atribut kebutuhan konsumen yang diinginkan dari hasil VOC yaitu atribut *Easy to Use*. Hal ini menjadikan aspek *Easy to Use* menjadi aspek penting untuk penentuan spesifikasi desain lebih lanjut.

#### 4.1.4 Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk menunjukkan kesesuaian data yang terjadi di lapangan dengan data yang dikumpulkan oleh peneliti yang akan mengukur kevalidan data yang diteliti dengan menggunakan alat ukur (Kusuma, et.al, 2024). Dalam penelitian ini pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS statistics. Pada Tabel 4.6 merupakan hasil dari uji validitas.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas

		<i>Comfortable</i>	<i>EasytoUse</i>	Efektif	Kuat	Total
<b><i>Comfortable</i></b>	Pearson Correlation	1	.307	.535	.345	.726*
	Sig. (2-tailed)		.389	.111	.329	.017
	N	10	10	10	10	10
<b><i>EasytoUse</i></b>	Pearson Correlation	.307	1	.255	.247	.680*
	Sig. (2-tailed)	.389		.477	.492	.031
	N	10	10	10	10	10
<b>Efektif</b>	Pearson Correlation	.535	.255	1	.323	.706*
	Sig. (2-tailed)	.111	.477		.363	.023
	N	10	10	10	10	10
<b>Kuat</b>	Pearson Correlation	.345	.247	.323	1	.709*
	Sig. (2-tailed)	.329	.492	.363		.022
	N	10	10	10	10	10
<b>Total</b>	Pearson Correlation	.726*	.680*	.706*	.709*	1
	Sig. (2-tailed)	.017	.031	.023	.022	
	N	10	10	10	10	10

Hasil uji validitas dilihat berdasarkan hasil nilai Rhitung dibandingkan dengan Rtabel. Pada perhitungan uji validitas ini, nilai Rhitung setiap atribut yaitu *comfortable* sebesar 0,726, *Easy to Use* sebesar 0,680, Efektif sebesar 0,706, Kuat sebesar 0.709. untuk nilai Rtabel yaitu sebesar 0,632. Dalam pengujian ini, seluruh hasil Rhitung > Rtabel sehingga pengjian validitas pada data penelitian ini dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

#### 4.1.5 Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur untuk mengetahui kehandalan dari alat ukur yang digunakan (Tafuli, et.al, 2024). Pada penelitian ini pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS dengan menggunakan instrumen *Cronbach's Alpha*. Hasil pengujian reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.645	4

Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui bahwa nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,645 sehingga dapat diartikan bahwa hasil kuesioner dapat dikatakan reliabel atau dapat dipercaya. Pengambilan keputusan berdasarkan Mandung & Amra (2024) yang menyatakan bahwa nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6 maka dikatakan andal atau dapat dipercaya.

#### 4.1.6 Penentuan *Technical Requirements*

Penentuan dari *technical requirement* digunakan untuk mewujudkan kebutuhan konsumen dengan menggunakan bahasa teknis. Pada Tabel 4.8 dapat dilihat tabel penentuan *technical requirement*

Tabel 4. 8 *Technical Requirements*

No.	Atribut Kebutuhan Konsumen	<i>Technical Requirements</i>
1	<i>Comfortable</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesin pencacah rumput disesuaikan dengan antropometri</li> <li>- Desain cerobong <i>output</i> yang terarah</li> </ul>
2	<i>Easy to Use</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diberikan penggerak seperti <i>conveyor belt</i> di cerobong <i>input</i></li> <li>- Penggunaan roda yang mudah bergerak dan diberikan pengunci</li> </ul>

No.	Atribut Kebutuhan Konsumen	Technical Requirements
3	Efektif	- Menggunakan mesin dengan tenaga lebih besar
4	Kuat	- Menggunakan bahan yang kokoh, penyambungan yang kuat, dan dilakukan pengecatan

#### 4.1.7 Pengukuran Dimensi Antropometri

Perancangan mesin pencacah rumput akan menggunakan dimensi antropometri. Dimensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah lebar bahu, tinggi siku berdiri, dan panjang bahu ke genggam tangan (Ayu, et. al. 2023). Data antropometri diperoleh dari bank data antropometri Indonesia. Pada Tabel 4.9 dapat diketahui data antropometri dan perhitungan persentill.

Tabel 4. 9 Persentill dimensi antropometri

Dimensi	Persentil		
	P <sub>5</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>95</sub>
Lebar Bahu	36,02	43,34	50,66
Tinggi Siku Berdiri	97,77	105,66	113,54
Panjang Bahu Ke Genggaman Tangan	50,49	60,15	69,8

Tabel 4.9 menunjukkan persentill pada masing masing dimensi antropometri mulai dengan persentil 5 yang menggambarkan ukuran dimensi tubuh terkecil, persentill 50 yang menggambarkan ukuran dimensi rata-rata tubuh, dan persentill 95 yang menggambarkan dimensi rata-rata tubuh terbesar. Ukuran tubuh yang digunakan meliputi lebar bahu, tinggi siku berdiri, dan panjang bahu ke genggam tangan.

##### 1. Dimensi Lebar Bahu

Dimensi lebar bahu diukur jarak horizontal antara kedua lengan atas, subyek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.

Dimensi ini dimungkinkan untuk ukuran cerobong masuk rumput. Pada dimensi ini

menggunakan persentill 95 dengan tujuan agar orang dengan ukuran lebar bahu yang lebar masih nyaman untuk mengoperasikan mesin. Ukuran yang digunakan pada dimensi lebar bahu adalah sebesar 51 cm.

## 2. Dimensi Tinggi Siku Berdiri

Dimensi tinggi siku berdiri diukur jarak vertikal dari lantai ke titik pertemuan antara lengan atas dan lengan bawah. Subyek berdiri tegak dengan kedua tangan tergantung secara wajar. Dimensi ini dimungkinkan untuk ukuran tinggi cerobong masuk rumput. Dimensi ini dimungkinkan untuk ukuran cerobong masuk rumput. Pada dimensi ini menggunakan persentill 5 dengan tujuan agar orang dengan ukuran tinggi siku berdiri yang kecil masih nyaman untuk mengoperasikan mesin. Ukuran yang digunakan pada dimensi tinggi siku berdiri adalah sebesar 98 cm.

## 3. Dimensi Panjang Bahu ke Genggaman Tangan

Dimensi panjang bahu ke genggaman tangan diukur jarak horizontal dari bahu sampai pusat genggaman tangan. Subyek berdiri tegak dengan betis, pantat, punggung merapat ke dinding, tangan direntangkan ke depan. Dimensi ini dimungkinkan untuk ukuran panjang cerobong masuk rumput. Pada dimensi ini menggunakan persentill 50 dengan tujuan agar semua orang nyaman untuk mengoperasikan mesin dan jarak ke pisau tidak terlalu pendek. Ukuran yang digunakan pada dimensi tinggi siku berdiri adalah sebesar 60 cm

### 4.1.8 Penentuan Target Spesifikasi

Penentuan target spesifikasi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan teknis pada tiap atribut. Target spesifikasi mesin pencacah rumput untuk setiap atribut dijelaskan pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Target Spesifikasi

No.	Atribut Kebutuhan Konsumen	Kebutuhan Teknis	Target Spesifikasi
1	<i>Comfortable</i>	Dimensi tinggi cerobong disesuaikan dengan pekerja	Tinggi cerobong = 98 cm
		Dimensi lebar cerobong rumput masuk disesuaikan dengan pekerja	Lebar cerobong = 51 cm

No.	Atribut Kebutuhan Konsumen	Kebutuhan Teknis	Target Spesifikasi
		Dimensi panjang cerobong masuk disesuaikan dengan pekerja	Panjang cerobong = 60 cm
		Cerobong rumput keluar diarahkan	Cerobong dengan panjang 35 cm dan diarahkan 45° kebawah
2	Efektif	Menggunakan mesin bertenaga besar	Menggunakan mesin diesel
3	<i>Easy to Use</i>	Diberikan penggerak di cerobong <i>input</i>	Diberikan <i>conveyor belt</i> di cerobong <i>input</i>
		Penggunaan roda yang mudah bergerak dan diberikan pengunci	Menggunakan roda rubber yang dapat bergerak 360° dan memiliki pengunci.
4	Kuat	Menggunakan bahan yang kokoh dan penyambungan yang kuat	Besi Siku, Plat Besi dan <i>Finishing epoxy</i> dengan dilakukan <i>epoxy</i>

#### 4.1.9 Benchmark

*Benchmark* dilakukan untuk membandingkan produk yang sudah ada dipasar. Pada bagian ini membandingkan produk Mesin Pencacah YCC 096Z dan Mesin Pencacah YCC-1205 S. Pemilihan produk yang sudah ada dipasar pada bagian *benchmark* didasarkan karena Merek dagang yaitu Yasuka merupakan salah satu perusahaan yang berfokus pada mesin pertanian, perikanan, pertambangan dan *power tools*. Produk Yasuka telah terjual lebih dari 3 juta unit dan jutaan konsumen sudah membuktikan ketangguhan mesinnya (Yasuka, 2024)



Gambar 4. 1 YCC 096 Z

Sumber: Google (Yasuka, 2024)



Gambar 4. 2 YCC 1205 S

Sumber: (Yasuka, 2024)

Hasil *benchmark* terdapat pada Tabel 4.11 yang meliputi spesifikasi dari kedua produk yang sudah ada dipasaran.

Tabel 4. 11 *Benchmark* Produk Terdahulu

No.	Spesifikasi	YCC 096 Z	YCC 1205 S
1	Bahan Rangka	Besi dan Plat	Besi dan Plat
2	Mesin	Electric Motor 3 HP	Mesin Diesel 7 HP

No.	Spesifikasi	YCC 096 Z	YCC 1205 S
3	Kapasitas	600-800 Kg/Jam	1000 Kg/Jam
4	Tinggi mesin	910 cm	133 cm
5	Lebar Mesin	48,5 cm	85 cm
6	Panjang Mesin	122	51 cm
7	Pengerak Kaki Mesin	Roda Statis	Roda Statis
8	Cerobong <i>Input</i>	Tanpa Pengerak	Tanpa Pengerak
9	Cerobong <i>Output</i>	Pendek dan mengarah ke depan	Pendek dan mengarah ke depan

Berdasarkan benchmark produk terdahulu, dapat disimpulkan spesifikasi akhir pada produk mesin pencacah rumput usulan dapat dilihat ditabel 4.12.

Tabel 4. 12 Spesifikasi Mesin Pencacah Rumput

No.	Spesifikasi	Mesin Pencacah Rumput Baru
1	Bahan Rangka	Besi siku dan Plat
2	Mesin	Mesin Diesel 7 HP / Electric Motor 3 HP
3	Kapasitas	1000 Kg/Jam
4	Tinggi cerobong <i>Input</i>	98 cm
5	Lebar Cerobong <i>Input</i>	51 cm
6	Panjang Cerobong <i>Input</i>	60 cm
7	Pengerak Kaki Mesin	Menggunakan roda rubber yang dapat bergerak 360° dan memiliki pengunci
8	Cerobong <i>Input</i>	Diberikan <i>conveyor belt</i> di cerobong <i>input</i>
9	Cerobong <i>Output</i>	Dengan panjang 35 cm dan diarahkan 45° ke bawah

Dari spesifikasi spesifikasi diatas sebagai mesin penggeraknya yaitu menggunakan mesin diesel dengan kekuatan 7 HP. Akan tetapi dengan kondisi saat ini untuk mendapatkan bahan bakar untuk mesin diesel yaitu bahan bakar jenis solar sulit sehingga mesin penggerak alternatifnya yaitu mesin dengan sumber tenaga nya menggunakan listrik dengan kekuatan 3 HP.

#### 4.2 Perhitungan *House of Quality* (HOQ)

Setelah kebutuhan konsumen dan kebutuhan teknis telah diterapkan kemudian dilakukan perhitungan pada setiap atribut yang disesuaikan dengan keinginan operator yang kemudian diidentifikasi dan dihitung menggunakan *House of Quality* (HOQ). Tahapan perhitungan dimulai dari hubungan atribut dengan kebutuhan teknis, pembobotan matriks, hubungan antar matriks dan benchmark dengan produk yang sudah ada dipasar.

##### 4.2.1 Hubungan Atribut Kebutuhan Konsumen dengan Kebutuhan Teknis

Pada Tabel 4.13 merupakan definisi simbol yang digunakan dan interpretasi nilai hubungannya.

Tabel 4. 13 Simbol Matriks dan Interpretasi Nilai Hubungan

<b>Simbol</b>	<b>Nilai</b>	<b>Keterangan</b>
Kosong	0	Tidak Ada
$\Delta$	1	Lemah
○	3	Sedang
●	9	Kuat

Hubungan anantara atribut kebutuhan konsumen dengan *technical requirement* dapat dilihat pada gambar 4.3 .

No.	Customer Needs Atribut	Importance Rating	Technical Requirement					
			Desain mesin pemecah rumput sesuai dengan Antropometri	Cerobong rumput keluar diarahkan	Menggunakan mesin bertenaaga besar	Diberikan penggerak di cerobong input	Penggunaan roda yang mudah bergerak dan diberikan pengunci	Menggunakan bahan yang kokoh dan penyambungan yang kuat
1.	Comfortable	4.3	●	●		○		
2.	Easy to Use	4.7		△		●	●	
3.	Efektif	4.6	△		●			
4.	Kuat	4						●

Gambar 4. 3 Hubungan Antara Atribut Kebutuhan Dengan *Technical Requirement*

#### 4.2.2 Bobot Kolom

Nilai bobot kolom didapatkan berdasarkan pada pengisian hubungan antara atribut kebutuhan konsumen dengan *technical requirement*. Perhitungan bobot kolom dirumuskan dengan rumusan

$$\text{Bobot Kolom} = \Sigma(\text{Nilai Importance Rating Atribut} \times \text{Nilai Kolerasi})$$

Hasil perhitungan bobot kolom dapat diketahui pada gambar 4.4.

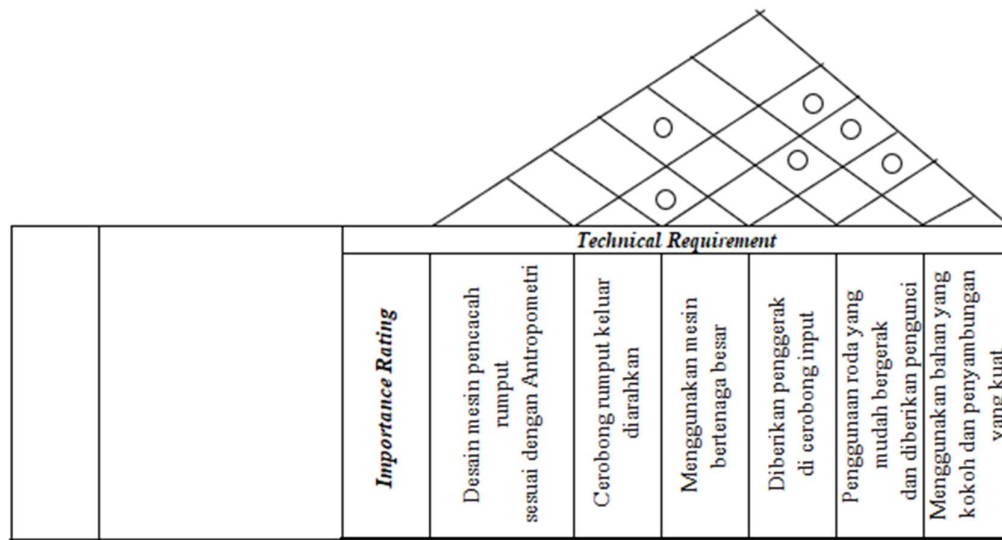
No.	Customer Needs Atribut	Technical Requirement								
		Importance Rating	Desain mesin peneceah rumput sesuai dengan Antropometri	Cerobong rumput keluar diarahkan	Menggunakan mesin bertenaga besar	Diberikan penggerak di cerobong input	Penggunaan roda yang mudah bergerak dan diberikan pengunci	Menggunakan bahan yang kokoh dan penyambungan yang kuat		
1.	Comfortable	4.3	●	●		○				
2.	Easy to Use	4.7		△		●	●			
3.	Efektif	4.6	△		●					
4.	Kuat	4					●			
<b>Value of Importance Technical Requirement</b>			43.3	43.4	41.4	55,7	42,3	36		
<b>TARGET</b>			Tinggi cerobong masuk 98 cm	Lebar cerobong masuk 51 cm	Prijang cerobong masuk 60 cm	Cerobong keluar panjang 35 cm diarahkan 45 derajat ke bawah	Mesin Diesel 7 HP	Conveyor belt untuk cerobong masuk	Roda rubber dapat berputar 360 derajat dan dapat dikunci	Besi Siku dan Plat

Gambar 4. 4 Pembobotan Kolom

Hasil pembobotan kolom dapat diketahui untuk *techincal requirement* yang memiliki nilai tertinggi sebesar 55,7 yaitu pada *techincal requirement* memberikan *conveyor belt* pada cerobong masuk rumput.

#### 4.2.3 Hubungan Matriks Korelasi *Technical Requirement*

Melakukan identifikasi hubungan antar *techincal requirement*. Untuk simbol yang digunakan untuk menginterpretasikan hubungan antara keduanya itu simbol ○ untuk hubungan positif antara keduanya, dan simbol x untuk hubungan negatif antara keduanya. Hubungan antar setiap *techincal requirement* terdapat pada gambet 4.5.



Gambar 4. 5 Hubungan Setiap *Technical Requirement*

#### 4.2.4 Perhitungan *Customer Satisfaction Performance (CSP)*

Perbandingan produk baru dengan produk terdahulu yang sudah ada dipasar menggunakan kuesioner. Kuesioner berisikan evaluasi nilai tingkat kepuasan pada tiap atribut untuk produk terdahulu dengan produk baru. Penilaian kepuasan konsumen menggunakan skala likert dengan nilai sebagai berikut:

- 1 = Sangat Tidak Penting (STP)
- 2 = Tidak Penting (TP)
- 3 = Cukup Penting (CP)
- 4 = Penting (P)
- 5 = Sangat Penting (SP)

Hasil Kuesioner benchmark untuk masing-masing atribut pada tiap produk dijelaskan sebagai berikut:

1. YCC 096 Z

Hasil nilai kepuasan konsumen YCC 096 Z dapat dilihat pada tabel 4.14

Tabel 4. 14 *Importance Rating* YCC 096 Z

<b>Nama</b>	<b><i>Comfortable</i></b>	<b><i>Easy to Use</i></b>	<b>Efektif</b>	<b>Kuat</b>
Responden1	3	3	3	3
Responden2	4	3	4	4
Responden3	3	3	3	3
Responden4	3	4	4	4
Responden5	2	3	3	3
Responden6	4	4	5	5
Responden7	2	3	3	3
Responden8	3	4	4	4
Responden9	3	3	2	3
Responden10	4	3	3	4
<i>Nilai Importance Rating</i>	<b>3.1</b>	<b>3.3</b>	<b>3.4</b>	<b>3.6</b>

## 2. YCC 1205 S

Hasil nilai kepuasan konsumen YCC 1205 S dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4. 15 *Importance Rating* YCC 1205 S

<b>Nama</b>	<b><i>Comfortable</i></b>	<b><i>Easy to Use</i></b>	<b>Efektif</b>	<b>Kuat</b>
Responden1	4	4	5	4
Responden2	3	3	4	4
Responden3	4	3	5	3
Responden4	5	4	5	4
Responden5	3	4	4	3
Responden6	4	3	4	3
Responden7	3	4	4	5
Responden8	3	3	4	4
Responden9	4	5	5	5
Responden10	3	3	4	3
<i>Nilai Importance Rating</i>	3.6	3.6	4.4	3.8

### 3. Produk Baru

Hasil nilai kepuasan konsumen Produk Baru dapat dilihat pada tabel 4.16

Tabel 4. 16 *Importance Rating* Produk Baru

<b>Nama</b>	<b><i>Comfortable</i></b>	<b><i>Easy to Use</i></b>	<b>Efektif</b>	<b>Kuat</b>
Responden1	4	5	5	4
Responden2	4	4	4	4
Responden3	5	5	5	4
Responden4	5	5	5	4
Responden5	5	5	4	4
Responden6	5	5	4	5
Responden7	5	5	5	5
Responden8	4	4	4	3
Responden9	5	5	5	5
Responden10	4	5	5	4
Nilai <i>Importance Rating</i>	4.6	4.8	4.6	4.2

Dari hasil perbandingan 2 produk YCC 096 Z dan YCC 1205 S dengan produk baru yang akan dibuat. Bertujuan untuk mengetahui posisi produk baru yang akan dibuat. Pada tabel 4.17 merupakan hasil CSP produk terdahulu dengan produk baru

Tabel 4. 17 *Goal*

<b>No.</b>	<b>Atribut</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>Goal</b>
		<b>YCC 096 Z</b>	<b>YCC 1205 S</b>	<b>Produk Baru</b>	<b>Kebutuhan Konsumen</b>	
1	<i>Comfortable</i>	3.1	3.6	4.6	4.3	3.9
2	<i>Easy to Ue</i>	3.3	3.6	4.8	4.7	4.1
3	Efektif	3.4	4.4	4.6	4.6	4.25
4	Kuat	3.6	3.8	4.2	4	3.9

Hasil dari nilai goal setiap atribut akan menjadi target tingkat kepuasan dari konsumen dalam pengembangan mesin pencacah rumput pada proses pembuatan pakan ternak.

#### 4.2.5 Sales Point

*Sales point* bertujuan untuk mengetahui atribut sejauh mana atribut dapat mempengaruhi nilai produk dan daya jual produk. *Sales point* memiliki 3 kategori yaitu kuat, menengah, dan rendah. Kategori kuat memiliki nilai 1,5 poin yang mana menandakan bahwa atribut memiliki peluang signifikan untuk meningkatkan nilai produk dan daya jual produk. Kategori menengah memiliki nilai 1,2 poin yang mana menandakan bahwa atribut memiliki peluang tidak signifikan untuk meningkatkan nilai produk dan daya jual produk. Kategori rendah memiliki nilai 1 poin yang mana menandakan bahwa atribut tidak memiliki peluang untuk meningkatkan nilai produk dan daya jual produk (Aji & Pahmi, 2024). Pada Tabel 4.18 menenrangkan perhitungan *sales point* untuk setiap atribut.

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan *Sales Point*

No.	Atribut	Goal	<i>Sales Point</i>
1	<i>Comfortable</i>	3.9	1,5
2	<i>Easy to Ue</i>	4.1	1,5
3	Efektif	4.25	1,5
4	Kuat	3.9	1,5

Penentuan *sales point* di Tabel 4.18 berdasarkan nilai dari *importance rating* yang sudah ada. Nilai *sales point* ditentukan sebagai berikut:

1. *Sales point* masuk dalam kategori tinggi dan memiliki poin 1,5 apabila nilai *goals* > 3.
2. *Sales point* masuk dalam kategori menengah dan memiliki poin 1,2 apabila nilai *goals*  $2 < IR \leq 3$ .
3. *Sales point* masuk dalam kategori rendah dan memiliki poin 1 apabila nilai *goals*  $\leq 2$ .

#### 4.2.6 Improvement Ratio

*Improvement ratio* digunakan untuk menunjukkan tingkat perbaikan atau pengembangan yang harus dilakukan. Perhitungan *improvement ratio* dilakukan dengan membandingkan *goal* dengan *importance rating* terhadap atribut pada produk usulan. Perhitungan dari *improvement ratio* diperoleh dari formula (Dwihatami & Siregar, 2024).

$$\text{Improvement Ratio} = \frac{\text{Goal}}{\text{Improtance Rating}}$$

Pada Tabel 4.19 Merupakan hasil perhitungan *improvement ratio*

Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan *Improvement Ratio*

No.	Atribut	<i>Improvement Ratio</i>
1	<i>Comfortable</i>	0,85
2	<i>Easy to Ue</i>	0,85
3	Efektif	0,92
4	Kuat	0,93

Hasil perhitungan *improvement ratio* didapatkan pada atribut *comfortable* sebesar 0,85, pada atribut *easy to use* sebesar 0,85, pada atribut efektif sebesar 0,92, pada atribut kuat sebesar 0,93.

#### 4.2.7 *Row weight*

Perhitungan *row weight* digunakan untuk dasar skala prioritas atribut mana yang harus ada dalam komponen produk. Dengan begitu semakin tinggi nilai atribut maka semakin menjadi prioritas tertinggi (Aji & Pahmi, 2024). Perhitungan *row weight* diformulakan

$$\text{Row Weight} = \text{Importance Rating} \times \text{Improvement Ratio} \times \text{Sales Point}$$

Pada Tabel 4.20 Merupakan hasil perhitungan *row weight* pada setiap atribut

Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan *Row weight*

No.	Atribut	<i>Row weight</i>
1	<i>Comfortable</i>	5.47
2	<i>Easy to Ue</i>	6.02
3	Efektif	6.38
4	Kuat	5.57

#### 4.2.8 *Action*

Adanya analisis yang telah dilakukan digunakan untuk menentukan tindakan pada produk yang dikembangkan. Pada Tabel 4.21 menjelaskan kategori *action* produk.

Tabel 4. 21 Kategori *Action*

<b>Kategori</b>	<b>Definisi</b>
A	Perlu peningkatan produk (kinerja produk usulan lebih rendah dari produk pesaing)
B	Mempertahankan kualitas produk dan melakukan inovasi produk (kinerja pada produk usulan seimbang dengan produk pesaing)
C	Mempertahankan kualitas produk (kinerja pada produk usulan lebih baik dengan produk pesaing)

Adapun tindakan yang dapat dilakukan terhadap setiap atribut pada pengembangan dapat dilihat pada Tabel 4.22.

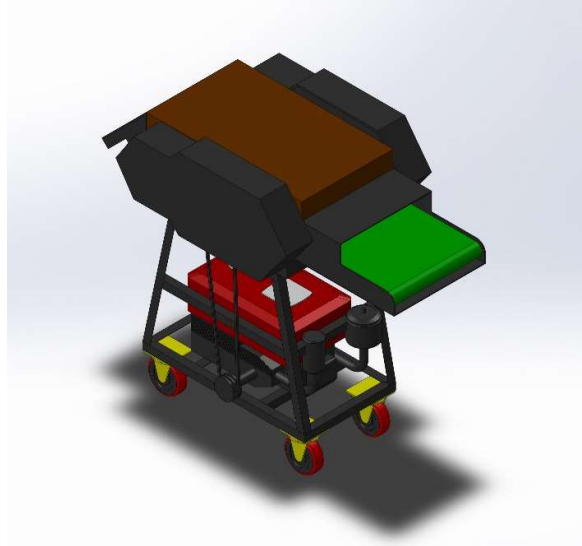
Tabel 4. 22 *Action*

<b>No.</b>	<b>Atribut</b>	<b>IR YCC 096 Z</b>	<b>IR YCC 1205 S</b>	<b>IR Produk Baru</b>	<b>Tindakan</b>	<b>Kategori</b>
1	<i>Comfortable</i>	3.1	3.6	4.6	C	Mempertahankan Produk
2	<i>Easy to Ue</i>	3.3	3.6	4.8	C	Mempertahakan Produk
3	Efektif	3.4	4.4	4.6	B	Mepertahankan dan Inovasi Produk
4	Kuat	3.6	3.8	4.2	C	Mepertahanakan Produk



### 4.3 Desain Produk Usulan

Dibawah ini merupakan desain 3D untuk mesin pencacah rumput yang dikembangkan dalam penelitian ini pada gambar 4.

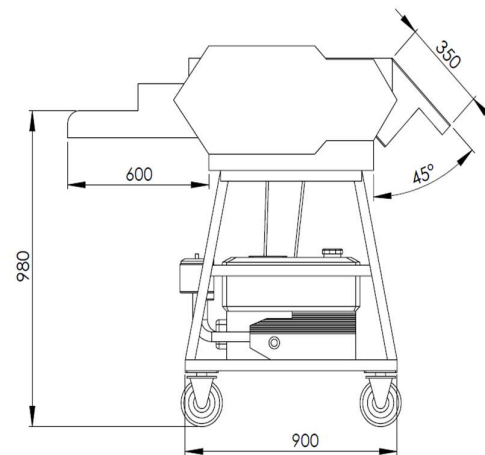


Gambar 4. 7 Desain 3D Mesin Pencacah Rumput

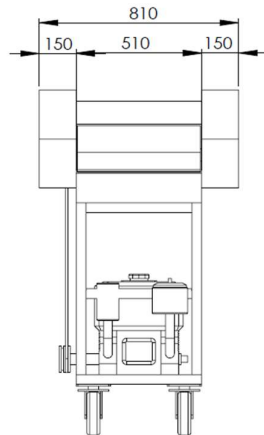
Berikut merupakan penjelasan detail mesin pencacah rumput yang dirancang



Gambar 4. 8 Tampak Samping

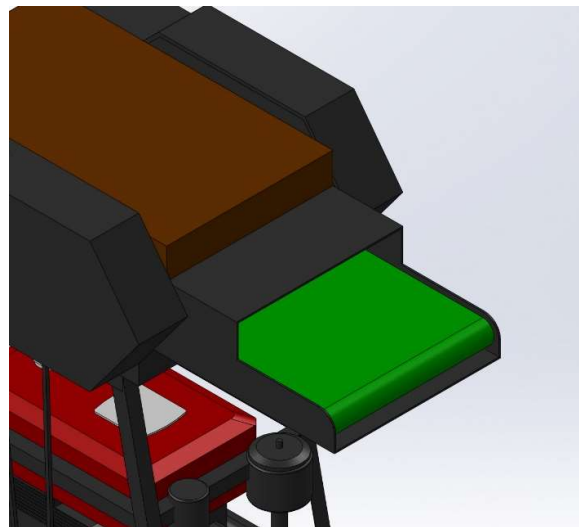


Gambar 4. 9 Dimensi Mesin



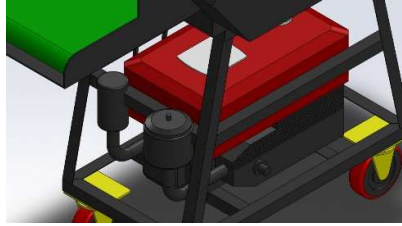
Gambar 4. 10 Dimensi Mesin

Mesin Pencacah rumput didesain dengan ukuran panjang cerobong 60 cm dan tinggi cerobong 98 cm dan lebar cerobong 51 cm serta dibagian cerobong keluar diarahkan turun  $45^\circ$  seperti pada gambar 4.9.



Gambar 4. 11 *Conveyor Belt*

Pada cerobong masuk diberikan *conveyor belt* untuk memudahkan rumput masuk kedalam pisau cacah. Selain menunjang kemudahan mesin *conveyor belt* juga menunjang keamanan pengguna.



Gambar 4. 12 Mesin Diesel

Mesin pencacah rumput menggunakan mesin diesel 7 HP untuk menunjang efektivitas dan efisiensi dan efektivitas dalam produksi pakan ternak.

#### 4.4 Uji *Marginal Homogeneity*

Pengujian *marginal homogeneity* dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan antara atribut yang digunakan dalam rancangan awal atau kebutuhan konsumen dan sesudah adanya desain. Pada tabel 4.23 Menunjukkan hasil pengujian menggunakan *software* IBM SPSS.

Tabel 4. 23 Uji *Marginal Homogeneity*

	<i>Marginal Homogeneity Test</i>			
	<i>Comfortable</i> Sebelum & <i>Comfortable</i> Sesudah	<i>Easy to Use</i> Sebelum & <i>Easy to Use</i> Sesudah	Efektif Sebelum & Efektif Sesudah	Kuat Sebelum & Kuat Sesudah
<i>Distinct Values</i>	2	3	2	3
<i>Off-Diagonal Cases</i>	5	3	4	4
<i>Observed MH Statistic</i>	3.000	12.000	0.000	14.000
<i>Mean MH Statistic</i>	0.000	12.500	0.000	15.000
<i>Std. Deviation of MH Statistic</i>	2.236	0.866	2.000	1.000
<i>Std. MH Statistic</i>	1.342	-0.577	0.000	-1.000
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0.180	0.564	1.000	0.317

Hipotesis dari pengujian *marginal homogeneity* yaitu sebagai berikut:

- a.  $H_0$  = Tidak ada perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang
- b.  $H_1$  = Terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang

Pengambilan keputusan dari pengujian *marginal homogeneity* apabila nilai sig.  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima dapat diartikan terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang. Sebaliknya apabila nilai sig.  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak dapat diartikan tidak terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang. Pada atribut *comfortable*, *easy to use*, efektif, dan kuat nilai signifikansi berturut-turut sebesar 0,180, 0,564, 1,00, dan 0,317. Dari hasil perhitungan nilai signifikansi seluruhnya lebih dari 0,05 yang artinya  $H_0$  diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **6.1 Analisis Kebutuhan Pengguna**

Atribut kebutuhan konsumen yang digunakan dalam perancangan mesin pencacah rumput terdapat empat atribut. Sesuai yang terdapat pada Tabel 4.4 yaitu *comfortable*, *easy to use*, efektif, kuat keempat atribut tersebut harus ada dalam perancangan desain produk. Adanya keempat atribut tersebut diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada mulai dari kenyamanan, kemudahan, efektivitas hingga kekuatan mesin. Mesin pencacah rumput ini digunakan dalam pembuatan pakan ternak khususnya kambing. Pencacahan tersebut bertujuan agar rumput mudah untuk dimakan ternak dan ternak tidak lagi memilih milih makanan yang menyebabkan banyak rumput terbuang karena ternak memilih ujungnya saja. Sehingga dengan adanya analisis kebutuhan konsumen dapat menyelesaikan masalah dan dapat bersaing dengan produk pesaing yang ada dipasar.

#### **6.2 Analisis *Technical Requirement***

Atribut *comfortable*, dimungkinkan dapat memberikan kenyamanan kepada pengguna dengan disesuaikan dimensi tubuh berdasarkan antropometri sehingga pengguna tidak mudah lelah dan menimbulkan cedera dalam penggunaan jangka panjang. Pada mesin pencacah rumput terdahulu ketinggian mesin khususnya cerobong masuk rumput ada yang terlalu pendek sehingga pengguna harus membungkukkan badan agar dapat memasukan rumput kedalam cerobong masuk rumput. Dalam produk mesin pencacah rumput yang dirancang ini dimensi yang diperhatikan meliputi ketinggian dari cerobong masuk, lebar cerobong dan panjang dari cerobong masuk. Fokus dimensi terdapat pada cerobong masuk karena bagian mesin yang berhubungan langsung dengan pengguna yaitu cerobong masuk rumput. Dimensi atau ukuran disesuaikan dengan pengguna menggunakan pengukuran antropometri yang didapatkan dari bank data antropometri Indonesia sehingga ukuran ergonomis.

Atribut *easy to use*, dimungkinkan pada atribut ini akan memberikan kemudahan pengguna dalam mengoperasikan mesin pencacah rumput. Pemilihan roda yang sesuai dan memberikan penggerak pada cerobong masuk rumput diharapkan memenuhi kemudahan penggunaan mesin pencacah rumput. Untuk pemilihan roda yang sesuai sehingga proses perpindahan mesin pencacah rumput dapat mudah dilakukan. Karena jika penggunaan mesin di kelompok ternak kemungkinan perpindahan mesin sangat tinggi. Memberikan penggerak pada

cerobong masuk akan memenuhi kemudahan pengguna dalam memasukan rumput kedalam mesin pencacah. Selain menunjang kemudahan penggunaan mesin pemberian penggerak pada cerobong masuk juga menunjang aspek keamanan dalam penggunaan mesin. Sehingga pengguna semakin mudah dan aman dalam penggunaan mesin.

Atribut Efektif, pada atribut ini bertujuan untuk meningkatkan efektifitas pengguna dalam proses pencacahan rumput dalam pembuatan pakan ternak. Dengan pemberian pakan ternak sebanyak tiga kali dalam satu hari makan efektifitas pencacahan rumput menjadi sangat penting untuk meningkatkan efektivitas produksi pakan maka mesin penggerak harus miliki kapasitas besar. Penggerak tersebut digunakan untuk menjalankan mata pisau yang digunakan dalam proses pencacahan. Dengan begitu semakin besar mesin penggeraknya maka perputaran mata pisau semakin cepat dan proses pecacahan akan berbanding lurus. Atribut kuat, kekuatan mesin pencacah rumput dipengaruhi oleh proses penyambungan dan bahan yang digunakan. Untuk yang digunakan yaitu besi siku dan plat besi. Untuk proses *finishing* dilakukan epoxy terlebih dahulu untuk meminimalisir korosi.

### 6.3 Analisis Desain Spesifikasi Usulan

Target spesifikasi terdapat pada Tabel 4.10 dapat diketahui spesifikasi desain mesin pencacah rumput. Pertama pada atribut *comfortable* meliputi ukuran tinggi cerobong masuk rumput dengan ukuran tinggi 98 cm dari permukaan tanah ukuran tersebut berdasarkan pengukuran antropometri pada dimensi tinggi siku berdiri yang didapatkan dari bank data antropometri Indonesia. Kemudian lebar dari cerobong masuk rumput dengan ukuran lebar 51 cm. Ukuran tersbut didapatkan dari pengukuran antropometri pada dimensi lebar bahu yang didapatkan dari bank data antropometri Indonesia. Selanjutnya panjang dari cerobong rumput masuk dengan ukuran panjang 60 cm. Ukuran tersbut didapatkan dari pengukuran antropometri pada dimensi panjang bahu ke gengaman tangan yang didapatkan dari bank data antropometri Indonesia. Selain dari menyesuaikan ukuran dengan pengukuran antropometri cerobong robong keluarnya rumput diarahkan kebawah sebesar 45° agar rumput yang keluar menjadi terarah.

Atribut *Easy to Use* spesifikasi yang ditambahkan yaitu pada cerobong masuk rumput diberikan penggerak berupa *conveyor belt* untuk memudahkan pengguna memasukan rumput kedapat mesin selain itu spesifikasi ini juga menunjang kemanan pengguna dari risiko terpotongnya tangan dapan proses memasukan rumput. Selain itu untuk menunjang atribut *easy to use* ditambahkan roda yang dapat bergerak 360° dengan bahan rubber sehingga

memungkinkan kemudahan pergerakan mesin karena jika mesin digunakan pada kelompok ternak kemungkinan mesin berpindah sangat tinggi.

Atribut efektif spesifikasi yang ditambahkan yaitu penggunaan mesin penggerak mesin diesel dengan kapasitas 7 HP. Dengan mesin penggerak dengan kapasitas yang sesuai maka pergerakan mata pisau menjadi lebih kuat dan lebih cepat sehingga proses pemecahan rumput menjadi lebih cepat dan mampu mencacah jenis rumput apa saja. Atribut kuat, spesifikasi yang ditambahkan yaitu penggunaan besi siku dan plat sebagai kerangka mesin pemecah rumput. Selain penggunaan material yang perlu diperhatikan lainnya yaitu *finishing* dengan dilakukan *epoxy* sebelum pengecatan agar kerangka tidak mudah korosif.

#### **6.4 Analisis *House of Quality* (HOQ)**

Kebutuhan konsumen dan kebutuhan teknis telah ditetapkan langkah selanjutnya dilakukan perhitungan pada setiap atribut kemudian dilakukan identifikasi menggunakan HOQ. Pada tahapan pertama yaitu menentukan hubungan antara atribut kebutuhan konsumen dengan kebutuhan teknis. Pada penelitian ini untuk atribut *comfortable* memiliki hubungan kuat dengan desain yang disesuaikan dengan antropometri dan cerobong rumput keluar diarahkan. Selain itu juga berhubungan sedang dengan pemberian penggerak di cerobong masuk. Atribut selanjutnya yaitu *easy to use*, atribut ini memiliki hubungan kuat dengan diberikan penggerak pada cerobong masuk rumput dan penggunaan roda. Selain berhubungan kuat dengan kebutuhan teknis tersebut atribut ini juga berhubungan lemah dengan cerobong keluar rumput diarahkan. Atribut berikutnya yaitu efektif, atribut ini memiliki hubungan kuat dengan penggunaan mesin bertenaga besar dan berhubungan lemah dengan desain mesin disesuaikan dengan antropometri. Atribut yang terakhir yaitu atribut kuat berhubungan kuat dengan menggunakan bahan yang kuat.

Tahapan kedua yaitu menentukan hubungan setiap *technical requirement*. Hubungan antar *technical requirement* menunjukkan hubungan positif atau hubungan negatif. *technical requirement* yang memiliki hubungan positif yaitu hubungan antara desain mesin disesuaikan dengan antropometri dan pemberian penggerak pada cerobong masuk rumput, hubungan antara cerobong diarahkan dengan penggunaan mesin bertenaga besar dan penggunaan bahan yang kokoh, hubungan antara mesin bertenaga besar dengan penggunaan roda pada mesin dan penggunaan bahan yang kokoh, hubungan antara penggunaan penggerak pada cerobong masuk rumput dan penggunaan bahan yang kokoh.

Tahapan selanjutnya yaitu perhitungan nilai *customer satisfaction* terhadap kebutuhan konsumen. Nilai tersebut digunakan sebagai dasar penentuan nilai *goal*. Nilai *goal* ditentukan setiap atribut oleh konsumen dengan menggunakan hasil kuesioner. Pada atribut *comfortable* memiliki nilai *goal* sebesar 3,9, atribut *easy to use* sebesar 4,1, atribut efektif sebesar 4,25, atribut kuat 3,9.

Selanjutnya dilakukan penentuan *sales point* sebagai informasi mengenai pengaruh kepada nilai jual dan pengembangan produk. Penentuan *sales point* berdasarkan nilai *goals*. Karena seluruh nilai *goals* setiap atribut memiliki nilai diatas 3 maka seluruh atribut memiliki nilai *sales point* sebesar 1,5. Seluruh atribut artinya dapat memberikan nilai tambah produk. Setelah itu dilanjutkan dengan perhitungan nilai *improvement ratio* yang didapatkan dari hasil pembagian antara *goal* dengan *importance rating*. Pada atribut *comfortable*, *easy to use*, efektif, dan kuat berturut turut memiliki nilai *improvement ratio* sebesar 0,85, 0,85, 0,92, dan 0,93.

Tahapan selanjutnya yaitu perhitungan *row weight*. Perhitungan *row weight* didapatkan dari hasil perkalian antara *importance rating*, *improvement ratio* dan nilai *sales point*. Untuk atribut *comfortable* memiliki nilai *row weight* sebesar 5,47, atribut *easy to use* memiliki nilai *row weight* sebesar 6,02, atribut efektif memiliki nilai *row weight* sebesar 6,38, atribut kuat memiliki nilai *row weight* sebesar 5,57.

### **6.5 Analisis Uji Marginal Homogeneity**

Uji *Marginal Homogeneity* termasuk kedalam pengujian non parametrik yang digunakan untuk mengathui apakah ada perbedaan atau perubahan antara nilai awal sebelum adanya desain usulan dengan nilai setelah adanya desain usulan. Hasil uji *Marginal Homogeneity* dapat dilihat pada Tabel 4.21. Pengambilan keputusan dari pengujian *marginal homogeneity* apabila nilai  $\text{sig.} < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima dapat diartikan terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang. Sebaliknya apabila nilai  $\text{sig.} > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak dapat diartikan tidak terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang.

Pada atribut *comfortable* nilai signifikansi sebesar 0,180 dari hasil perhitungan nilai signifikansi lebih dari 0,05 yang artinya  $H_0$  diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang. Atribut *easy to use* nilai signifikansi sebesar 0,564 dari hasil perhitungan nilai signifikansi lebih dari

0,05 yang artinya  $H_0$  diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang. Atribut efektif nilai signifikansi sebesar 1,00 dari hasil perhitungan nilai signifikansi lebih dari 0,05 yang artinya  $H_0$  diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang. Atribut kuat nilai signifikansi sebesar 0,317 dari hasil perhitungan nilai signifikansi lebih dari 0,05 yang artinya  $H_0$  diterima atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara kebutuhan konsumen dengan desain mesin pencacah rumput yang dirancang.

## BAB VI PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan, sebagai berikut:

1. Atribut yang dibutuhkan oleh pengguna pada proses pencacahan rumput dalam produksi pakan ternak meliputi *comfortable*, *easy to use*, efektif, dan kuat.
2. Untuk spesifikasi mesin pencacah rumput meliputi dari atribut *comfortable* ukuran tinggi cerobong masuk rumput dengan ukuran tinggi 98 cm dari permukaan tanah, lebar dari cerobong masuk rumput dengan ukuran lebar 51 cm. Selanjutnya panjang dari cerobong rumput masuk dengan ukuran panjang 60 cm. Ukuran tersebut didapatkan dari bank data antropometri Indonesia. Selain dari penyesuaian ukuran dengan pengukuran antropometri cerobong robong keluarnya rumput diarahkan kebawah sebesar 45° agar rumput yang keluar menjadi terarah.

Atribut *Easy to Use* spesifikasi yang ditambahkan yaitu pada cerobong masuk rumput diberikan penggerak berupa *conveyor belt* dan ditambahkan roda yang dapat bergerak 360° dengan bahan rubber.

Atribut efektif spesifikasi yang ditambahkan yaitu penggunaan mesin penggerak mesin diesel dengan kapasitas 7 HP. Atribut kuat, spesifikasi yang ditambahkan yaitu penggunaan besi siku dan plat sebagai kerangka mesin pencacah rumput. Selain penggunaan material yang perlu diperhatikan lainnya yaitu finishing yang tepat dengan dilakukan *epoxy* agar kerangka tidak mudah korosif.

3. Dimensi antropometri yang digunakan yaitu tinggi siku berdiri untuk mengukur ketinggian cerobong masuk rumput. Lebar bahu untuk mengukur lebar dari cerobong masuk rumput. Dan panjang bahu ke genggam tangan untuk mengukur panjang cerobong masuk rumput.

### 7.2 Saran

Saran penelitian ini yaitu pada penelitian selanjutnya dapat membuka peluang untuk pembuatan prototype mesin pencacah rumput dan melakukan pengujiannya secara langsung sehingga dapat dievaluasi langsung oleh peternak dan pekerja yang ada dipeternakan sehingga peneliti dapat saran atau kritik sehingga dapat untuk meningkatkan kinerja dari mesin pencacah rumput. Pada

pembuatan *prototype* mesin pencacah rumput dapat menggunakan mesin pengerak dengan bahan bakar bensin yang dimodifikasi bahan bakarnya menggunakan gas LPG.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, D. K., Sarjono, Ali, A., Ratna, D. R., M. Slamet, R., Mudjijanto, . . . Rosadila, F. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Bagi Peternak Sapi di Kecamatan Jiken Kabupaten Blora. *Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *IV*(2), 1365-1370.
- Aji, S. M., & Pahmi, M. A. (2024). Studi Kasus: Peningkatan Kualitas Komponen Plate Baterai Type VA 1.2 Menggunakan Metode House of Quality: Studi Kasus Proses Mesin Pasting. *Jurnal Terapan Teknik Industri*, *V*(1), 156-168.
- Andi, R. S. (2021). Paradigma dan Dimensi Strategi Ketahanan Pangan Indonesia. *Jejaring Administrasi Publik*, *XIII*(1), 35-48.
- Ayu, A., Siti, S., Febryan, K. W., & Warji. (2023). Ergonomic Analysis of the Chopping Part on the Multi-Purpose Feed Chopper Operation. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, *II*(3), 383-392.
- Azriadi, E., Fiatno, A., Yusmita, Y., Tarmizi, M., & Sari, R. K. (2020). Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Pekan Ternak Sapi. *Jurnal Teknik Terintegrasi*, *IV*(1), 37-44.
- Desy, C. W., & Rindi, W. S. (2023). Peran Peternakan dalam Mendukung Ketahanan Pangan Indonesia: Kondisi, Potensi, dan Peluang Pengembangan. *UMJember Proceeding Series*, *II*(3), 285-291.
- Dwihatami, D., & Siregar, S. L. (2024). Implementasi Quality Function Deployment Melalui House of Quality Untuk Rencana Peningkatan Kualitas Website Learning Management System. *Journal of Information System Research (JOSH)*, *V*(4), 1233-1241.
- Faradilah, C., & Bahar, N. H. (2023). Supply Chain Continuity Management Pada Pelabuhan Makasar UENA Terminal Untuk Pendekatan Quality Functions (QFD). *SENSISTEK*, *VI*(1), 90-94.
- Fitrian, R. (2021). Perancangan kursi duduk-berdiri berdasarkan pendekatan antropometri di PT. Otscon Safety Indonesia. *Jurnal Desain Produk (Pengetahuan dan Perancangan Produk)*, *IV*(2), 137-144.
- Fitroh, R., & Suyono, H. (2020). Uji Validitas dan Reliabilitas Konstruk Resiliensi Ego Menggunakan SEM. *Psyche 165 Journal*, *XIII*(2), 205-210.
- Ghobashy, H. E., Shaban, Y., Okasha, M., El-Reheem, S. A., abdelgawad, M., Ibrahim, R., . . . Khater, E.-S. (2023). Development and Evaluation of a Dual-Purpose Machine For Chopping and Crushing Forage Crops. *Heliyon*, *IX*(1), 54-60.
- Indriati, A., Andriana, Y., Mayasti, N. K., Iwansyah, A. C., Luthfiyanti, R., Agustina, W., & Gasong, L. S. (2021). Pengembangan Produk Rowe Luwa Menggunakan Metode Quality Function Deployment. *Argointek*, *XV*(2), 638-648.
- Kaharudin, & Hariprihadi, B. D. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Kapasitas 50 KG/JAM. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, *I*(2), 1-8.

- Larisang, & Yunandi, N. (2021). Pengembangan Produk Mesin Pencacah Sampah Sayuran Dan Rumput Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment. *Jurnal Industri Kreatif*, *V*(1), 49-61.
- Mandung, F., & Amra, W. (2024). Pengaruh Pemasaran Langsung dan Harga Terhadap Perilaku Konsumen Bisnis di Grand Toserba Pengayoman Makassar. *YUME: Journal of Managemet*, *VII*(2), 1357-1367.
- Margono, Nugroho, T. A., Bambang, H. P., Suhartoyo, & Sang, A. A. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Peningkatan Efektivitas Konsumsi Pakan Ternak di Sukoharjo. *Jurnal Abdi Masya*, *I*(2), 72-76.
- Mega, R. S., & Zetli, S. (2023). Redesign Kursi Bonceng Anak Yang Ergonomis Pada Kendaraan Roda Dua. *Jurnal Comasie*, *IX*(4), 433-443.
- Muhammad, Y. N., & Saiful, A. (2021). Perancangan Mesin Pencacah Pelepah Sawit Untuk Pakan Ternak Dengan Menggunakan Metode DFMA. *Jurnal Artikel Ilmiah Aplikasi Teknologi*, *XIII*(1), 14-20.
- Nasution, M. Y., & Anwar, S. (2021). Perancangan Mesin Pencacah Pelepah Sawit Untuk Pakan Ternak Dengan Menggunakan Metode DFMA (Design For Mabuufacture And Assembly). *Jurnal Artikel Ilmiah Aplikasi Teknologi (APTEK)*, *14-20*(1), 14-20.
- Nelly, K., & Nuraidil. (2020). Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Hijauan Lamtoro Terhadap Pertambahan Bobot Badan Kambing Kacang Yang Digembalakan. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, *II*(2), 114-121.
- Nipa, J. F., Mondal, H. T., & Islam, A. (2021). Design, Development and Performance Evaluation of Small-Scale Fodder Chopping Machine for Farmers. *Research in Agricultural Engineering*, *III*(67), 116-122.
- Riza, M., Muhida, R., & Yasin, M. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencacah Multifungsi. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung*, *XII*(1), 6-14.
- Romli, I., Muh, T., Yunus, M., & Ruslan, D. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak. *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 45-50.
- Santoso, U. (2022). Upaya Peningkatan Konsumsi Protein Hewani Asal Ternak di Indonesia. *Buletin Peternakan Tropis*, *II*(3), 89-95.
- Setyabudhi, A. L., & Saputra, E. (2020). Analisis Pengembangan Produk Charger Handphone Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD). *Engineering And Technology Internasional Journal*, *II*(3), 150-157.
- Shofa, J. M., & Iman, F. (2020). Pengembangan Produk Spring Steel Menggunakan Kerangka Kerja Quality Function Deployment (QFD). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, *XIX*(1), 9-18.
- Shofa, M. J., & Iman, F. (2020). Pengembangan Produk Spring Steel Menggunakan Kerangka Kerja Quality Function Deployment (QFD). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, *XIX*(1), 9-18.

- Sucipto, A., Kurnia, A., Halim, A., & Irawan, A. P. (2020). Design and Fabrication of Multipurpose Organic Shopper Machine. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *I*(1), 1-5.
- Tiewtoy, S., Moocharoen, W., & Kuptasthien, N. (2024). User-centred machinery design for a small scale agricultural-based community using Quality Function Deployment. *International Journal of Sustainable Engineering*, *XVII*(1), 1-14.
- Utami, Y., Rasmanna, P. M., & Khairunnisa. (2023). Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Instrument Penilaian Kinerja Dosen. *SAINTEK (Jurnal Sains dan Teknologi)*, *IV*(2), 21-24.
- Wicaksono, R. (2022). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah Daya 373 Watt Menggunakan Pisau Dengan Sudut 45 Menggunakan Material Stainless Steel 304. *Jurnal Teknik Mesin*, *XI*(1), 21-26.
- Yasuka, I. (2024, 0). *Agriculture Machine*. Retrieved from Yasukapower.
- Zikra, M., Primawati, & Kurniawan, A. (2021). The Design of The Napier Grass Chopper Machine. *VOMEK*, *III*(2), 69-74.

## LAMPIRAN

Lampiran 1: Kondisi lapangan



Lampiran 2 : Kuesioner VOC

## **Survei Kebutuhan Mesin Pencacah Rumput**

### **Untuk Produksi Pakan Ternak**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, salam sejahtera untuk kita semua.

Perkenalan nama saya Ferdian Amanda Putra, mahasiswa Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Program Sarjana, Universitas Islam Indonesia. Saat ini saya sedang melakukan penelitian Tugas Akhir terkait dengan perancangan mesin pencacah rumput untuk produksi pakan ternak. Sehingga saya memohon kesediaan bapak/ibu/saudara/i untuk berkenan meluangkan waktu sejenak guna mengisi kuesioner penelitian ini.

Perlu diketahui bahwa data yang bapak/ibu/saudara/i akan dijamin kerahasiannya dan hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian semata.

Apabila terdapat pertanyaan lebih lanjut dapat menghubungi saya melalui Whatsapp/E-mail ([081228263951/20522084@students.uii.ac.id](mailto:081228263951/20522084@students.uii.ac.id))

Terimakasih atas waktu dan bantuan yang bapak/ibu/saudara/i telah berikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

### **Identitas Responden**

Nama/Inisial :

Usia :

Jenis Kelamin : P / L

1. Menggunakan alat apakah proses pencacahan untuk produksi pakan ternak:

Jawaban :

2. Seberapa puas bapak/ibu/saudara/i terhadap alat bantu pencacahan tersebut:

A. Puas

B. Kurang Puas

C. Tidak Puas

3. Menurut bapak/ibu/saudara/i, apakah cara pencacahan yang dilakukan saat ini sudah efektif? (Efektif = tidak terlalu memberatkan aktivitas pekerja)

A. Ya

B. Belum

C. ....

4. Apakah mesin pencacah rumput dapat membantu pekerjaan mencacah rumput?

A. Ya

B. Belum

5. Lanjutan No.4, jika Ya bagaimana spesifikasi atau aspek yang perlu ada dalam desain mesin pencacah rumput ?

(contoh: mesin pencacah rumput yang nyaman, awet, aman, dan lain sebagainya)

Jawaban:

Lampiran 3 : Kuesioner Kepentingan Atribut

### **Survei Kebutuhan Desain Harapan Mesin Pencacah Rumput**

#### **Untuk Produksi Pakan Ternak**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, salam sejahtera untuk kita semua.

Perkenalan nama saya Ferdian Amanda Putra, mahasiswa Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Program Sarjana, Universitas Islam Indonesia. Saat ini saya sedang melakukan penelitian Tugas Akhir terkait dengan perancangan mesin pencacah rumput untuk produksi pakan ternak. Sehingga saya memohon kesediaan bapak/ibu/saudara/i untuk berkenan meluangkan waktu sejenak guna mengisi kuesioner penelitian ini.

Perlu diketahui bahwa data yang bapak/ibu/saudara/i akan dijamin kerahasiannya dan hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian semata.

Apabila terdapat pertanyaan lebih lanjut dapat menghubungi saya melalui Whatsapp/E-mail ([081228263951/20522084@students.uii.ac.id](mailto:081228263951/20522084@students.uii.ac.id))

Terimakasih atas waktu dan bantuan yang bapak/ibu/saudara/i telah berikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

#### **Identitas Responden**

Nama/Inisial :

Usia :

Jenis Kelamin : P / L

Berikut merupakan pertanyaan yang ditujukan untuk mengetahui seberapa penting atribut-atribut tersebut dalam mendesain mesin pencacah rumput, pertanyaan berikut akan menggunakan skala likert, silahkan centang (√) pada penilaian yang diinginkan.

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Penting (STP)

2 = Tidak Penting (TP)

3 = Cukup Penting (CP)

4 = Penting (P)

5 = Sangat Penting (SP)

No.	Pertanyaan	STP	TP	CP	P	SP
1	<b>Atribut Comfortable</b> (Desain mesin pencacah sesuai dengan pengguna tidak memberatkan pengguna)					
2	<b>Atribut Easy to Use</b> (Mesin mudah dioperasikan untuk membantu pencacahan rumput)					
3	<b>Atribut Efektif</b> (Mesin dapat mempercepat proses pencacahan)					
4	<b>Atribut Kuat</b> (Mesin dibuat dari bahan yang kuat)					

Lampiran 4 : Kuesioner CSP

***Survei Customer Satisfaction Performance***

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, salam sejahtera untuk kita semua.

Perkenalan nama saya Ferdian Amanda Putra, mahasiswa Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Program Sarjana, Universitas Islam Indonesia. Saat ini saya sedang melakukan penelitian Tugas Akhir terkait dengan perancangan mesin pencacah rumput untuk produksi pakan ternak. Sehingga saya memohon kesediaan bapak/ibu/saudara/i untuk berkenan meluangkan waktu sejenak guna mengisi kuesioner penelitian ini.

Perlu diketahui bahwa data yang bapak/ibu/saudara/i akan dijamin kerahasiannya dan hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian semata.

Apabila terdapat pertanyaan lebih lanjut dapat menghubungi saya melalui Whatsapp/E-mail ([081228263951/20522084@students.uii.ac.id](mailto:081228263951/20522084@students.uii.ac.id))

Terimakasih atas waktu dan bantuan yang bapak/ibu/saudara/i telah berikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

**Identitas Responden**

Nama/Inisial :

Usia :

Jenis Kelamin : P / L

Berikut merupakan pertanyaan yang ditujukan untuk mengetahui seberapa penting atribut-atribut tersebut dalam mendesain mesin pencacah rumput, pertanyaan berikut akan menggunakan skala likert, silahkan centang (√) pada penilaian yang diinginkan.

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Penting (STP)

2 = Tidak Penting (TP)

3 = Cukup Penting (CP)

4 = Penting (P)

5 = Sangat Penting (SP)

A. Mesin Pencacah Rumput YCC 096 Z

No.	Spesifikasi	YCC 096 Z	Gambar Produk
1	Bahan Rangka	Besi dan Plat	
2	Mesin	Electric Motor 3 HP	
3	Kapasitas	600-800 Kg/Jam	
4	Tinggi mesin	910 cm	
5	Lebar Mesin	48,5 cm	
6	Panjang Mesin	122	
7	Pengerak Kaki Mesin	Roda Statis	
8	Cerobong <i>Input</i>	Tanpa Pengerak	
9	Cerobong <i>Output</i>	Pendek dan mengarah kedepan	

**Kuesioner**

No.	Pertanyaan	STP	TP	CP	P	SP
1	<b>Atribut Comfortable</b> (Desain mesin pencacah sesuai dengan pengguna tidak memberatkan pengguna)					
2	<b>Atribut Easy to Use</b> (Mesin mudah dioperasikan untuk membantu pencacahan rumput)					
3	<b>Atribut Efektif</b> (Mesin dapat mempercepat proses pencacahan)					
4	<b>Atribut Kuat</b>					

	(Mesin dibuat dari bahan yang kuat)					
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--

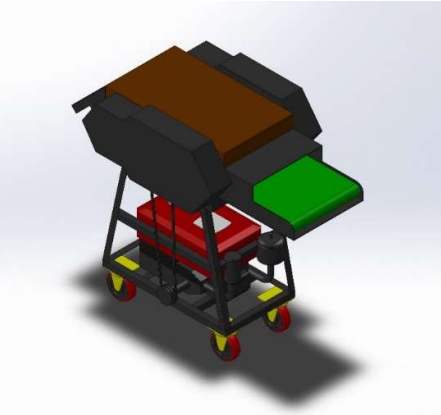
### B. Mesin Pencacah Rumput YCC 1205 S

No.	Spesifikasi	YCC 1205 S	Gambar Produk
1	Bahan Rangka	Besi dan Plat	
2	Mesin	Mesin Diesel 7 HP	
3	Kapasitas	1000 Kg/Jam	
4	Tinggi mesin	133 cm	
5	Lebar Mesin	85 cm	
6	Panjang Mesin	51 cm	
7	Pengerak Kaki Mesin	Roda Statis	
8	Cerobong <i>Input</i>	Tanpa Pengerak	
9	Cerobong <i>Output</i>	Pendek dan mengarah kedepan	

### Kuesioner

No.	Pertanyaan	STP	TP	CP	P	SP
1	<b>Atribut Comfortable</b> (Desain mesin pencacah sesuai dengan pengguna tidak memberatkan pengguna)					
2	<b>Atribut Easy to Use</b> (Mesin mudah dioperasikan untuk membantu pencacahan rumput)					
3	<b>Atribut Efektif</b> (Mesin dapat mempercepat proses pencacahan)					
4	<b>Atribut Kuat</b> (Mesin dibuat dari bahan yang kuat)					

## C. Mesin Pencacah Rumput yang dirancang

No.	Spesifikasi	Mesin Pencacah Rumput Baru	Gambar Produk
1	Bahan Rangka	Besi siku dan Plat	
2	Mesin	Mesin Diesel 7 HP	
3	Kapasitas	1000 Kg/Jam	
4	Tinggi Cerobong <i>Input</i>	98 cm	
5	Lebar Cerobong <i>Input</i>	51 cm	
6	Panjang Cerobong <i>Input</i>	60 cm	
7	Pengerak Kaki Mesin	Menggunakan roda rubber yang dapat bergerak 360° dan memiliki pengunci	
8	Cerobong <i>Input</i>	Diberikan <i>conveyor belt</i> di cerobong <i>input</i>	
9	Cerobong <i>Output</i>	Dengan panjang 35 cm dan diarahkan 45° ke bawah	

## Kuesioner

No.	Pertanyaan	STP	TP	CP	P	SP
1	<b>Atribut Comfortable</b> (Desain mesin pencacah sesuai dengan pengguna tidak memberatkan pengguna)					
2	<b>Atribut Easy to Use</b> (Mesin mudah dioperasikan untuk)					

	membantu pencacahan rumput)					
3	<b>Atribut Efektif</b> (Mesin dapat mempercepat proses pencacahan)					
4	<b>Atribut Kuat</b> (Mesin dibuat dari bahan yang kuat)					