

Designing A Household Waste Shredder Machine Using The Quality Function Deployment Method

Oleh:

Fendy Nia Pradana

Ribangun Bambang Jakaria ST.MM

Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Januari, 2025



Pendahuluan

Sampah merupakan masalah terbesar semua negara, khususnya Indonesia. Jumlah sampah yang dihasilkan di Indonesia sesuai data SIPSN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) dikutip dari situs resmi SIPSN akan mencapai 24,67 juta ton per tahun pada tahun 2021, dengan persentase 13,38% atau 3,3 juta ton. Namun dibandingkan tahun sebelumnya, hanya 50,43% sampah yang diolah di Indonesia yaitu 12,44 juta ton/tahun. Dengan jumlah tersebut, Indonesia dapat memproduksi sekitar 67.590 ton atau 0,25 kg/orang/hari.



Dari permasalahan sampah terdapat mesin pencacah sampah yang dapat mengurangi, namun umumnya mesin pencacah sampah memiliki harga yang cukup mahal dan memiliki ukuran yang besar memakan banyak tempat. Mesin pencacah sampah memiliki harga yang cukup mahal mengakibatkan orang yang berumah tangga sulit untuk membeli mesin pencacah sampah tersebut.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana mendesain alat yang berfungsi sebagai alat pencacah sampah ?
2. Bagaimana desain alat tersebut mampu menjadi solusi atas permasalahan yang dimiliki oleh pengguna alat pencacah sampah dalam penggunaannya ?

Metode

1. Quality Function Deployment (QFD) adalah metode yang digunakan untuk merancang produk atau layanan berdasarkan kebutuhan pelanggan
2. Benchmarking yaitu bagi pesaing terbaik ataupun perusahaan yang mengerjakan suatu hal dengan kualitas paling baik dan harganya terjangkau, dan lalu selanjutnya berbuat yang terbaik
3. Tahapan analisis untuk memperoleh masukan dari pelanggan yaitu *Voice of Customer*
4. *Voice of Engineering* (VOE) didalamnya berisi karakteristik teknis yaitu produk atau jasa yang rencananya akan dikembangkan supaya bisa memenuhi kebutuhan konsumen.
5. Suatu perencanaan dengan arah tujuan dalam *importance to customer* pada atribut konsumen dalam menilai atribut dari pengguna alat pencacah sampah yang dirancang secara subjektif yaitu planing matrik.

Hasil dan Pembahasan Bencmarming



1. Alat terlalu pendek
2. Tidak memiliki roda
3. Desain kurang menarik
4. Harganya cukup mahal
5. Tidak bisa di bongkar pasang

Hasil dan Pembahasan VOC

1. Otomatis
2. Ergonomis
3. Mudah Dioperasikan
4. Tahan Lama
5. Aman Saat Digunakan
6. Biaya Murah
7. Mudah Di Bongkar Pasang
8. Mesin Tidak Mudah Rusak
9. Mudah Dipindahkan.

Uji Validitas dan Uji Realibilitas

No	Atribut	rTabel	rHitung tingkat kepentingan	rHitung tingkat kepuasan	Uji Validitas
1	Otomatis	0.355	0.459	0.424	Valid
2	Ergonomis	0.355	0.516	0.421	Valid
3	Mudah di operasikan	0.355	0.525	0.444	Valid
4	Tahan lama	0.355	0.578	0.459	Valid
5	Aman saat di gunakan	0.355	0.456	0.642	Valid
6	Biaya murah	0.355	0.469	0.481	Valid
7	Mudah di bongkar pasang	0.355	0.576	0.57	Valid
8	Mesin tidak mudah rusak	0.355	0.425	0.48	Valid
9	Mudah di pindahkan	0.355	0.452	0.607	Valid

No	Cronbach's Alpha Tingkat Kepentingan	Status	Cronbach's Alpha Tingkat Kepuasan	Status	N of Items
1	0.614	Reliabel	0.620	Reliabel	9

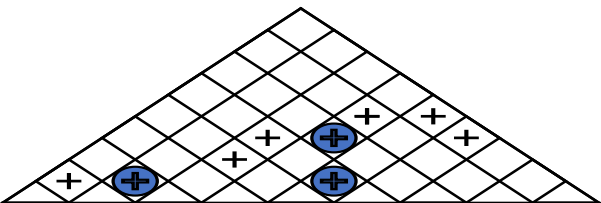
Hasil dan Pembahasan VOE

N o	Atribut VOC	VOE	Ket. VOE
1	Otomatis	Tombol otomatis	Pengatur hidup matinya sebuah mesin
2	Ergonomis	Dimensi menyesuaikan pengguna	Dimensi mesin menyesuaikan dengan pengguna agar produk yang dihasilkan bisa banyak
3	Mudah dioperasikan	Tidak sulit dalam pengoperasian mesin	Pengoperasian mesin tidak membutuhkan banyak tenaga
4	Tahan lama	Rangka besi siku	Merupakan part yang paling penting untuk tahan lamanya mesin
5	Aman saat di gunakan	Penampung diberikan penutup	Merupakan hal yang penting untuk pengguna mesin pencacah
6	Biaya murah	Harga bahan terjangkau	Harga bahan dalam membuat mesin pencacah cari yang murah
7	Mudah di bongkar pasang	Tutup bisa di buka dan di assembly dengan baut	Agar mudah dibersihkan
8	Mesin tidak mudah rusak	Bahan rangka dan pisau yang bagus	Mesin menjadi tidak mudah berkarat dan tidak membuat mesin rusak
9	Mudah di pindahkan	Roda penggerak	Merupakan part untuk mempermudah memindahkan mesin

Hasil dan Pembahasan Relationship Matriks

Tecnhnical Responce	Hubungan
Korekasi sangat positif 	Kuat 
Korelasi Positif 	Sedang 
Korelasi Negatif 	Lemah 
Korelasi sangat negatif 	

Arah Penyambungan
Tingkatkan 
Pertahankan 

Tecnical Recuitment Customer Need										Benchmarking	Planing Matrix						
	Tombol Otomatis	Dimensi sesuai pengguna	Rangka baja ringan	Penampung diberikan penutup	Sparepart mudah di cari	Harga bahan terjangkau	Assembly dengan baut	Bahan plat aluminium	Roda penggerak	Produk pesaing	Importance to Customers	Customer Satisfaction Performance	Goal	Improvement Ratio	Sales Point	Raw Weight	Normalized Raw Weight
1. Otomatis											4.29	4.03	4	0.99	1.2	5.11	0.078
2. Ergonomis											4.03	3.71	5	1.35	1.5	8.15	0.124
3. Mudah dioperasikan											4.39	3.97	5	1.26	1.2	6.63	0.101
4. Tahan lama											3.97	3.81	4	1.05	1.5	6.25	0.095
5. Aman saat di gunakan											4.52	3.84	5	1.3	1.5	8.82	0.134
6. Biaya murah											4.42	3.90	4	1.03	1.2	5.44	0.083
7. Mudah di bongkar											4.00	3.19	5	1.57	1.5	9.4	0.143
8. Mesin tidak mudah rusak											4.19	3.81	4	1.05	1.2	5.28	0.08
9. Mudah di pindahkan											4.48	3.19	5	1.57	1.5	10.5	0.161
Prioritas	3	6	2	7	9	5	8	1	4								

Hasil *Importance To Customer, Customer Satisfaction, Goal, dan Improvement Ratio*

No	Atribut	Importance to Customers	Customer Satisfaction Performance	Target/Goal konsumen	Improvement Ratio
1	Otomatis	4.29	4.03	4	0.993
2	Ergonomis	4.03	3.71	5	1.348
3	Mudah di operasikan	4.39	3.97	5	1.259
4	Tahan lama	3.97	3.81	4	1.050
5	Aman saat di gunakan	4.52	3.84	5	1.302
6	Biaya murah	4.42	3.9	4	1.026
7	Mudah di bongkar pasang	4.00	3.19	5	1.567
8	Mesin tidak mudah rusak	4.19	3.81	4	1.050
9	Mudah di pindahkan	4.48	3.19	5	1.567

$$\text{Rumus importance to customer } X = \sum_{i=1}^n \frac{ki}{n}$$

$$\text{Rumus customer satisfaction performance } X = \sum_{i=1}^n \frac{ki}{n}$$

$$\text{Rumus Improvement ratio (IR)} = \frac{\text{nilai target goal}}{\text{customer satisfaction performance}}$$

Hasil *Sales Point*, *Raw Weight*, dan *Normalized Raw Weight*

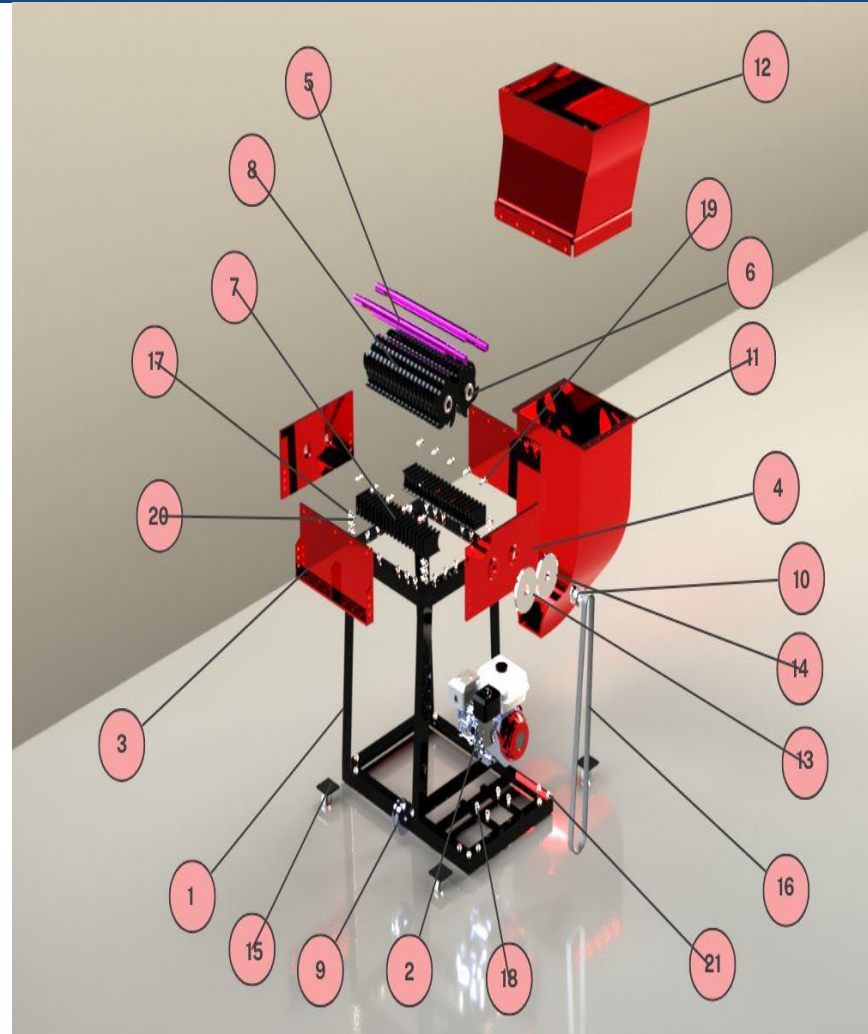
No.	Atribut	Sales Point	Raw Weight	Normalized Raw Weight
1	Mudah di pindahkan	1.5	10.542	0.161
2	Mudah di bongkar pasang	1.5	9.404	0.143
3	Aman saat di gunakan	1.5	8.821	0.134
4	Ergonomis	1.5	8.151	0.124
5	Mudah di operasikan	1.2	6.63	0.101
6	Tahan lama	1.5	6.248	0.095
7	Biaya murah	1.2	5.439	0.083
8	Mesin tidak mudah rusak	1.2	5.283	0.081
9	Otomatis	1.2	5.11	0.078

Rumus Raw Weight Bobot = Importance To Customer x improvement ratio x sales point

Rumus Normalized Raw Weight = $\frac{\text{Raw Weight}}{\text{Total Raw Weight}}$

Hasil Desain Mesin Pencacah Sampah

N O.	NAMA PART	NO .	NAMA PART
1	Bottom frame	12	In Plate
2	Honda GX 160	13	Left helical Gear
3	Plate suport	14	Right helical Gear
4	Plate suport 2	15	Roda
5	Shaft drive	16	Belt shaft
6	Bearing (35x55x16)	17	Flange Screw M10x1,5x35
7	Pisau statis	18	Flange Screw M10x1,5x50
8	Pemotong	19	Flange Screw M10x1,5x40
9	Shaft drive	20	Flange Nut M10x1,5
10	Shaft drive	21	Flange Screw M10x1,5x30
11	Ex plate		



Kesimpulan

1. Untuk mendapatkan desain alat pencacah sampah yang sesuai dengan keinginan pengguna, dilakukan perancangan ulang dengan mempertimbangkan karakteristik seperti otomatis (4,29), ergonomis (4,03), kemudahan operasional (4,39), daya tahan (3,97), keamanan penggunaan (4,52), biaya bahan yang terjangkau (4,42), kemudahan bongkar pasang (4,00), ketahanan mesin terhadap kerusakan (4,19), dan kemudahan pemindahan (4,48).
2. Dari penelitian tersebut menghasilkan pembobotan nilai atribut yang urutan paling dominan hingga yang terakhir yaitu atribut mudah di pindahkan dengan nilai 10.542, mudah dibongkar pasang 9.404, aman saat digunakan 8.821, ergonomis 8.151, mudah di operasikan 6.630, tahan lama 6.248, biaya murah 5.439, mesin tidak mudah rusak 5.283, otomatis 5.110.

Referensi

- [1] W. Sugandi, S. Rosalinda, R. M. Sampurno, and A. Thoriq, “Analisis Ergonomi dan Ekonomi Mesin Pencacah Plastik Tipe Reel,” *J. Teknotan*, vol. 16, no. 3, p. 147, 2022, doi: 10.24198/jt.vol16n3.3.
- [2] N. A. B. Aden, Anis Siti Nurrohkayati, Sigiet Haryo Pranoto, and A. N. Nurrohkayati, “Pembuatan prototype mesin pencacah sebagai pengolah limbah organik untuk pupuk kompos dan pakan ternak,” *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 12–19, 2023, doi: 10.37373/tekno.v10i1.251.
- [3] Larisang and N. Yunandi, “Pengembangan Produk Mesin Pencacah Sampah Sayuran Dan Rumput Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment,” *Ind. Kreat.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–61, 2021, doi: 10.36352/jik.v5i02.207.
- [4] D. Fatkhurrohman, “PERANCANGAN ALAT PENCACAH PEPAYA MUDA MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT,” vol. 4, no. 1, pp. 45–54, 2020.
- [5] N. Kholili, A. Hindratmo, and A. Nugroho, “Perancangan mesin cacah sampah organik dan non- organik yang otomatis berbasis ergonomis dengan metode qfd dan antropometri,” *4th Conf. Innov. Appl. Sci. Technol. (CIASTECH 2021)*, no. Ciastech, pp. 493–502, 2021.
- [6] R. B. Jakaria, E. D. Lestari, N. Haizal, B. Mat, and M. Bin Ibrahim, “Implementasi Metode Quality Function Deployment (QFD) Guna Mendesain Ulang Walker Untuk Lansia,” vol. 8, no. 1, 2023.

Referensi

- [7] Ribangun Bambang Jakaria, *BUKU PERSEPTIF DESAIN PRODUK : MERANCANG*. Sidoarjo: umsida press, 2024.
- [8] A. A. Mubarak and R. M. Sasongko, “MENERJEMAHAN VOICES OF THE CUSTOMER (VoC) KEDALAM INOVASI PRODUK MELALUI QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) PADA UMKM KULINER,” *J. Econ. Bus. Eng.*, vol. 4, no. 2, 2023.
- [9] R. Nugroho, Handi, Yusrizal, and Didik Sugiyanto, “Perancangan Produk Mesin Uji Metalografi Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *Met. J. Manufaktur, Energi, Mater. Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 39–45, 2022, doi: 10.22236/metalik.v1i1.8423.
- [10] E. V. A. Situmorang, Z. H. Siregar, and U. N. Harahap, “Perbaikan dan Pengembangan Produk Baby Chair menggunakan metode QFD (Quality Function Deployment) Studi Kasus; PT. Casa Woodworking Industry,” *J. Vor.*, vol. 2, no. 2, pp. 91–99, 2021, doi: 10.54123/vorteks.v2i2.86.
- [11] R. Bambang Jakaria, H. Purnomo, and W. Sumarmi, “Perancangan Produk Sepatu Olahraga dengan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *Rekayasa Energi Manufaktur J. |*, vol. 6, no. 2, pp. 2528–3723, 2021, [Online]. Available: <http://doi.org/10.21070/r.e.m.v6i2.877%0Ahttps://rem.umsida.ac.id/index.php/rem/article/download/877/1834/>
- [12] Ribangun Bambang Jakaria, *Buku Ajar Mata Kuliah Perencanaan Dan Perancangan Produk*. 2021. doi: 10.21070/2021/978-623-6292-41-9.

Referensi

- 13] B. Darma, *Statistika Penelitian Menggunakan SPSS*. 2020. [Online]. Available: [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=acpLEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Darma+Budi,+Statistika+Penelitian+Menggunakan+SPSS+\(Uji+Validitas,+Uji+Reliabilitas,+Regresi+Linier+Sederhana,+Regresi+Linier+Berganda,+Uji+y,+Uji+F,+R2\),\(GUEPE+DIA\)+2021&ots=IYp5](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=acpLEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Darma+Budi,+Statistika+Penelitian+Menggunakan+SPSS+(Uji+Validitas,+Uji+Reliabilitas,+Regresi+Linier+Sederhana,+Regresi+Linier+Berganda,+Uji+y,+Uji+F,+R2),(GUEPE+DIA)+2021&ots=IYp5)
- [14] B. Tjiroso, “Desain Mesin Pengurai Sabut Kelapa Dengan Metode Quality Function Deployment,” *Patria Artha Technol. J.*, vol. 7, no. 1, 2023, doi: 10.33857/patj.v7i1.678.
- [15] F. A. Ardiansyah and W. Sulistiyowati, “Pengukuran Kepuasan Nasabah Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) Dan Important Performance Analysis (IPA) Pada Jasa Bank,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 3, pp. 532–542, 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i3.1440.

