

**RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH LIMBAH ORGANIK DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* PADA TEMPAT PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK REJEKI BAROKAH DI DESA SUMBERGONDO KOTA BATU**

Donny Indraputra

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

[donyindraputra2020@gmail.com](mailto:donyindraputra2020@gmail.com)

***ABSTRACT***

*This research was carried out in the organic waste processing site fortune barokah located in Sumbergondo Village, Bumiaji District, Batu City, East Java Province. The majority of the residents of Sumbergondo Village are farmers of fruits, vegetables and flowers. Garbage / waste is still a problem that is difficult to overcome, especially organic waste which is usually thrown into rivers, the garbage that is produced every day is approximately 100 kg. To reduce the habit of throwing garbage into the river, the village makes anaerobic composter to process organic waste into fertilizer. One of the processes of anaerobic composter processing is chopping. The chopping of organic waste is still done manually by cutting it with a knife and partially not chopping it. Based on the manual performance measurement carried out at the organic waste processing facility in Sumbergondo Village, the average manual enumeration takes about 4-5 hours. Manual enumeration is very inefficient. The enumeration process takes a long time for every 100 kg of organic waste. . To shorten the time of counting organic waste, a tool that is able to solve the problems of manual chopping is needed. So that later this tool is expected to make the enumeration process more effective and efficient. Based on these problems, the authors designed an organic waste counter with an ergonomic approach and quality function deployment. From the results of data processing with an ergonomic approach, the dimensions of the tool are obtained as follows: The width of the frame with the 95th percentile is 40.55, the height of the tool frame with the 99th percentile is 116.03 cm, the diameter of the handgrip with the 99th percentile is 3.45 cm, and the length a funnel with the 99th percentile of 28.61. Based on the observation of the enumeration of organic waste, a very significant comparison was obtained, namely the manual counting took 225.37 minutes, while using the chopping tool only took 51.77 minutes. Based on the quality function deployment method, consumer needs are obtained consisting of color, height, dimensions, price, aesthetics, robustness, maintenance, and tool materials.*

*Keywords: Organic waste enumeration, design, ergonomics, arthropometry, quality function deployment*

## PENDAHULUAN

Perkembangan penduduk yang relatif cukup tinggi dan di ikuti dengan pertumbuhan wilayah pemukiman baru telah menimbulkan berbagai masalah. Salah satu masalah yang perlu dapat perhatian adalah sampah. Saat ini sampah telah menjadi permasalahan nasional, hampir seluruh kota di indonesia mengalami masalah dengan sampah. Pemerintah daerah pun mengalokasikan biaya yang cukup banyak untuk mengolah sampah.

Penelitian ini dilaksanakan di tempat pengolahan limbah organik rejecki barokah di Desa Sumbergondo Kecamatan Bumiaji Kota Batu, khususnya pada kegiatan pengolahan limbah, terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan ditempat ini meliputi pencacahan, fermentasi dan lain-lain.. sampah yang di hasilkan kurang lebih 100 kg perharinya.

Pada kegiatan pencacahan yang dilakukan tempat pengolahan limbah organik Rejecki barokah masih dilakukan dengan cara manual yakni menggunakan alat seadanya dan hasil pencacahan masih relatif kurang halus untuk di lakukan proses fermentasi . Kegiatan ini memiliki beberapa masalah yaitu kurang efisien dalam waktu pencacahan, menimbulkan kelelahan kerja, kurang efektif dan tidak sesuai antropometri tubuh (posisi agak membungkuk, maka dibutuhkan sebuah solusi yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada.

Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik secara fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada.

Suatu pekerjaan akan dikatakan diselesaikan secara efisien apabila waktu penyelesaiannya berlangsung paling singkat. Pengukuran waktu (*time study*) ialah suatu usaha untuk menentukan lama kerja yang dibutuhkan seorang operator (terlatih dan “*qualified*”) dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja yang normal dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu.

Tes kecukupan data bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran dengan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian tertentu jumlahnya telah memenuhi atau tidak. Yang ideal adalah dengan melakukan pengukuran / pengamatan yang jumlahnya cukup banyak. Namun hal tersebut tidak mungkin mengingat factor waktu, tenaga, dan biaya. Untuk menetapkan berapa jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan disini diputuskan dahulu tingkat keyakinan (*confidence of accurancy*) untuk pengukuran ini yang merupakan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengamat/analisis berkenaan dengan pengamatan yang dilakukan tersebut.

*Performance rating* adalah performansi kerja yang ditunjukkan oleh seorang operator yang memiliki keterampilan rata-rata, terlatih baik dan dengan kesadaran tinggi mau bekerja secara normal (tidak terlalu cepat tetapi juga tidak terlalu lambat) selama 8 jam/hari (1 shift kerja). *Performance rating* dapat dihitung dengan menggunakan tabel *Westinghouse Rating System*. Disini selain kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah dinyatakan oleh Bedaux sebagai faktor yang mempengaruhi manusia, maka *Westinghouse* menambahkan lagi dengan kondisi kerja (*working condition*) dan konsistensi (*consistency*) dari operator di dalam melakukan kerja (Sritomo, 2008).

QFD adalah suatu proses dimana kebutuhan, keinginan dan nilai-nilai konsumen diterjemahkan kedalam ketentuan-ketentuan teknis yang sesuai untuk setiap tahap proyek.

Seringkali para desainer teknik berpikir bahwa mereka sepenuhnya memahami ketentuan-ketentuan konsumen atau bahwa lebih mengetahui. Sudah jelas, situasi-situasi semacam ini harus dihindari jika kita ingin.

## **MATERI DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di tempat pengolahan limbah organik rejeki barokah di Desa Sumbergondo, Kecamatan bumiaji, Kota Batu, Jawa Timur.

Tahap pertama adalah mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lapangan, hal ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan apa yang terjadi di tempat pengolahan limbah organik rejeki barokah di Desa Sumbergondo yang nantinya permasalahan tersebut digunakan sebagai bahan penelitian ini.

Dalam studi literatur ini di pelajari bahwa literatur-literatur dan tulisan ilmiah sebagai sumber data teoritis untuk bahan perbandingan dengan permasalahan yang di hadapi. Setelah penulis menentukan permasalahan, selanjutnya penulis akan mengumpulkan referensi untuk menunjang tugas akhir yang sesuai dengan topik permasalahan.

Studi Lapangan pengumpulan data dengan cara melakukan penelitian langsung yang di lakukan di perusahaan yang di jadikan objek penelitian, baik pengamatan secara langsung atau wawancara dengan pengelola maupun tenaga kerja.

Tahap keseragaman ini penulis menguji apakah data hasil pengukuran yang di lakukan pada operator di uji apakah data tersebut masih dalam batas kontrol. Uji keseragaman data di lakukan dengan cara :

1. Menghitung rata-rata
2. Menghitung Standar Deviasi
3. Menghitung Batas Kontrol

Setelah Uji keseragaman data, langkah selanjutnya yaitu Uji kecukupan data yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang di ambil sudah cukup atau belum.

Tahap ini penulis menghitung nilai percentil yang di gunakan untuk mengetahui persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran di bawah nilai tersebut, kemudian hasil dari nilai percentil di gunakan untuk menentukan dimensi ukuran alat yang akan di buat.

Setelah di dapatkan nilai percentil, dapat di ketahui dimensi ukuran alat yang akan di buat. Pembuatan alat di mulai dengan pembuatan kerangka semua komponen menggunakan besi holo 4x4 dan plat dengan ketebalan 1 mm , pembuatan tabung pencacah serta mata pisau setelah itu merakit dinamo sebagai penggerak motor alat pencacah serta komponen lainnya

Setelah dilakukan pembuatan alat, kemudian dilakukan pengujian untuk memperoleh hasil yang maksimal. Pengujian alat di lakukan dengan cara mengetahui tingkat kenyamanan penggunaan alat pencacah apakah sudah sesuai ketinggian alat dengan operator/pekerja. kemudian di uji dengan memasukkan limbah organik ke dalam tabung alat pencacah. Setelah itu memeriksa hasil pencacahan apakah sudah halus untuk di lanjutkan ke tahap fermentasi.

Jika alat tersebut terjadi kesalahan atau tidak layak maka akan dilakukan perbaikan pada alat tersebut untuk mendapatkan hasil cacahan yang baik.

Pada tahap ini penulis melakukan perhitungan efisiensi waktu guna mengetahui waktu yang di butuhkan untuk mengolah limbah organik dengan kapasitas kurang lebih 100 kg/perhari. Diawali dengan ujicoba mengelola limbah organik dengan kapasitas 100 kg kemudian melakukan analisa untuk mengetahui seberapa besar efisiensi waktu alat pencacah dengan kapasitas tersebut.

Pada tahap ini penulis melakukan identifikasi atribut kebutuhan yang diperlukan konsumen.

Pada tahap selanjutnya yaitu melakukan penyusunan kuesioner yang akan diserahkan kepada responden pegawai pengolahan limbah organik rejecki barokah.

Pada tahap akhir yaitu melakukan penyusunan *voice of customer* dan melakukan dan melakukan analisa QFD

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat pencacah limbah organik ini di desain dengan proses kerja dengan posisi kerja berdiri. Data anthropometri ini memiliki fungsi sebagai dasar untuk menentukan dimensi alat yang akan di rancang agar sesuai dengan tubuh operator supaya alat yang di hasilkan dapat memberi kenyamanan terhadap operatornya. Data anthropometri yang di perlukan untuk rancangan alat tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 0.1 Dimensi anthropometri

No.	Dimensi anthropometri	Simbol	Keterangan
1	Lebar bahu	LB	Di gunakan untuk menentukan lebar kerangka alat
2	Tinggi bahu	TB	Di gunakan untuk menentukan tinggi alat
3	Diameter gengaman tangan	DGT	Di gunakan untuk menentukan dimensi pegangan pada grip
4	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	JSUJ	Di gunakan untuk menentukan panjang corong untuk memasukkan limbah

Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada pekerja di tempat pengolahan limbah organik rejecki barokah di desa sumbergondo kecamatan bumiaji kota batu, Jawa Timur. didapatkan hasil data Anthropolmetri sebagai berikut:

Tabel 0.2 Data Anthropolmetri dimensi tubuh

NO.	Data Pengamatan			
	LB ( cm )	TB ( cm )	DGT ( cm )	JSUJ ( cm )
1.	44	119	4,5	32
2.	45	120	4,4	34
3.	42	117	3,9	35
4.	43	120	4	31
5.	41	122	3,8	33
6.	42	122	3,9	32
7.	43	121	4,6	35
8.	44	121	3,8	31
9.	41	118	4,2	30
10.	45	119	4,4	34

Data Anthropolmetri pada tabel diatas meliputi dua dimensi tubuh dari 10 pekerja, yang diukur pada posisi berdiri tegak.

Data perhitungan pada tabel anthropometri pada tabel 4.1, dimensi yang dipakai adalah sebagai berikut:

**1. Lebar Bahu** digunakan untuk mencari lebar kerangka alat pencacah

**A. Uji Keseragaman Data**

- Nilai Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{430}{10}$$

$$\bar{x} = 43$$

- Standart Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{20}{9}}$$

$$= 1,49$$

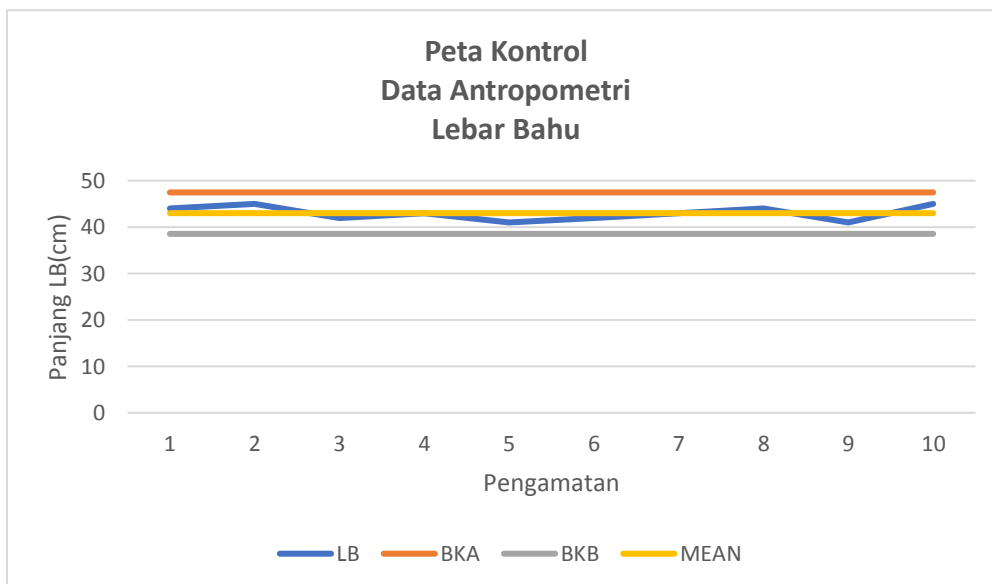
- Derajat Ketelitian

$$S = \frac{SD}{X} \times 100\%$$
$$= \frac{1,49}{43} \times 100\%$$
$$= 3,46\%$$

- Tingkat Keyakinan 99%  $k = 3$

$$BKA = MEAN + k \cdot SD$$
$$= 43 + 3 \cdot (1,49)$$
$$= 47,47$$

$$BKB = MEAN - k \cdot SD$$
$$= 43 - 3 \cdot (1,49)$$
$$= 38,53$$



Gambar 0.1 Peta kontrol data antropometri lebar bahu

## B. Uji Kecukupan Data

$$N' = \left[ \frac{K/S\sqrt{N} \sum X^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right]^2$$
$$N' = \left[ \frac{2/0,0346\sqrt{10} \times 18510 - 184900}{430} \right]^2$$
$$= \left[ \frac{86,7\sqrt{14,14}}{430} \right]^2$$
$$= 8,16$$

Karena  $N > N'$  data tersebut memenuhi kecukupan data.

## C. Nilai Percentil

- Percentil 90-th

$$P90 = X - 1,28 \sigma$$
$$= 43 - 1,28 (1,49)$$
$$= 43 - 1,91$$
$$= 41,09 \text{ cm}$$

- Percentil 95-th

$$P95 = X - 1,645 \sigma$$
$$= 43 - 1,645 (1,49)$$
$$= 43 - 2,45$$
$$= 40,55 \text{ cm}$$

- Percentil 99-th

$$P99 = X - 2,325 \sigma$$
$$= 43 - 2,325 (1,49)$$
$$= 43 - 3,46$$
$$= 39,54 \text{ cm}$$

Dari hasil nilai percentil pada lebar bahu di dapatkan nilai percentil 90-th sebesar 41,09 cm, selanjutnya untuk nilai percentil 95-th sebesar 40,55 cm dan untuk nilai percentil 99-th sebesar 39,54 cm. Data yang di gunakan untuk menentukan lebar kerangka alat yaitu nilai percentil 95-th dengan ukuran 40,55 cm agar operator yang memiliki tubuh minimum nyaman saat menggunakan.

Dengan perhitungan yang sama didapatkan hasil antropometri sebagai berikut.

Tabel 0.3 Hasil perhitungan uji keseragaman data antropometri

NO.	Pengukuran	Simbol	$\bar{x}$	SD	BKA	BKB	Keterangan
1.	Lebar Bahu	LB	43	2,2	49,6	36,4	Data Seragam
2.	Tinggi bahu	TB	119,9	1,6	124,8	114,9	Data Seragam
3.	Diameter Genggaman Tangan	DGT	4,15	0,3	5,05	3,25	Data Seragam
4.	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	JSUJ	32,7	1,76	37,98	27,42	Data Seragam

Tabel 0.4 Hasil perhitungan uji kecukupan data antropometri

NO.	Pengukuran	Simbol	N	N'	Keterangan
1.	Lebar Bahu	LB	10	8,1	Data Cukup
2.	Tinggi bahu	TB	10	8,18	Data Cukup
3.	Diameter Genggaman Tangan	DGT	10	8,1	Data Cukup
4.	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	JSUJ	10	8,18	Data Cukup

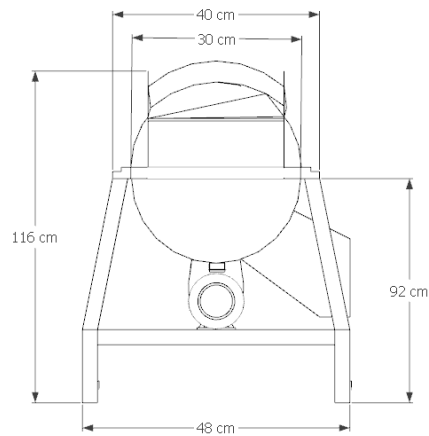
Tabel 0.5 Hasil perhitungan percentil untuk dimensi tubuh

NO.	Pengukuran	Simbol	Persentil (cm)		
			90-th	95-th	99-th
1.	Lebar Bahu	LB	41,09 cm	40,55 cm	39,54 cm
2.	Tinggi bahu	TB	117,77 cm	117,16 cm	116,03 cm
3.	Diameter Genggaman Tangan	DGT	3,76 cm	3,65 cm	3,45 cm
4.	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	JSUJ	30,45 cm	29,81 cm	28,61 cm



## Perancangan alat pencacah

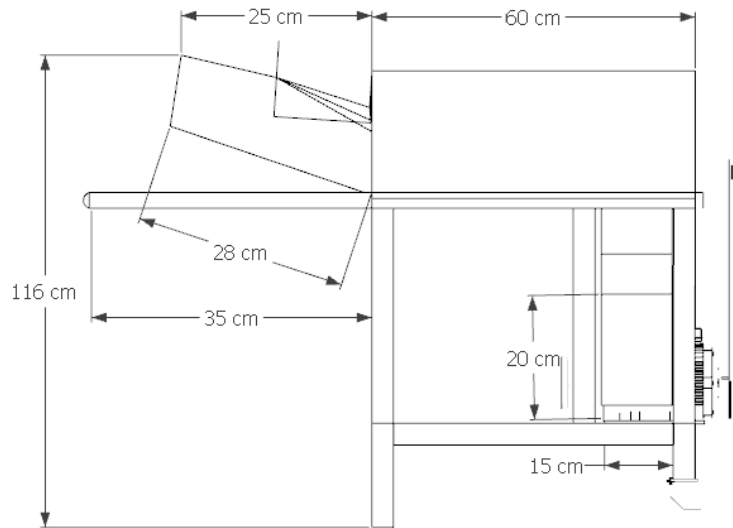
### A. Tampak depan



Gambar 0.2 Detail tampak depan

1. Untuk menentukan ukuran pada kerangka alat didapatkan dari ukuran antropometri dimensi tubuh pekerja disana, ukuran panjang kerangka alat diperoleh dari ukuran antropometri dimensi lebar bahu dengan persentil tinggi yaitu 99% sehingga ukuran rata-rata ditambah dengan 2,325, dikali dengan simpangan diperoleh ukuran 40 cm
2. Tinggi alat di dapatkan dari pengukuran anthropometri tubuh pekerja dengan menggunakan nilai percentil 90th sebesar 116 cm agar operator dengan tinggi minimum bisa menggunakan dengan nyaman.

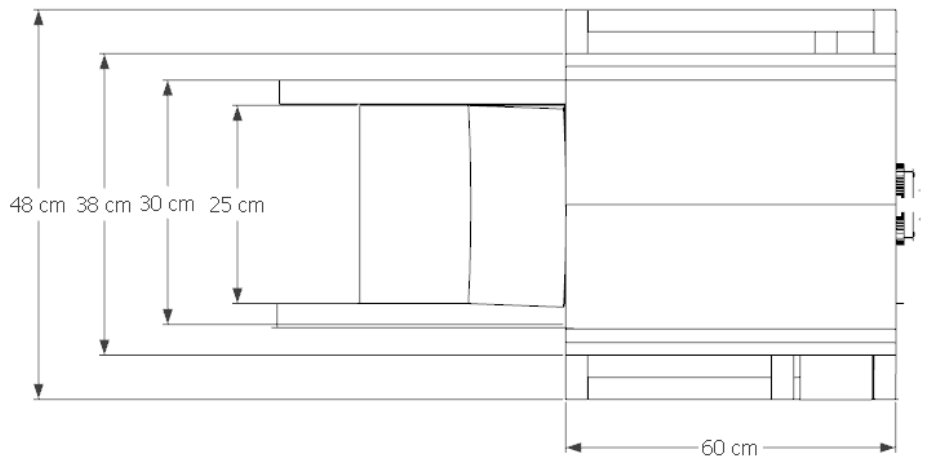
### B. Tampak samping



Gambar 0.3 Detail tampak samping

Untuk ukuran panjang alat menyesuaikan dengan tempat pengolahan limbah ( komposter anaerob ) di sana yaitu dengan panjang 60 cm, untuk lebar cerobong tempat pembuangan di gunakan ukuran 15 cm menyesuaikan dengan mata pisau pembuang.

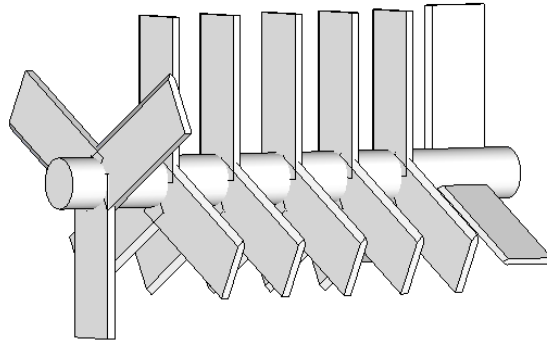
C. Tampak atas



Gambar 0.4 Detail tampak atas

Pada ukuran kaki bagian bawah alat pencacah di buat lebar agar tidak mudah goyah saat pengoperasian. Untuk ukuran lebar alat pencacah di dapatkan ukuran 40 cm dan lebar corong sebesar 25 cm.

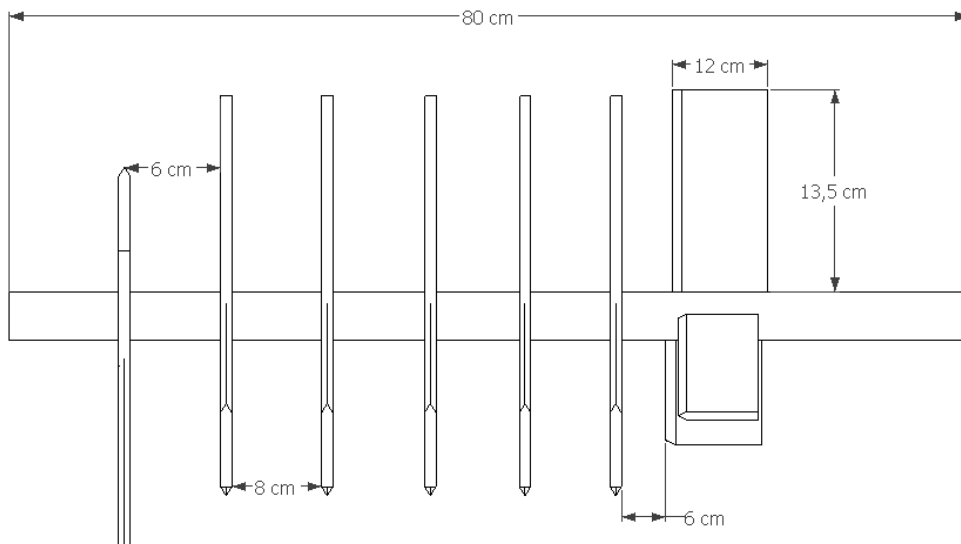
D. Gambar mata pisau



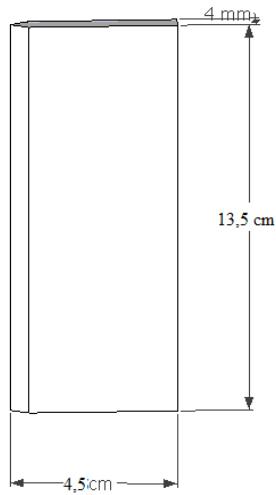
Gambar 0.5 Mata pisau alat pencacah

Untuk desain mata pisau seperti gambar di atas yaitu dengan 3 mata pisau utama sebagai pemotong pertama dan 15 pisau pencacah yang berfungsi sebagai pencacah agar hasil yang di peroleh halus dan 3 pisau sebagai pendorong ke cerobong/ pembuangan. Jadi total mata pisau sebanyak 21 mata pisau.

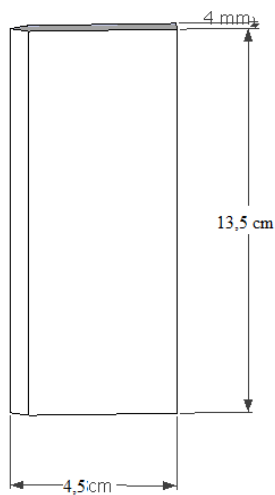
E. Gambar detail mata pisau



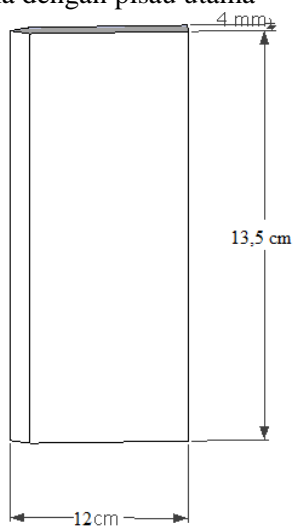
Untuk mata pisau terdiri dari 3 mata pisau dengan fungsi yang berbeda, untuk jarak mata pisau utama dengan pisau pencacah yaitu 6 cm , selanjutnya jarak antar mata pisau pencacah yaitu 8 cm dan jarak antara misau pencacah dengan pisau pembuang yaitu 6 cm.



1. mata pisau utama sebagai pisau pemotong utama yang berjumlah 3 dengan diameter ketebalan 4,5 mm panjang 13,5 cm dan lebar 4,5 cm



2. kedua yaitu mata pisau pencacah yang berfungsi sebagai pisau pencacah yang berjumlah 15 mata pisau dengan ukuran yang sama dengan pisau utama



3. mata pisau pembuang yang berfungsi sebagai pembuang ke cerobong agar dapat keluar dengan maksimal yang berjumlah 3 mata pisau dengan ketebalan 4,5 mm dengan lebar 12 dan panjang 13,5 cm.

### 1.1.1 Pengujian alat pencacah limbah organik






Gambar 0.6 Alat pencacah limbah organik saat pengujian

Setelah proses desain alat pencacah limbah organik selesai , kemudian di buatlah alat pencacah limbah organik dan di lakukan pengujian. Pengujian di lakukan untuk mengetahui evaluasi yang terjadi pada alat pencacah limbah organik. Setelah di lakukan pengujian, terdapat beberapa evaluasi yang terjadi pada alat ini.

Setelah dilakukan perancangan dan proses pembuatan pada alat pencacah ini, penulis melakukan pengujian awal untuk mengevaluasi terjadinya kegagalan pada alat ini. Terjadi dua evaluasi pada alat pencacah ini seperti pada

Tabel 4.6

No.	Sebelum Evaluasi	Sesudah Evaluasi
1.	 <p>Bagian corong sebelum evaluasi tidak menggunakan penutup sehingga cacahnya ada yang keluar dan mengganggu operator.</p>	 <p>Setelah di lakukan evaluasi bagian corong di berikan sedikit penutup agar operator nyaman saat menggunakan.</p>
2.	<p>Bagian handgrip sebelumnya di buat paten dan tidak bisa di lipat menyebabkan sedikit mengganggu pada saat pengoperasian</p>	 <p>Setelah di lakukan evaluasi, bagian hand grip di modifikasi agar bisa di lipat.</p>

Tahap berikutnya yaitu penyusunan respon teknis. Respon teknis merupakan tahapan untuk mentransformasikan dari kebutuhan dan keinginan konsumen yang bersifat non-teknis menjadi data yang bersifat teknis guna memenuhi kebutuhan dan keinginan tersebut. Respon teknis juga sering pula disebut sebagai suara pengembang sebagai jawaban secara teknis dari apa yang diinginkan oleh konsumen yang telah terangkum sebelumnya dalam suara konsumen atau *Voice of Customer*.

Tabel 0.6 *Voice Of Customer*

No	Atribut Kebutuhan	<i>Technical Requirement</i>
1.	Pengguna menginginkan alat yang memiliki warna yang menarik	Warna menarik
2.	Pengguna mengeluh sakit punggung, karena posisi membungkuk	Alat yang sesuai dengan postur tubuh pengguna
3.	Pengguna menginginkan bentuk alat yang ideal	Alat yang memiliki panjang dan lebar sesuai dengan kebutuhan



Setelah itu dilakukan penilaian terhadap ketiga golongan yaitu kuat = 9, sedang = 3, lemah = 1. Bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 0.8 Penilaian matriks Kebutuhan dengan respon teknis

Keterangan											
	Kuat (9) ●										
	Sedang (3) ○										
	Lemah (1) ▽										
No	Respon teknis	Wama Menarik	Alat sesuai postur tubuh	Dimensi sesuai kebutuhan	Harga terjangkau	Bentuk menarik	Bahan besi kuat	Mudah dalam perawatannya	bahan kokoh	Mudah dipindahkan	Weight
1	Warna	47,3	15,8	15,8				5,25	15,8		5,25
2	Tinggi alat		61,7	61,7		20,6	61,7			15,8	6,86
3	Dimensi		41,2	41,2	4,57	41,2	41,2		13,7	15,8	4,57
4	Harga				68,9			23	7,66		7,66
5	Estetika	134	14,9	14,9		44,8	134		14,9	5,25	14,92
6	Kokoh		56,3	56,3					56,3	15,8	6,26
7	Perawatan							40,5			4,50
8	Bahan alat		40,8	40,8	13,6			13,6	40,8	15,8	4,53
9	Mudah dipindahkan									47,3	13,32
Sum Score		182	231	231	87,1	107	237	82,3	149	68,3	1373,51
Priority %		13,2	16,8	16,8	6,34	7,75	17,3	5,99	10,9	4,97	100,00

*Sum score* merupakan jumlah nilai antara perkalian bobot dengan nilai tingkat relasi/hubungan atributrespon teknis. *Priority* merupakan persentase dari nilai *sum score* terhadap total nilai sun score. Pada perhitungan didapatkan yang menjadi prioritas terkuat adalah respon teknis bahan dari besi kuat kemudian disusul dengan alat sesuai postur tubuh.

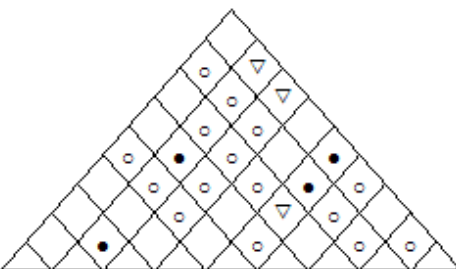
Dari hasil perhitungan waktu pencacahan manual dengan alat pencacah didapatkan hasil perbandingan sebagai berikut :

Tabel 0.9 Tabel perbandingan pencacahan manual dengan alat pencacah

No	Uraian	Manual	Alat pencacah
1.	Berat limbah organik	100 kg	100 kg
2.	Jumlah Tenaga kerja	2 orang	2 orang
3.	Waktu (menit)	225,37 menit	51,77 menit
4	Hasil pencacahan	Kurang halus	Halus



Tabel 0.10 Matriks Kebutuhan antar respon teknis



No	Kebutuhan konsumen	Respon teknis	Warna Menarik	Alat sesuai postur tubuh	Dimensi sesuai kebutuhan	Harga terjangkau	Bentuk menarik	Bahan best kuat	Mudah dalam perawatannya	bahan kokoh	Mudah dipindahkan	Weight
1	Warna		47,3	15,8	15,8				5,25	15,8		5,25
2	Tinggi alat			61,7	61,7		20,6	61,7			15,8	6,86
3	Dimensi			41,2	41,2	4,57	41,2	41,2		13,7	15,8	4,57
4	Harga					68,9			23	7,66		7,66
5	Estetika		134	14,9	14,9		44,8	134		14,9	5,25	14,92
6	Kokoh			56,3	56,3					56,3	15,8	6,26
7	Perawatan								40,5			4,50
8	Bahan alat			40,8	40,8	13,6			13,6	40,8	15,8	4,53
9	Mudah dipindahkan										47,3	13,32
	Sum Score		182	231	231	87,1	107	237	82,3	149	68,3	1373,51
	Priority %		13,2	16,8	16,8	6,34	7,75	17,3	5,99	10,9	4,97	100,00

Setelah dibuat matriks interaksi antara respon teknis dengan atribut, maka dibuat juga interaksi antar respon teknis. Hasil interaksi dibuat dalam bentuk matriks HoQ seperti pada Tabel diatas.

### KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data dalam penelitian, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Data yang digunakan untuk menentukan lebar kerangka alat yaitu nilai percentil 95-th dengan ukuran 40,55 cm. untuk menentukan tinggi kerangka alat yaitu nilai percentil 99-th dengan ukuran 116,03 cm. untuk menentukan diameter hand grip yaitu nilai percentil 99-th dengan ukuran 3,45 cm. Data yang di gunakan untuk menentukan panjang corong yaitu nilai percentil 99-th dengan ukuran 28,61 cm. Dengan menggunakan pengukuran antropometri tersebut, sehingga alat menjadi lebih ergonomi dan pekerja menjadi lebih nyaman menggunakannya
2. Berdasarkan pengamatan waktu kerja terjadi perbandingan yang sangat signifikan untuk limbah organik dengan bobot kurang lebih 100 kg pada manual di butuhkan waktu 225,37 menit sedangkan jika menggunakan alat pencacah hanya membutuhkan waktu 51,77 menit

3. Kebutuhan konsumen yang dibutuhkan berdasarkan metode QFD (*Quality Function Deployment*) adalah Warna, Tinggi alat, Dimensi, Harga, Estetika, Kokoh, Perawatan, Bahan alat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- afrizal, M. (2019). Rancang bangun alat pencacah sampah organik menggunakan motor bensin sebagai penggerak.
- anggara, R. b. (2019). Perancangan alat pemuntir PER dengan pendekatan ergonomi guna mempermudah proses produksi UD.SPRING UTAMA. 8-12.
- arafik jainal abidin, Y. (2017). Perancangan alat bantu pencacah tanaman janggolan untuk meningkatkan efisensi waktu kerja.
- Fredik oksa dianto. (2019). Perancangan mesin pencacah sebagai penunjang pembuatan pakan mandiri pakan ternak desa pepelegi sidoarjo.
- irawan, A. p. (2017). *Perancangan & pengembangan produk manufaktur*. Penerbit Andi.
- murnawan , H., & widiasih, w. (2016). Penyusunan konsep untuk perancangan produk pot portable dengan pendekatan Quality function deployment ( QFD ).
- Mustarilamada. (2017, januari). *Sistem Penyiraman Tanaman di Kebun Cabe*.
- Nurmianto, E. (2005). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- pulat, b. m. (1992). *INDUSTRIAL ERGONOMIC CASE STUDIES*. McGraw-Hill.
- Rosnani, G. (2010). perancangan produk. yogyakarta: Graha ilmu.
- Siradjuddin haluti. (2018). Redesain alat pencacah jerami padi menggunakan motor listrik 1/4 Hp.
- Trifambudi, M. (2019). Redesain casing AC package di UPT. Balai yasa Surabaya Gubeng.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2001). Perancangan dan pengembangan produk. Jakarta: Penerbit salemba teknika.
- wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi studi gerak dan waktu, Cetakan ke 4*. Surabaya: Guna widya.
- Yanto, & Ngaliman, B. (2017). *ERGONOMI Dasar-dasar studi waktu & gerakan untuk analisis & perbaikan sistem kerja*. Yogyakarta: Penerbit andi.
- Yunita djamalu, E. (2018). Desain pencacah sampah organik rumah tangga untuk pembuatan pupuk kompos.