

Perancangan Mesin Pencacah Serai Wangi Menggunakan Metode AHOQ Guna Meningkatkan Produktivitas Pascapanen

Design Of Citronella Chopping Machine Using Ahoq Method To Increase Post-Harvest Productivity

Wesly Mailander Siagian*¹, Manaris Geraldo Silaban¹

¹Program Studi Manajemen Rekayasa, Teknologi Industri, Institut Teknologi Del
e-mail: *wesly.siagian@del.ac.id

Disubmit: 2 Juni 2024; Direvisi: 12 Juli 2024; Diterima: 30 Juli 2024

ABSTRAK

PT. Benimel Tani Bestari, berlokasi di Kabupaten Toba, Sumatera Utara, sedang mengembangkan produksi minyak atsiri dari daun serai wangi (*Cymbopogon winterianus*). Minyak serai wangi diperoleh melalui serangkaian proses, mulai dari pemanenan, pelayuan untuk mengurangi kadar air, hingga penyulingan. Proses yang diterapkan saat ini belum mencakup pencacahan daun serai wangi. Proses pencacahan berpotensi meningkatkan persentase rendemen yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pencacah daun serai wangi yang efisien menggunakan metode Axiomatic House of Quality (AHOQ). Metode AHOQ menghubungkan kebutuhan pengguna dengan spesifikasi teknis alat yang dikembangkan. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas alat dalam mencacah daun serai wangi. Implikasi dari penelitian ini adalah peningkatan produktivitas di PT. Benimel Tani Bestari. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi terhadap pengembangan teknologi pertanian berkelanjutan, khususnya dalam pemanfaatan sumber daya lokal yang lebih optimal dan efisien.

Kata kunci: Serai wangi, penyulingan, minyak atsiri, alat pencacah, AHOQ

ABSTRACT

PT. Benimel Tani Bestari, located in Toba Regency, North Sumatra, is developing the production of essential oil from citronella (*Cymbopogon winterianus*) leaves. The essential oil is obtained through a series of processes, starting with harvesting, wilting to reduce moisture content, and distillation. Currently, the process does not include chopping the citronella leaves, even though chopping has the potential to increase the oil yield. This research aims to design and develop an efficient citronella leaf chopper using the Axiomatic House of Quality (AHOQ) method. The AHOQ method links user needs with the technical specifications of the developed equipment. Testing is conducted to evaluate the effectiveness of the machine in chopping citronella leaves. The implications of this research include improved productivity at PT. Benimel Tani Bestari. Additionally, it contributes to the development of sustainable agricultural technologies, especially in optimizing the utilization of local resources more efficiently.

Keywords: Citronella, distillation, essential oil, chopper, AHOQ

Cara Mengutip:

Siagian, W.M., dan Silaban, M.G. Perancangan Mesin Pencacah Serai Wangi Menggunakan Metode AHOQ Guna Meningkatkan Produktivitas Pascapanen. *Agriekstensia*, 23(1), 288-299. <https://doi.org/10.34145/agriekstensia.v23i1.3230>.

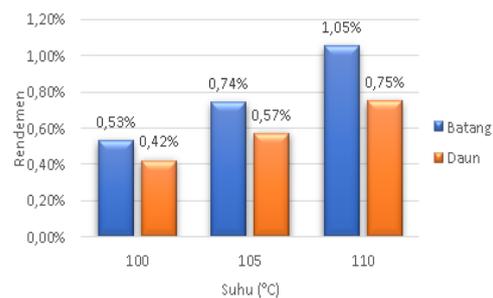
PENDAHULUAN

Tanaman serai wangi (*Cymbopogon winterianus*) memiliki manfaat yang cukup beragam, salah satu produk turunan yang memiliki nilai ekonomis pada pengolahan batang dan daun serai wangi melalui proses ekstraksi adalah minyak atsiri berupa minyak serai wangi (Hartanto et al., 2019). Produktivitas minyak serai wangi dapat dioptimalkan melalui proses pencacahan daun serai wangi. Pencacahan berfungsi untuk memperkecil ukuran daun, sehingga dapat meningkatkan luas permukaan bahan yang terekspos selama proses penyulingan. Proses ini memungkinkan uap air lebih efektif menembus sel tanaman dan melepaskan minyak atsiri dengan lebih maksimal. Tanpa proses pencacahan, daun serai wangi cenderung lebih sulit diproses secara menyeluruh, menyebabkan sebagian kandungan minyak tertinggal di jaringan tanaman, sehingga rendemen minyak yang dihasilkan menjadi lebih rendah dan waktu penyulingan yang lebih lama. Selain itu, biaya energi dan tenaga kerja akan meningkat karena diperlukan lebih banyak waktu dan sumber daya untuk setiap siklus ekstraksi.

Minyak atsiri berupa minyak serai wangi diproduksi melalui proses ekstraksi. Pada proses ekstraksi terjadi pemisahan suatu zat dari dalam tanaman karena perbedaan kelarutan antara dua cairan yang tidak saling mengikat, sehingga melalui proses tersebut minyak serai wangi dapat dipisahkan. Minyak serai wangi umumnya dikenal dengan *Citronella oil*, kandungannya memiliki senyawa *sitronellal* sekitar 35-45%, *geraniol* 10-15%, *sitronellol* 10-15%, *geraniol asetat* 5-10% dan *sitronellal asetat* 2-5% (Hartanto et al., 2019). Kandungan senyawa yang terdapat pada

serai wangi menghasilkan aroma terapi yang dapat bermanfaat bagi kesehatan.

Kebutuhan minyak atsiri cenderung meningkat seiring dengan adanya peningkatan permintaan dari industri parfum, makanan, kosmetik, aroma terapi dan obat-obatan. Minyak atsiri umumnya digunakan sebagai bahan baku industri. Proses penyulingan yang cukup lama dan hasil yang tidak optimal menjadi kendala dalam memenuhi permintaan pasar. Minyak atsiri dapat tersekstrak dari daun karena proses hidrodifusi (Gumelar et al., 2022). Apabila daun serai wangi diekstrak dalam keadaan utuh maka proses hidrodifusi akan berjalan lambat, karena kecepatan minyak tersekstrak bergantung pada kecepatan difusi. Oleh karena itu, proses pencacahan daun serai wangi akan mempercepat hidrodifusi, sehingga persentase rendemen yang dihasilkan akan lebih tinggi. Proses pencacahan sebelum ekstraksi akan membuka kelenjar minyak pada daun serai wangi, sehingga memudahkan terjadinya proses hidrodifusi (Feriyanto et al., 2013).



Gambar 1. Pengaruh pencacahan serai wangi terhadap % rendemen yang dihasilkan

Gambar 1 menunjukkan bahwa serai wangi yang dicacah menghasilkan persentase rendemen yang lebih tinggi pada setiap tingkat suhu yang diuji. Hasil yang sama diperoleh pada bagian daun dan batang, namun persentase rendemen

pada batang lebih tinggi dibandingkan bagian daun. Persentase rendemen yang diperoleh dari bagian batang yang dicacah pada tingkat suhu yang diuji 100^oC, 105^oC dan 110^oC diperoleh sebesar 0,53%, 0,74% dan 1,05%. Sedangkan pada bagian daun yang dicacah diperoleh sebesar 0,42%, 0,57% dan 0,75%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil rendemen dari bagian batang serai wangi lebih tinggi dibandingkan dari daun, serta persentase rendemen bagian batang dan daun serai wangi lebih tinggi jika dicacah sebelum proses ekstraksi atau penyulingan.

Perlakuan yang berbeda pada bagian dan batang serai wangi menghasilkan persentase rendemen yang berbeda. Kenaikan tingkat suhu pada proses ekstraksi memiliki kecenderungan kenaikan persentase rendemen yang lebih tinggi. Selain itu, pelayuan serai wangi sebelum proses ekstraksi juga menghasilkan persentase rendemen yang lebih tinggi dibandingkan kondisi bahan segar, dan persentase rendemen yang diperoleh lebih tinggi jika batang dan daun serai wangi dicacah. Kondisi dan perlakuan yang tepat akan meningkatkan persentase rendemen minyak serai wangi yang dihasilkan, sehingga meningkatkan produktivitas pengolahan daun serai wangi menjadi minyak serai wangi (Gumelar et al., 2022).

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan dalam proses produksi minyak serai wangi yang belum optimal, terutama karena tidak adanya proses pencacahan yang efektif. Kondisi ini memerlukan solusi teknologi yang dapat meningkatkan hasil produksi secara signifikan. Solusi yang diusulkan adalah pengembangan alat pencacah daun serai wangi dengan menggunakan metode *Axiomatic House of Quality* (AHOQ). Metode ini bertujuan menghubungkan kebutuhan pengguna dengan spesifikasi teknis alat, sehingga alat yang dirancang

dapat bekerja secara efisien dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (Nelfiyanti et al., 2021; Siboro et al., 2023). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan berbasis kebutuhan pengguna dan efisiensi teknis memiliki peran penting dalam pengembangan teknologi pertanian untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan. Namun, terdapat kesenjangan dalam penerapan metode yang terstruktur, seperti AHOQ, dalam mengintegrasikan kebutuhan lapangan langsung ke dalam proses desain alat, khususnya untuk mendukung sektor tanaman atsiri seperti serai wangi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap tersebut dengan fokus pada pengembangan alat pencacah yang lebih presisi, efisien, dan mampu memenuhi kebutuhan spesifik petani serai wangi.

Penerapan teknologi tepat guna pada produksi minyak serai wangi berupa mesin pencacah merupakan pembaruan penting karena sebelumnya belum diterapkan dalam proses ekstraksi. Solusi ini mengisi *gap* pada proses produksi sebelumnya, di mana proses pencacahan daun serai wangi diharapkan meningkatkan produktivitas serta efisiensi waktu penyulingan. Penelitian ini memberikan manfaat dengan meningkatkan produktivitas dan menurunkan biaya operasional. Selain itu, kontribusi terhadap pengembangan teknologi pertanian berkelanjutan dan optimalisasi pemanfaatan sumber daya lokal akan memberi dampak positif bagi industri pertanian secara luas.

METODE PENELITIAN

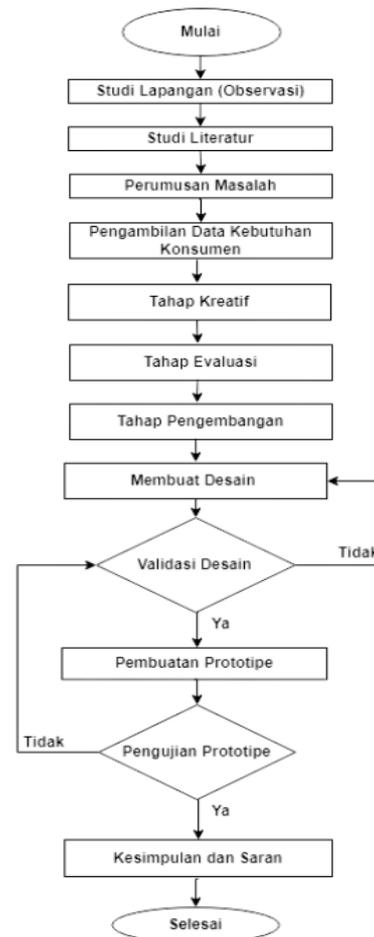
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Axiomatic House of Quality* (AHOQ) dan obyek penelitian atau pangguna alat adalah PT. Benimel Tani Bestari. Metode AHOQ memiliki kelebihan dalam mendesain produk

kerena berdasarkan keinginan dan kebutuhan calon pengguna. Metode AHOQ merupakan modifikasi dari konsep *House of Quality* (HOQ) dengan keunggulan waktu pembuatan desain produk yang lebih singkat dan mengurangi kesalahan dari spesifikasi produk yang diakibatkan karena sulitnya menerjemahkan pernyataan pengguna menjadi spesifikasi produk yang dibutuhkan. Spesifikasi detail produk didapatkan untuk menjawab kebutuhan pengguna (Sundjaya et al., 2016). Tahapan yang dilakukan pada metode AHOQ adalah sebagai berikut:

- a. *Customer Attribute* (CA): Merupakan domain yang berfungsi dalam menampung atas keinginan dan kebutuhan dari calon pengguna.
- b. *Functional Requirement* (FR): Merupakan domain yang berfungsi dalam menampung fungsi dari suatu desain atau produk yang ditargetkan.
- c. *Design Parameter* (DP): Merupakan domain yang berfungsi dalam manifestasi dari FR tentang perwujudan fungsi dari domain FR.
- d. *Process Variable* (PV): Merupakan domain yang proses produksi dari tahapan desain sebelum menjadi produk.

Ukuran parameter penelitian adalah proses pembuatan dan fungsi dari alat yang dikembangkan. Metode AHOQ untuk mengidentifikasi kebutuhan data penelitian dalam mengembangkan alat pencacah serai wangi. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan berbagai pendekatan sumber data, seperti observasi dilakukan bertujuan untuk memperhitungkan spesifikasi produk yang dirancang, dokumentasi bertujuan untuk bukti keaslian kegiatan yang dilakukan dalam pengenalan

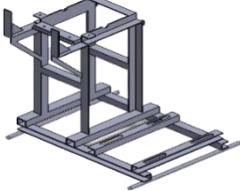
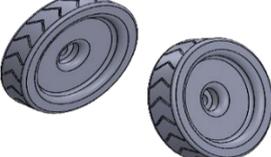
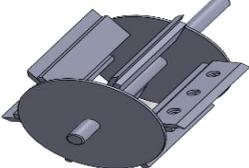
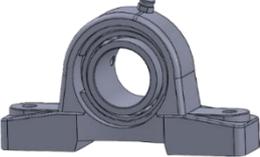
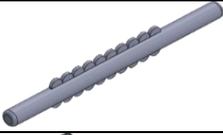
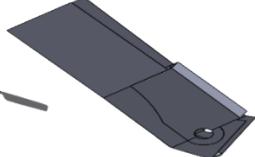
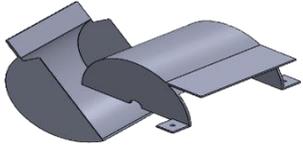
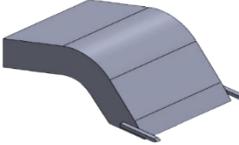
produk dan sebagai acuan dalam pembuatan produk, dan wawancara yang dilakukan bersama narasumber atau pihak terkait seperti dosen, pemilik usaha, asisten dosen dan pihak lainnya yang berhubungan dalam pembuatan produk serta pihak yang sudah ahli dalam hal perancangan produk.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini melakukan penggabungan *assembly* dari beberapa komponen penyusun, hingga menjadi alat pencacah. Komponen yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Assembly Part* Pembuatan Alat Pencacah Serai Wangi

No	Part	Nama Part	Fungsi
1		<i>Chasis</i>	Menjadi dasar atau pondasi yang nantinya disatukan dengan mesin dan <i>part</i> lainnya.
2		Roda	Mempermudah mobilitas dalam membawa alat dan agar bergerak lebih cepat.
3		Pisau Perajang	Mencacah <i>material</i> yang dimasukkan yaitu serai wangi.
4		<i>Pillow Block Bearing</i>	Mengurangi gesekan yang terjadi diantara poros dan elemen pada alat.
5		<i>Pulley dan Belt</i>	Mentransmisikan energi dari dinamo penggerak kemata pisau perajang.
6		<i>Rante dan Sprocket</i>	Mentransmisikan energi dari batang pisau perajang ke <i>roller</i> penarik.
7		<i>Roller penarik</i>	Menarik <i>material</i> yang masuk kedalam proses pencacahan.
8		<i>Input material</i>	Menjadi tempat masukan <i>material</i> yang mau dicacah.
9		Casing atas dan bawah	Bagian penutup agar <i>material</i> yang dicacah tidak keluar.
10		<i>Output material</i>	Mengeluarkan hasil cacahan <i>material</i> .

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Axiomatic House of Quality (AHOQ)

Tahap awal metode AHOQ adalah menentukan daftar kebutuhan pengguna (*Customer Attribute/CA*), selanjutnya diterjemahkan ke daftar persyaratan

teknis (*Functional Requirement/FR*). Setelah mendapatkan FR, selanjutnya dikembangkan *Design Parameters (DP)*, yang bertujuan untuk mewakili unsur-unsur fisik atau variabel desain yang dirumuskan. Tahapan ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Konversi *Customer Attribute - Functional Requirement - Design Parameters*

<i>Customer Attribute (CA)/ Daftar Kebutuhan Pelanggan</i>		<i>Functional Requirement (FR)/ Daftar Persyaratan Teknis</i>		<i>Design Parameters (DP)</i>	
CA1	Alat yang menghasilkan hasil cacahan yang mempermudah proses penyulingan	→	FR 1 Memiliki mata pisau yang dapat memotong dengan standar proses hidrodifusi.	→	DP1 Memiliki mata pisau yang tajam dengan jumlah mata pisau lebih dari satu yang dapat memotong diukur 2 cm - 4 cm.
CA2	Alat yang mudah dipindahkan	→	FR2 Menggunakan mekanisme penggerak yaitu roda pada alat.	→	DP2 Memiliki roda penggerak berjumlah 4 buah.
CA3	Alat yang mempermudah aktivitas kerja	→	FR3 Hasil cacahan serai wangi langsung masuk ke dalam penampungan.	→	DP3 Memiliki pengait untuk mengaitkan wadah penampung.
		→	FR31 <i>Material</i> yang masuk ke dalam mesin pemotongan konsisten dan tidak terjadi <i>delay</i> .	→	DP31 Memiliki <i>roller</i> penarik <i>material</i> ke dalam mesin pencacahan.
CA4	Dimensi ukuran yang mempermudah aktivitas kerja	→	FR4 Ukuran tinggi <i>input material</i> sesuai dengan kaidah ergonomis.	→	DP4 Ukuran tinggi <i>input material</i> sesuai dengan kaidah <i>precision work</i> yaitu 90-120 cm

2. Merumuskan Matriks Desain dan Desain Awal

Setelah didapatkan desain yang sudah memiliki hubungan antara FR dan DP yang teridentifikasi. Selanjutnya

melakukan analisis terhadap hasil matriks, analisis yang dilakukan adalah melihat masing-masing hubungan DP dan dilakukan pemeriksaan kembali dalam menentukan apakah setiap relasi

antara FR dan DP memiliki keterkaitan. Apabila FR berelasi dengan dua DP atau sebaliknya maka hubungan dan desain harus disesuaikan dalam mencegah permasalahan yang menyebabkan waktu mendesain yang berlebihan.

Tabel 3. Matriks Desain dan Desain Awal

FRs/DPs	DP1	DP2	DP3	DP31	DP4	DP5
FR1	1	0	0	0	0	0
FR2	0	1	0	0	0	0
FR3	0	0	1	0	0	0
FR31	0	0	0	1	0	0
FR4	0	0	0	0	1	0
FR5	0	0	0	0	0	1

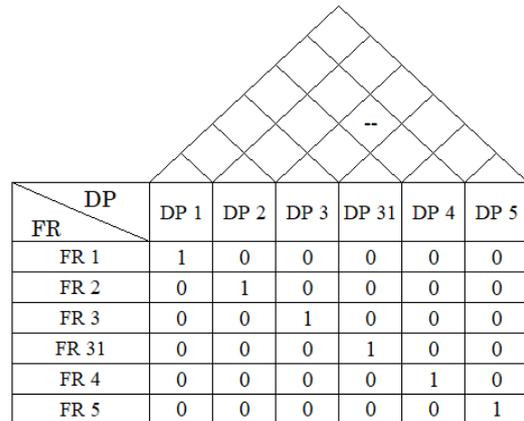
3. Mengatasi Ketergantungan FR

Pada metode AHOQ tahap ini menjelaskan cara mengatasi ketergantungan pada desain dan visual matrix desain yaitu apabila desain telah menghasilkan desain gabungan maka diperlukan memisahkan FR yang bertujuan agar setiap *axiom* mendapatkan independensi dan jika matriks dari desain sudah selesai dan desain ideal telah dicapai maka pada langkah ini tidak perlu dilakukan.

4. Korelasi Parameter Desain

Pada langkah ini terdapat kemungkinan matriks yang dibentuk memiliki korelasi yang diantaranya korelasi negatif maupun korelasi positif dari design parameter yang sudah ada. Proses menentukan korelasi antara parameter desain maka hal yang perlu dilakukan adalah dibentuk matriks desain yang ada pada tahapan kelima, dirumuskannya matriks dari desain digunakan dalam menggambarkan hubungan antara DP dari FR. Dibutuhkannya identifikasi dari hubungan tersebut untuk memastikan bahwa tidak ada pelanggaran terhadap independensi dari fungsi, metodologi

fungsi yang digunakan pada model *Axiomatic Design* yaitu FR dan DP dapat digambarkan menggunakan bentuk vektor, Pada model AHOQ hal ini dilakukan untuk mengetahui dependensi antara DP.



Gambar 3. Hubungan Antara *Design Parameters* dengan *Functional Requirements* pada Model AHOQ

5. Perbandingan Produk Pesaing

Dalam perbandingan produk yang akan diciptakan peneliti melakukan observasi yang dilakukan secara online yang dimana pemilihan perbandingan produk pencacah ini yang memiliki material cacahan yang diperkirakan memiliki tingkat kekuatan yang mirip dalam perbandingan produk, adapun yang menjadi perbandingan produk yang digunakan dengan produk yang akan dirancang adalah pencacah rumput gajah dan pencacah jerami padi.

Berdasarkan penjumlahan skala penilaian dari produk pesaing, skala yang memiliki bobot penilaian tertinggi adalah mesin pencacah rumput gajah maka dari itu alat pencacah rumput gajah dijadikan sebagai referensi dalam perancangan alat pencacah serai wangi. Adapun skala penilaian dari alat pencacah rumput gajah adalah sebesar 21 yang melebihi produk pesaing alat pencacah jerami padi dengan skala penilaiannya sebesar 18.

DP FR	DP 1	DP 2	DP 3	DP 31	DP 4	DP 5	BENCHMARKING		Ranking				
							Alat Pencacah Rumput Gajah	Alat Pencacah Jerami Padi	1	2	3	4	5
FR 1	1	0	0	0	0	0	Memiliki pisau yang tajam berjumlah 8	Memiliki pisau tajam berjumlah 8	1	2	3	4	5
FR 2	0	1	0	0	0	0	Memiliki roda pada alat	Memiliki roda	1	2	3	4	5
FR 3	0	0	1	0	0	0	Tidak memiliki pengait pada alat pencacah	Tidak memiliki pengait pada alat pencacah	1	2	3	4	5
FR 31	0	0	0	1	0	0	Memiliki roller penarik kedalam mesin pencacahan	Tidak memiliki roller penarik kedalam mesin pencacahan	1	2	3	4	5
FR 4	0	0	0	0	1	0	Memiliki tinggi 104,2 cm	Memiliki tinggi 100 cm	1	2	3	4	5
FR 5	0	0	0	0	0	1	Menggunakan mesin berbahan bakar bensin	Menggunakan mesin berbahan bakar bensin	1	2	3	4	5

Gambar 4. Perbandingan Produk Berdasarkan Fungsi dan Tujuan yang Sama

6. Membuat Daftar Batasan

Dalam mendefinisikan batasan maka perlu dibuat beberapa konsep desain yang sesuai dengan spesifikasi produk, pentingnya bagi peneliti dalam mendefinisikan batasan yang ada secara rinci terkait suatu desain yang akan

dijadikan sebuah produk, ditentukannya konsep desain sesuai dengan spesifikasi berdasarkan model integrasi antara House of Quality dan Axiomatic Design serta berdasarkan informasi yang didapatkan bahwa pihak eksternal terkait produk yang akan dirancang.

Tabel 4. Daftar Batasan (*Listing of Constraints*)

	DP FR	DP 1	DP 2	DP 3	DP 31	DP 4	DP 5
Memiliki Pisau tajam dengan jumlah mata pisau lebih dari satu	FR 1	1	0	0	0	0	0
Memiliki Roda Penggerak	FR 2	0	1	0	0	0	0
Memiliki pengait untuk mengaitkan wadah penampung.	FR 3	0	0	1	0	0	0
Memiliki <i>Roller</i> penarik <i>material</i> ke dalam mesin pencacahan.	FR 31	0	0	0	1	0	0
Ukuran tinggi <i>input material</i> sesuai dengan kaidah <i>precision work</i> yaitu 90-120 cm.	FR 4	0	0	0	0	1	0
Menggunakan mesin dengan berbahan bakar solar.	FR 5	0	0	0	0	0	1
<i>Constrains</i>							
Memiliki mata pisau lebih dari satu		ok	none	none	none	none	none
Alat pencacah memiliki roda		none	ok	none	none	none	none
Memiliki sistem <i>roller</i> penarik <i>material</i>		none	none	none	ok	none	none
Ukuran tinggi <i>input</i> 90 cm – 120 cm		none	none	none	none	ok	none

7. Formulasi Variabel Proses

Proses selanjutnya yaitu pembuatan alternatif konsep, konsep yang dibuat berdasarkan dari hasil analisis komplementer atau yang sudah memiliki pengalaman dalam pembuatan alat pencacah, adapun expert yang dimaksud adalah vendor pembuatan alat pencacah, dalam pemilihan model formulasi variabel proses AHOQ ini adalah alternatif yang sudah dipertimbangkan berdasarkan kekurangan dan kelebihan dari alternatif yang tersedia, rancangan alternatif konsep dapat dilihat pada uraian berikut. Alternatif yang disusun terdiri atas beberapa komponen yang muncul berdasarkan model yang telah dibuat sebelumnya (Sugandi et al., 2016; Sari et al., 2018; Efrizal & Sabar, 2020; Anwar & Nasution, 2021; Margono et al., 2021). Alternatif ini didapatkan dari hasil kombinasi yang dapat dan dikembangkan menjadi beberapa alternatif konsep. Berikut beberapa alternatif yang didapatkan, antara lain:

a. Menggunakan *Pulley* dan *Belt*

Pulley dan *belt* merupakan komponen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain. Kecepatan antara poros penggerak dan poros yang digerakkan tergantung pada perbandingan diameter *pulley* yang digunakan agar dapat mentransmisikan daya yang menghubungkan antara *pulley* dan *belt*.

b. Menggunakan Rantai dan *Sprocket*

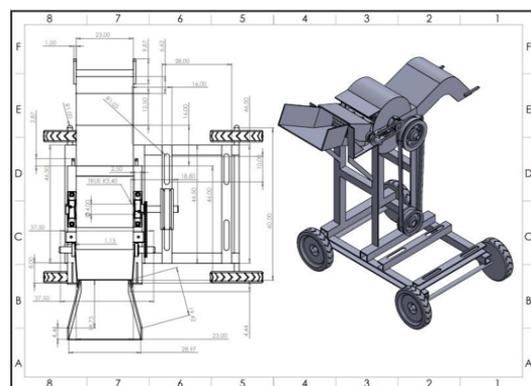
Rantai dan *sprocket* adalah salah satu jenis transmisi pada mesin. Sama seperti jenis transmisi lainnya, rantai dan *sprocket* berfungsi untuk meneruskan daya dari poros satu ke poros yang lain. *Sprocket* berupa roda yang memiliki banyak gigi dan memiliki kelebihan pada proses

transmisinya tidak terjadi selip dan cocok digunakan pada suhu yang tinggi. Keunggulan lainnya adalah dapat beroperasi pada kondisi yang basah dan relatif murah, serta daya yang dapat ditransmisikan tinggi.

8. Evaluasi Hasil Model Akhir

Tahap akhir pada metode ini adalah evaluasi dari model akhir dengan cara mengumpulkan data melalui perancangan alat pencacahan serai wangi, evaluasi ini bertujuan dalam mengetahui tanggapan terkait desain yang sudah dibuat telah sesuai dengan keinginan dari customer. Apabila konsep yang disampaikan mendapatkan evaluasi maka hal tersebut menjadi pertimbangan bagi peneliti didalam melakukan perubahan atau perbaikan terhadap konsep yang sudah dibuat.

Berdasarkan langkah-langkah yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode AHOQ, maka alat yang akan dirancang memiliki spesifikasi desain seperti pada Gambar 5. yang merupakan gabungan dari berbagai *assembly part*. Detail komponen pembuatan alat pencacah serai wangi dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 5. Desain Final dari Alat Pencacah Serai Wangi

9. Pembuatan Alat

Desain final alat pencacah selanjutnya diserahkan ke vendor untuk diproduksi menjadi produk akhir. Produk akhir berupa alat pencacah serai wangi yang berhasil dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Produk Akhir Alat Pencacah Serai Wangi

10. Pengujian Alat

Berdasarkan *functional requirement* yang didapatkan, bahwa untuk hasil cacahan serai wangi dari produk yang dirancang yaitu 2-4 cm. Pada pengujian alat yang dilakukan adalah pengukuran material setelah dicacah. Pengukuran hasil pencacahan daun serai wangi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Cacahan Serai Wangi

No	Gambar	Ukuran
1		2,5 cm
2		3 cm
3		4 cm

Produk yang dikembangkan memiliki keunggulan efisiensi pencacahan yang lebih baik, konsumsi energi yang lebih rendah, dan pemeliharaan yang lebih mudah. Mesin pencacah sebelumnya (Siboro et al., 2023) tidak menampung hasil cacahan secara langsung sehingga kurang efisien. Mesin penggerak yang dipakai adalah mesin diesel yang memiliki keunggulan dalam penggunaan bahan bakar, berbeda dengan penelitian sebelumnya berbahan bakar bensin (Sugandi et al., 2016; Margono et al., 2021). Terakhir, mesin dirancang modular agar lebih mudah dalam pemeliharaan dan perbaikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dihasilkan alat pencacah serai wangi yang dirancang menggunakan matriks *axiomatic house of quality* (AHOQ) dan disusun sesuai dengan prinsip *axiomatic design*. Alat pencacah yang didesain dengan matriks AHOQ, *functional requirements* dan *design parameter* menunjukkan rancangan fisik desain yang berfokus pada fungsi dari alat, sehingga produk yang dirancang sudah disesuaikan dengan spesifikasi dan keinginan dari calon pengguna alat pencacah serai wangi, yaitu PT. Benimel Tani Bestari. Alat pencacah telah diserahkan kepada PT. Benimel Tani Bestari dan diberikan pendampingan kepada pegawai yang akan menjadi operator alat.

SARAN

Rekomendasi mesin pencacah serai wangi yang berkontribusi terhadap teknologi pertanian berkelanjutan, khususnya dalam pemanfaatan sumber daya lokal yang lebih optimal dan efisien. Maka sebaiknya dilakukan penelitian-penelitian lebih lanjut terkait

pengembangan teknologi pertanian yang lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar P., dan M. Y. Nasution. (2021). Perancangan Mesin Pencacah Pelepah Sawit Untuk Pakan Ternak Dengan Menggunakan Metode DFMA (*Design for Manufacture and Assembly*). *Aptek*, Vol. 13, No. 1, 14–20.
- Efrizal E., dan M. Sabar. (2020). Analisa Perancangan Transmisi Sprocket dan *Chain* Pada Kendaraan Prototipe Bensin Pada Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) Menristekdikti Umt. Motor Bakar. *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 3, No. 1, 1–7.
- Feriyanto, Y. E., P. J. Sipahutar, Mahfud dan P. Prihatini. (2013). Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon Winterianus*) Menggunakan Metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave. *J. Tek. POMITS*, Vol. 2, No. 1, 93–97.
- Gumelar, A. M., E. Ersan dan D. Supriyatdi. (2022). Pengaruh Lama Pelayuan dan Pencacahan Daun Serai Wangi (*Cymbopogon Winterianus*) Pada Rendemen dan Mutu *Citronella Oil*. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, Vol. 10, No. 1, 1–8.
- Hartanto, S., A. M. Ihsan dan G. C. Yuliana. (2019). Pemanfaatan Bioaditif Serai Wangi-Etanol Pada Kendaraan Roda Dua Berbahan Bakar Pertalite. *Jurnal Teknik Mesin ITI*, Vol. 3, No. 2, 35-40.
- Margono, M., N. T. Atmoko, B. H. Priyambodo, S. Suhartoyo dan S. A. Awan. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput untuk Peningkatan Efektivitas Konsumsi Pakan Ternak di Sukoharjo. *Abdi Masya*, Vol. 1, No. 2, 72–76.
- Nelfiyanti, N., R. A. Ibnimatiin, A. M. Rani, W. Sudarwati dan A. I. Ramadhan. (2021). Design of Automotive Product Seat Lifting Aids in Minimizing MSD Complaints Using AHOQ Method (Case Study: Final Line of Automotive Industry Assembly Process). *Journal of Applied Science and Advanced Technology*, Vol. 4, No. 1, 25-34.
- Nur, R. dan M. A. Suyuti. (2018) *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. Yogyakarta: Deepublish.
- Putra, M. D., I. P. Tama, dan D. P. Andriani. (2016). Analisis Perancangan Alat Bantu Material Handling Produksi Genteng Menggunakan Metode Axiomatic House of Quality (AHOQ). *Journal of Engineering and Management Industrial System*, Vol. 4, No. 1, 19–30.
- Sari, N., I. Salim dan M. Achmad. (2018). Uji Kinerja dan Analisis Biaya Mesin Pencacah Pakan Ternak (Chopper). *Jurnal Agritechno*, Vol. 11, No. 2, 113–120.
- Siagian, W. M. dan A. E. Tambunan. (2024). Design of a Corn Grinding Machine using The Axiomatic House of Quality Method (AHOQ). *TEKINFO: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, Vol. 13, No. 1, 52-60.
- Siboro, B. A. H., S. J. Siahaan dan Y. Manik. (2023). Perancangan Alat Pencacah Limbah Material 3D Printer dengan Metode Axiomatic House of Quality (AHOQ). *Productum: Jurnal Desain Produk (Pengetahuan dan Perancangan Produk)*, Vol. 6, No. 1, 41-50.
- Sugandi, W., A. Yusuf dan M. Saukat. (2016). Desain dan Uji Kinerja

- Mesin Pencacah Rumput Gajah Tipe Reel. *Jurnal Teknotan*, Vol. 10, No. 1, 52–60.
- Sundjaya, H. B., F. D. Sitania dan L. D. Fathimahhayati. (2016). Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gajah Mada, *Frontier in Industrial Engineering*.
- Yongki, H. R. P., dan R. Fitriani. (2022). Analisis Perancangan Alat Bantu Pada Mesin Slitter Menggunakan Metode AHOQ. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 12, No. 2, 117–124.