

Pengembangan Produk Mesin Pencacah Sampah Sayuran Dan Rumput Dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment*

Larisang¹, Novyan Yunandi²

^{1,2}Universitas Ibnu Sina; Jalan Teuku Umar - Lubuk Baja, Batam, Kepulauan Riau, Telp.0778 – 408 3113

³Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik-Universitas Ibnu Sina, Batam
e-mail: *¹ larisang@uis.ac.id, ²1510128425030@uis.ac.id

Abstrak

Pengolahan limbah padat berupa sayur-sayuran ini perlu di lakukan, salah satu cara untuk mengolah limbah padat ini adalah dengan pembuatan pupuk kompos. Kompos merupakan pupuk yang dibuat dari sampah yang bersifat organik seperti sayuran busuk, buah-buahan, dedaunan dll. Bagi tanah , kompos dapat menambah unsur hara dan dapat memperbaiki struktur dan tekstur tanah. Dengan demikian semakin baik kualitas tanah dan didukung dengan unsur hara yang mencukupi, maka tanaman akan menghasilkan produksi yang optimal. Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Sedangkan pemberian pupuk anorganik dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya cabang, batang, daun, dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun (Lingga, 2008). Tercatat sampah yang digunakan warga kota batam di tahun 2018 yaitu 272.945.240 ton/tahun sudah termasuk sampah industri dan sampah rumah tangga.

Kata kunci— Pencacah Sampah Sayuran Dan Rumput, Quality Function Deployment.

Abstract

Solid waste processing of vegetables needs to be done, one way to treat this solid waste is composting. Compost is a fertilizer made from organic waste such as rotten vegetables, fruits, leaves etc. For soil, compost can add elements and can improve soil structure and texture. Thus the better the quality of the soil and supported with adequate nutrients, the plant will produce optimal production. Provision of organic fertilizer can improve soil structure, increase soil absorption material, increase living conditions in the soil, and as a source of food for plants. While inorganic fertilizer can help the growth of the whole branch, stem, leaf, and an important role in the formation of green leaves (Lingga, 2008). Recorded garbage used by citizens of the city in 2018 is 272,945,240 tons / year including industrial waste and household waste.

Keywords— Vegetable and Grass Waste Counters, Quality Function Deployment.

PENDAHULUAN

Limbah merupakan material sisa yang tidak di inginkan setelah berakhirnya suatu proses atau kegiatan (Wardana, 2007). Limbah menjadi sumber pencemaran lingkungan karena menimbulkan bau yang tidak sedap, dapat mencemari air, tanah dan di pandang tidak enak.

Untuk saat ini pengelolaan limbah sampah sangat tidak efektif sehingga membuat penumpukan yang sangat banyak di tempat pembuangan akhir. Sampah yang seringkali tidak di kehendaki kehadirannya karena tidak memiliki nilai ekonomis. Bila ditinjau secara kimiawi, limbah ini terdiri dari bahan kimia senyawa organik dan senyawa anorganik. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terhadap lingkungan terutama kesehatan manusia, sehingga diperlukan penanganan terhadap limbah. Upaya pengolahan limbah tidak mudah dan memerlukan pengetahuan tentang limbah unsur-unsur yang terkandung serta penanganan limbah agar tidak mencemari lingkungan selain itu perlu keterampilan mengolah limbah menjadi ekonomis dan mengurangi jumlah limbah yang terbuang di tempat pembuangan akhir.

Pengolahan limbah padat berupa sayur-sayuran ini perlu di lakukan, salah satu cara untuk mengolah limbah padat ini adalah dengan pembuatan pupuk kompos. Kompos merupakan pupuk yang dibuat dari sampah yang bersifat organik seperti sayuran busuk, buah-buahan, dedaunan dll. Bagi tanah, kompos dapat menambah unsur hara dan dapat memperbaiki struktur dan tekstur tanah. Dengan demikian semakin baik kualitas tanah dan didukung dengan unsur hara yang mencukupi, maka tanaman akan menghasilkan produksi yang optimal (Murbandono, 2000). Kompos merupakan hasil pelapukan bahan-bahan organik seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, sampah, rumput, dan bahan lain yang sejenis yang berproses pembusukan atau kering.

Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Sedangkan pemberian pupuk anorganik dapat merangsangkan pertumbuhan secara keseluruhan khususnya cabang, batang, daun, dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun (Lingga, 2008). Tercatat sampah yang digunakan warga kota Batam di tahun 2018 yaitu 272.945.240 ton/tahun sudah termasuk sampah industri dan sampah rumah tangga : berdasarkan data statistik (dinas lingkungan hidup kota Batam).

Tabel 1.1 Timbangan Sampah TPA Punggur Tahun 2018.

TIMBANGAN SAMPAH TPA TELAGA PUNGGUR TAHUN 2018												
	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
INDUSTRI	2,965,240	2,631,090	2,788,180	2,779,110	2,952,780	2,674,710	3,263,530	3,571,170	3,401,070	3,593,610	3,600,010	3,771,870
DLH	21,225,630	16,789,530	19,266,600	18,693,370	21,105,920	19,498,200	20,365,080	19,371,890	18,170,610	19,931,250	20,417,840	20,116,950
TOTAL	24,190,870	19,420,620	22,054,780	21,472,480	24,058,700	22,172,910	23,628,610	22,943,060	21,943,680	23,524,860	24,017,850	23,888,820
RATA-RATA PERHARI	780,351	669,677	711,445	715,749	776,087	739,097	762,213	740,099	719,056	758,866	800,595	770,607
Total Januari s/d Desember 2018												272,945,240

Di tempat pembuangan akhir punggur, Batam sendiri sudah memiliki mesin pencacah sayuran yang di buat oleh mereka sendiri, akan tetapi mesin itu sudah tidak digunakan lagi dan mati di karenakan pisau mesin yang mereka buat tidak dapat menghasilkan atau menghancurkan sayuran dengan baik. Maka disini penulis akan mengembangkan mesin pencacah sayuran yang telah di buat sebelumnya oleh pegawai yang ada di tempat pembuangan akhir.

Menurut (Henry Simamora, 2000) pengembangan produk adalah proses pencarian gagasan untuk barang dan jasa baru dan mengkonversikannya kedalam tambahan lini produk yang berhasil secara komersial. Pencarian produk baru didasarkan pada asumsi bahwa para pelanggan menginginkan unsur-unsur baru dan pengenalan produk baru akan membantu mencapai tujuan perusahaan.

Dari pengertian diatas penulis menyimpulkan bahwa desain produk adalah alat untuk membuat suatu produk yang baru atau mengembangkannya untuk menghasilkan keuntungan pelanggan yang akan membutuhkannya.

Dalam perancangan mesin pencacah sayuran ini, metode yang diterapkan untuk mengidentifikasi keinginan konsumen (*Voice of Customer*) untuk kemudian diterjemahkan kedalam parameter teknis rancangan produk adalah metode *Quality Function Deployment* (QFD).

Quality Function Deployment (QFD) merupakan pendekatan sistematis yang menentukan tuntutan atau permintaan konsumen dan kemudian menerjemahkan tuntutan tersebut secara akurat ke dalam desain teknis, *manufacturing*, dan perencanaan produksi yang tepat. Pada prinsipnya, QFD membantu mendengarkan suara atau keinginan konsumen dan berguna untuk *brainstorming sessions* bagi tim pengembang dalam menentukan cara terbaik memenuhi keinginan konsumen (Wijaya, 2011:45)

Maka dalam penelitian ini penulis mengambil judul **“Perancangan Produk Mesin Pencacah Sampah Sayuran Menjadi Pupuk dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment* (QFD)”**

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Februari 2019. Tempat penelitian ini dilakukan di tempat pembuangan akhir (TPA) Punggur, Batam, Kepulauan Riau.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah :

1. Observasi lapangan, peneliti melaksanakan penelitian langsung kelapangan untuk melihat secara langsung bagaimana proses pengolahan sampah organik dengan alat atau mesin yang telah ada saat ini.
2. Wawancara, peneliti ini melakukan diskusi dengan orang yang sudah ahli dan berpengalaman, agar mendapat gambaran yang jelas mengenai permasalahan yang terjadi dimasyarakat yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.
3. Kuesioner, yang bertujuan untuk mengetahui apa yang di butuhkan konsumen atau keinginan konsumen.
4. Tinjauan Pustaka, peneliti mencari informasi dari perpustakaan terkait metode yang akan digunakan dalam penelitian yang akan dilaksanakan.

2.3 Metode Pengolahan Data.

Supaya data yang telah dikumpulkan dapat bermanfaat, maka data harus diolah sehingga dapat digunakan untuk menginterpretasikan, dan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Adapun pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD), dimana penulis berasumsi bahwa QFD merupakan metode yang tepat dalam hal perancangan dan menganalisa permasalahan perancangan produk, karena QFD sangat mempertimbangkan apa yang menjadi keinginan konsumen.

Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam pengisian *House Of Quality* adalah sebagai berikut :



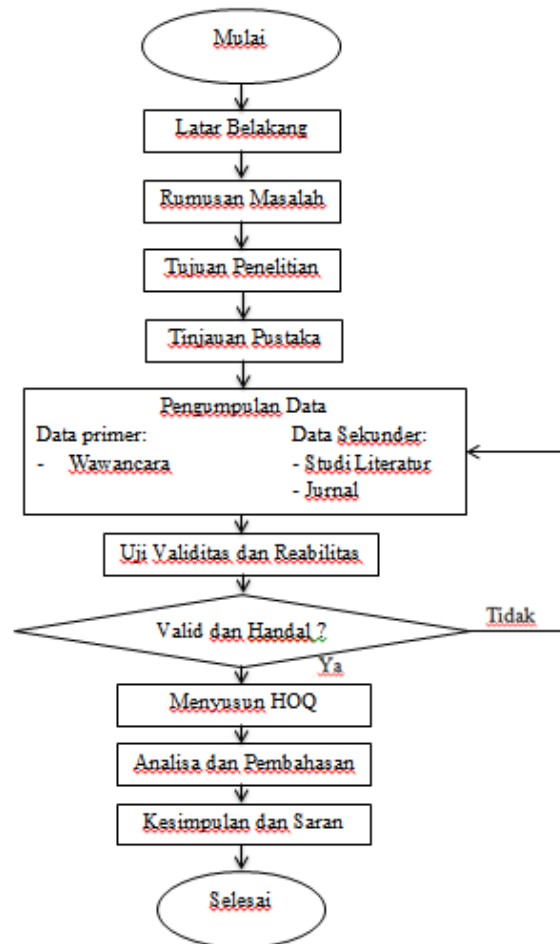
1. Kuat : Memiliki nilai (9).
2. Sedang : Memiliki nilai (3)
3. Lemah : Memiliki nilai (1)

Tahapan-tahapan dalam dalam *House Of Quality* ialah dengan melakukan pengukuran dalam berbagai tahapan yaitu sebagai berikut :

1. Menentukan suara *customer*.

2. Survey *customer* untuk mendapatkan tingkat kepentingan (*importance level*) dan evaluasi kompetensi (*competitive evaluations*).
3. Membangun tabel *customer*.
4. Membangun tabel teknis.
5. Menganalisa matriks, memilih item-item yang mendapatkan prioritas.
6. Membandingkan konsep desain yang diusulkan, dan memilih yang terbaik.
7. Membangun matriks *part planning* untuk persyaratan desain utama.
8. Membangun matriks *process planning* untuk persyaratan proses utama.
9. Membangun *manufacturing planning chart*.

2.4 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 2.1 Kerangka Pemecahan Masalah

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 House Of Quality (HOQ)

Tahap pertama dalam implementasi proses *Quality Function Deployment* melibatkan menyusun “*House Of Quality*” (Hauser dan Clausing, 1988) seperti yang ditunjukkan dibawah ini, yang untuk mesin pencacah sampah sayuran dan rumputan. Langkah langkah untuk “*House Of Quality*”.

3.2 Penghubung WHATs Dan HOWs (*Relationship Matrix*)

Penilaian tingkat hubungan ini ditetapkan berdasarkan hasil diskusi dengan pihak TPA Punggur. Penetapan nilai yang menyatakan tingkat gabungan atribut produk (*WHATs*) terhadap respon teknis (*HOWs*) yang diberikan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Matrix Hubungan WHATs Dan HOWs.

Teknis "How" Kebutuhan "What"	Plat yang tebal	Menggunakan stainless 304hl	Kapasitas Produksi 5 kg/jam	Penampung diberikan penutup	Alat yang di assembly menggunakan baut	Menggunakan power on/off	Cat anti karat
Kuat dan tahan lama	●	●			○		●
Pisau tidak mudah berkarat	●	●					○
Bentuk penampungnya tabung			●				
Aman saat digunakan	○	○		●	○		
Mudah dibongkar pasang					●		
Mudah saat digunakan				○		●	
Bahan harus dicat							●

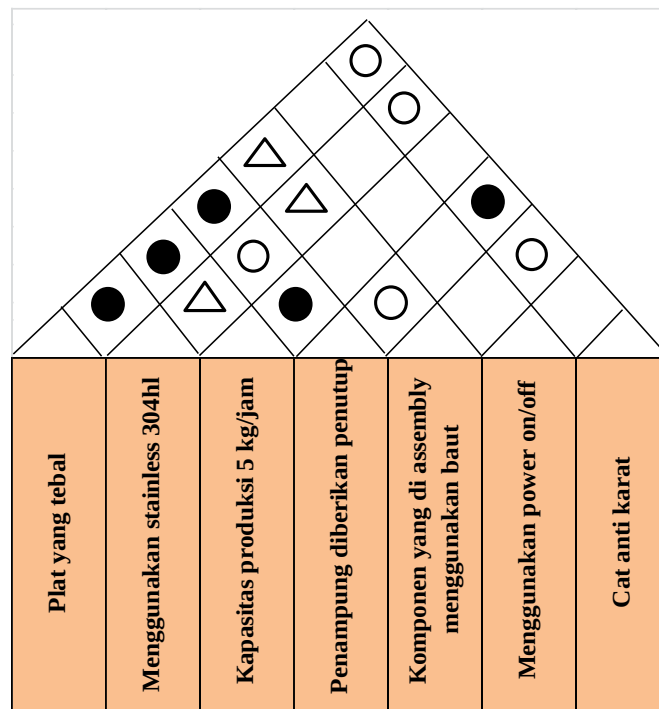
(Sumber : Hasil diskusi dengan pekerja di TPA Punggur)

3.3 Matrik Korelasi "*Correlation Matrix*"

Pada bagian matrik ini adalah tempat istilah *House Of Quality* berasal karena itu terlihat seperti rumah dengan atap. Matrik korelasi mungkin paling sedikit digunakan di HOQ, namun ruangan ini sangat membantu desainer ke fase berikutnya dari proyek QFD yang komperensif. Dengan menetapkan hubungan antara item "*HOW*". Seperti tabel dibawah ini.

Keterangan :

1. ● Kuat : Memiliki nilai (9)
2. ○ Sedang : Memiliki nilai (3)
3. △ Lemah : Memiliki nilai (1)



Gambar 3.1 menentukan correlation matrix

3.4 Perhitungan Nilai Customer Satisfaction Performance

Customer Satisfaction Performance adalah penilaian kepuasan pelanggan mengenai seberapa baik produk yang sudah diberikan oleh TPA Punggur dan akan menjadi acuan dalam penyusunan produk layanan yang diinginkan pelanggan. *Customer Satisfaction Performance* ini diperoleh berdasarkan dari hasil wawancara kepada pekerja di TPA Punggur. Adapun hasil dari wawancara dapat dilihat pada table 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Customer Satisfaction Performance

No	ATRIBUT	Customer Satisfaction		
		Performance		
		Jumlah Responden	Total Jawaban Responden	Rata- rata
1	Kuat dan tahan lama	3	15	5
2	Pisau tidak mudah berkarat	3	13	4,33
3	Bentuk penampung nya tabung	3	14	4,66
4	Aman saat digunakan	3	15	5
5	Mudah dibongkar pasang	3	12	4
6	Mudah saat digunakan	3	15	5
7	Bahan harus di cat	3	11	3,66

(Sumber : pengolahan data dari wawancara)

3.5 Importance To Customer

Importance to customer adalah berisi tentang produk yang diprioritaskan oleh pelanggan. Data *Importance to customer* dari hasil ranking *customer satisfaction performance*, adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4.3 Importance To Customer

No	Atribut	Customer Satisfacion performance	Prioritas
1	Kuat dan tahan lama	5	1
2	Pisau tidak mudah berkarat	4,33	5
3	Bentuk penampung nya tabung	4,66	4
4	Aman saat digunakan	5	2
5	Mudah dibongkar pasang	4	6
6	Mudah saat digunakan	5	3
7	Bahan harus di cat	3,66	7

(Sumber : Pengolahan data)

3.6 Penghitungan Nilai *Competitive Satisfactions Performance* Prioritas Produk A

Competitive Satisfactions Performance merupakan penilaian produk pelanggan yang diberikan kepada produk yang telah ada sebelumnya. Hasil perhitungan *Competitive Satisfactions Performance* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 *Competitive Satisfaction Performance*

No	ATRIBUT	<i>Customer Satisfaction</i>		
		<i>Performance</i>		
		Jumlah Responden	Produk Penulis	Produk A
1	Kuat dan tahan lama	3	5	4
2	Pisau tidak mudah berkarat	3	4,33	4
3	Bentuk penampung nya tabung	3	4,66	5
4	Aman saat digunakan	3	5	4,66
5	Mudah dibongkar pasang	3	4	2,33
6	Mudah saat digunakan	3	5	3,66
7	Bahan harus di cat	3	3,66	2,33

(Sumber : Pengolahan data)

3.7 Penghitungan Nilai *Competitive Satisfactions Performance*

Competitive Satisfactions Performance merupakan penilaian pelayanan pelanggan yang diberikan kepada pesaing. Hasil perhitungan *Competitive Satisfactions Performance* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Nilai *Competitive Satisfactions Performance*.

No	ATRIBUT	<i>Customer Satisfaction</i>		
		<i>Performance</i>		
		Jumlah Responden	Total Jawaban Responden	Rata- rata
1	Kuat dan tahan lama	3	15	5
2	Pisau tidak mudah berkarat	3	13	4,33
3	Bentuk penampung nya tabung	3	14	4,66
4	Aman saat digunakan	3	15	5
5	Mudah dibongkar pasang	3	12	4
6	Mudah saat digunakan	3	15	5
7	Bahan harus di cat	3	11	3,66

. (Sumber : Pengolahan data)

3.8 Penentuan *Goal*.

Dalam penelitian ini, nilai *goal* adalah dari 1 sampai 5 nilai yang merupakan nilai tertinggi dari skala pengukuran yang digunakan (skala likert). Nilai ini diperoleh setelah dilakukan diskusi dengan pekerja di TPA Punggur, hal ini dikarenakan nilai *goal* adalah suatu pencapaian yang dijadikan patokan keberhasilan dari upaya rancangan perbaikan produk mesin pencacah sampah sayuran dan rumput.

Tabel 4.6 Penentuan *Goal*

No	Atribut	Goal
1	Kuat dan tahan lama	5
2	Pisau tidak mudah berkarat	5
3	Bentuk penampung nya tabung	5
4	Aman saat digunakan	5
5	Mudah dibongkar pasang	4
6	Mudah saat digunakan	5
7	Bahan harus di cat	4

(Sumber : Diskusi dengan pekerja TPA Punggur)

3.9 Perhitungan Nilai *Improvement Ratio*

Nilai Rasion perbaikan menunjukkan suatu ukuran upaya pihak TPA Punggur dalam melakukan perbaikan pada setiap variable kebutuhan pelanggan. Cara yang digunakan dalam menghitung nilai rasio perbaikan ini adalah dengan membandingkan nilai target kepuasan pelanggan yang ingin dicapai. Perhitungan *Improvement ratio* untuk dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$IR = \frac{\text{Goal}}{\text{Customer satisfaction performance}}$$

Hasil perhitungan *Improvement Ratio* (IR)

Tabel 4.7 *Improvement Ratio*.

No	Customer Needs	Improvement Ratio
1	Kuat dan tahan lama	1
2	Pisau tidak mudah berkarat	1,154
3	Bentuk penampung nya tabung	1,072
4	Aman saat digunakan	1
5	Mudah dibongkar pasang	1
6	Mudah saat digunakan	1
7	Bahan harus di cat	1,092

(Sumber : Pengolahan data)

3.10 Penentuan *Sales Point*.

Sales point dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar suatu produk akan memberikan pengaruh atau memberikan nilai tambah manfaat apabila atribut produk tersebut di ubah. Penentuan *Sales Point* dalam penelitian ini merujuk pada skala penilaian Cohen (1995:112) yaitu: a) Nilai 1 berarti - atribut produk tidak akan memberi pengaruh terhadap nilai tambah manfaat dan tidak juga mengurangi mutu produk, b) Nilai 1,2 berarti atribut produk akan memberi pengaruh yang kecil terhadap nilai tambah manfaat dan dirasa perlu perbaikan sedikit dari segi teknis, dan c) Nilai 1,5 berarti - atribut produk akan memberi pengaruh yang besar terhadap nilai tambah manfaat pada konsumen.

Tabel 4.8 Nilai *Sales Point*.

No	Atribut Produk	SP
1	Kuat dan tahan lama	1,5
2	Pisau tidak mudah berkarat	1,5
3	Bentuk penampung nya tabung	1,5
4	Aman saat digunakan	1,5
5	Mudah dibongkar pasang	1,2
6	Mudah saat digunakan	1,5
7	Bahan harus di cat	1,2

(Sumber : Diskusi dengan pekerja TPA Punggur)

3.11 Perhitungan Nilai *Raw weight* dan *Normalized Raw Weight*.

Raw weight dan *Normalised raw weight* menggambarkan prioritas atribut kebutuhan pelanggan yang harus dikembangkan oleh penulis dari masing-masing kebutuhan pelanggan. *Raw Weight* dan *Normalised raw weight* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$RW = Importance\ to\ customer \times importance\ ratio \times sales\ pont$

Tabel 4.9 *Raw weight* dan *Normalized Raw weight*

No	Atribut Produk	RW	NRW	%NRW
1	Kuat dan tahan lama	7,5	0,077	7,7
2	Pisau tidak mudah berkarat	8,655	0,089	8,9
3	Bentuk penampung nya tabung	8,04	0,083	8,3
4	Aman saat digunakan	7,5	0,077	7,7

5	Mudah dibongkar pasang	4,8	0,049	4,9
6	Mudah saat digunakan	7,5	0,077	7,7
7	Bahan harus di cat	52,416	0,543	54,3
Total		96,411	0,995	99,5

(Sumber : Pengolahan data)

3.12 Penyusunan Technical Matrix

Technical matrix berisi dua informasi nilai *contribution* yang tinggi menunjukan bahwa responden teknis tersebut akan memberikan pengaruh besar terhadap produk pelayanan yang dibutuhkan pelanggan. Responden teknis dengan nilai *contribution* tertinggi akan diprioritaskan untuk mendesain produk pelayanan.

Perhitungan nilai *contribution* dan *normalized contribution* untuk nomor satu dapat rumus nilai *Contribution* dan *normalized contribution* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Contribution} &= \frac{\sum(\text{Raw Weight})}{\text{Total Raw Weight}} \\ \text{Contribution} &= \frac{(9 \times 7,5) + (9 \times 8,655) + (0 \times 8,04) + (3 \times 7,5) + (0 \times 4,8) + (0 \times 7,5) + (0 \times 52,416)}{96,411} \\ \text{Contribution} &= \frac{167,895}{96,411} \\ \text{Contribution} &= 1,741 \\ \text{Normalised contribution} &= \frac{1,741}{1219,059} \end{aligned}$$

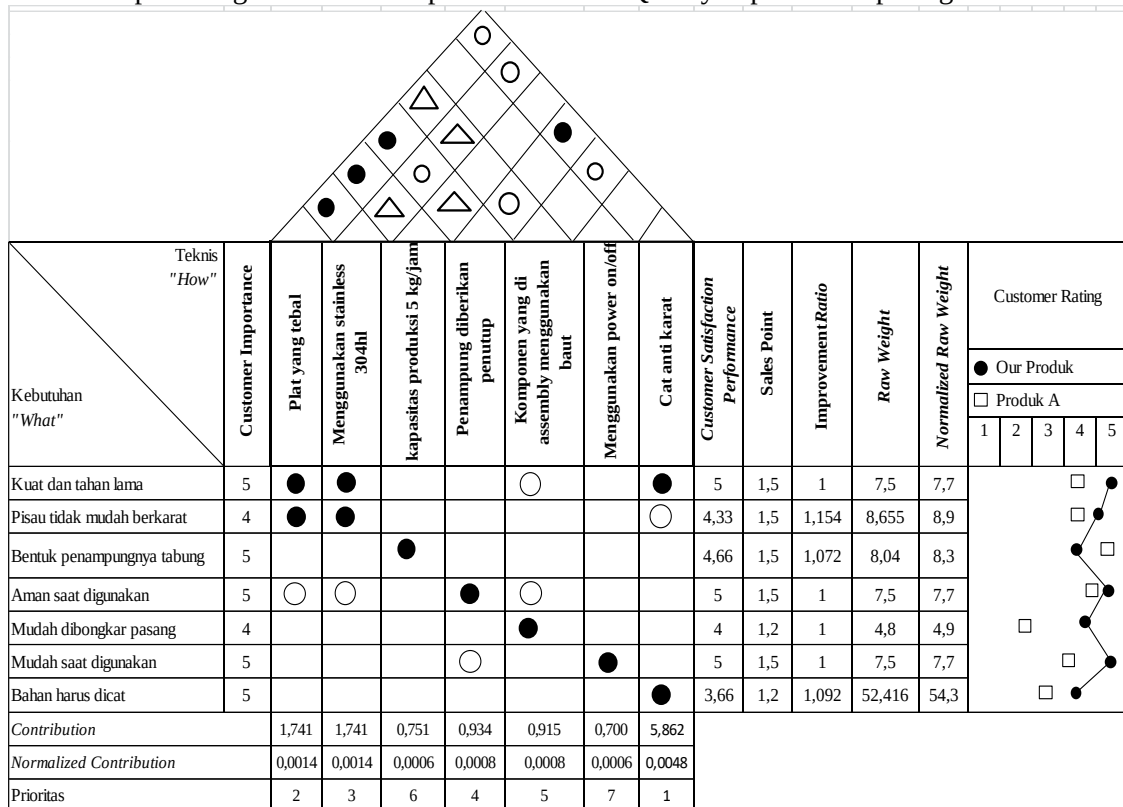
Tabel 4.10 Contribution dan Normalized Contribution Respon Teknis

No	Technical Respon	C	NC	%NC	Prioritas
1	Plat yang tebal	1.741	0.0014	0.14	2
2	Menggunakan stainless 304hl	1.741	0.0014	0.14	3
3	Kapasitas produksi 5 kg/jam	0.751	0.0006	0.06	6
4	Penampung diberikan penutup	0.934	0.0008	0.08	4
5	komponen yang diassembly menggunakan baut	0.915	0.0008	0.08	5
6	Menggunakan power on/off	0.700	0.0006	0.06	7
7	Cat anti karat	5.862	0.0048	0.48	1
Total		12.6444	0.01	0.91	

(Sumber : Pengolahan data)

3.13 House Of Quality

Hasil perhitungan seluruh komponen House Of Quality dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.2 House Of Quality dari Quality Function Deployment Mesin Pencacah

SIMPULAN

Pengembangan produk mesin pencacah sampah sayuran dan rumput dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dilakukan dengan melihat keinginan dari konsumen (VOC) dan merubahnya ke dalam bahasa teknis (karakteristik teknik). Setelah dilakukan pengolahan data dan pembahasan dalam penelitian , dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

- Spesifikasi produk mesin pencacah sampah sayuran dan rumput yang dibutuhkan oleh teknisi berdasarkan metode QFD didapatkan 7 atribut keinginan teknisi yaitu: 1. Kuat dan tahan lama, 2. Pisau tidak mudah berkarat, 3. Bentuk penampungnya tabung, 4. Aman saat digunakan, 5. Mudah dibongkar pasang, 6. Mudah saat digunakan 7. Bahan harus dicat.
- Karakteristik teknik dari produk mesin pencacah sampah sayuran dan rumputan yaitu: 1. Plat yang tebal, 2. Menggunakan stainless 304hl, 3. Kapasitas produksi 5 kg/jam, 4. Penampung diberikan penutup, 5. Komponen disassembly menggunakan baut. 6. Menggunakan power on/off, 7. Cat anti karat.

SARAN

Saran yang diberikan pada penelitian ini untuk memperbaiki produk mesin pencacah sampah sayuran adalah sebagai berikut:

- Untuk produk mesin pencacah sampah sayuran ini sebaiknya menggunakan pisau yang ringan dan tajam agar sampah tercacah dengan sempurna dan mesin dapat berputar dengan cepat.

2. Untuk produk mesin pencacah sampah sayuran ini sebaiknya membuat penampung yang rapi agar sampah tidak tersangkut dan membuat mesin menjadi berhenti saat sampah akan di cacah.
3. Produk mesin pencacah sampah sayuran dan rumput ini diharapkan dapat digunakan dengan sebaik mungkin di TPA Punggur agar dapat mengelola sampah organik dengan efektif.
4. Meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan memiliki pengaruh positif bagi kepuasan pelanggan, maka pihak perancang menyarankan kepada pihak pengguna agar produk dapat digunakan sebagaimana semestinya sehingga tetap terawat dan tidak cepat rusak.
5. Dalam penelitian ini yang diteliti hanya sebatas pada melihat karakteristik keinginan teknis terhadap pengembangan produk mesin pencacah sampah sayuran dan rumput, sedangkan faktor lain yang juga berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan yang belum diteliti pengaruhnya, semoga pada penelitian selanjutnya dapat membahas faktor-faktor yang belum diteliti dalam penelitian ini.
6. Bagi pembaca yang akan membaca penelitian ini ataupun akan melakukan penelitian yang serupa, bijaklah dalam menggunakan hak cipta orang lain karna sebuah penelitian adalah hasil kerja keras orang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama puji syukur saya panjatkan pada Allah SWT atas terselesaikannya Skripsi ini dengan baik dan lancar . Dan skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta yang telah memberikan kasih sayang hingga saya dewasa dan selalu mendoakan serta mendukung saya untuk menjalani hidup sesuai keinginan saya, terima kasih juga untuk Nanda sebagai adik yang senantiasa mendukung saya setiap hari supaya tugas skripsi saya ini bisa selesai, berterima kasih untuk para dosen pembimbing yang telah sabar atas bimbingan pembuatan skripsi saya selama ini dan tak terlupakan juga buat rekan-rekanku Teknik Industri tahun 2015 yang senasib, seperjuangan dan sepenanggungan, terimakasih atas suka duka dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari – hari semasa kuliah lebih berarti. Semoga tak ada lagi duka nestapa di dada tapi suka dan bahagia juga tawa dan canda, semoga Allah SWT melindungi kalian dan memberikan kemudahan dalam segala hal, amin.

DAFTAR PUSTAKA

- Bora, M. A., Sanusi, & Isdar, A. (n.d.). Desain Produk Jaya Layanan Dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment* (QFD) Di Rusun FANINDO. *Jurnal Teknik Ibnu Sina*.
- Bora, M. A., Sanusi, & Widya, N. N. (n.d.). Penerapan Metode *Quality Function Deployment* (QFD) Untuk Meningkatkan Kinerja Marketing Di PT. Bank Sinarmas Tbk Batam. *Jurnal Teknik Ibnu Sina*.
- Djumhariyanto, D. (n.d.). Rancang Bangun Flexy Bike Sebagai Alat Transportasi Alternatif Keluarga Indonesia.
- Ginting, R. (2016). *Quality Function Deployment*. Medan: USU Press.
- Gunawan, J., Sutari, N., & Gunarta, I. (2000). *Pengantar Teknik dan Sistem Industri*. Indonesia: Guna Widya.

- Ichlas, N., Nofriadi, & Rusmardi. (2014). Pengembangan Mesin Pencacah Sampah/Limbah Plastik Dengan Sistem Crusher dan Silinder Pemotong Tipe Real. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2014*, 1-8.
- Junaidi, Ichlas, N., Novriadi, & Rusmardi. (n.d.). Pengembangan Mesin Pencacah Sampah/Limbah Plastik Dengan Sistem Chrusher dan Silinder Pemotong Tipe Reel.
- Napitupulu, R., Subkhan, M., & Nita, L. D. (n.d.). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik.
- Purnomo, H. (2007). *Pengantar Teknik Industri*. Jakarta: Meta.
- Rahmadani, R. (2017). Perancangan Pelindung Speedo Meter Dengan Metode Quality Function Deployment Di Area Parkir PT Sincom Indonesia. *SKRIPSI*, 3-19.
- Setyabudhi, A. L., & Yuzul, M. N. (2017). Perancangan Sistem Kerja Kompor Ekonomis Dengan Bahan Bakar Oli Bekas. *Jurnal Teknik*, 1-8.
- Simamora, H. (2000). Manajemen Pemasaran Internasional . 513.
- Susilo, R. P., & Maulana, R. M. (n.d.). Perancangan dan Pengembangan Produk Pigura Putar Dengan Menggunakan Metode SWOT Dan QFD (Quality Function Deployment).
- Tedja, V. N. (n.d.). Perancangan Dan Pengembangan Produk Perasan Kelapa Parut.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2011). *Perancangan Pengembangan Produk*. Salemba.
- Upingo, H., Djamalu, Y., & Botutihe, S. (2016). Optimalisasi Mesin Pencacah Plastik Otomatis. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*, 1-19.
- wardana, w. (2007). Dampak Pencemaran Lingkungan.
- Widodo, T., Lubis, A. L., & Supriadin, U. (2018). Analisis Pengembangan Produk Keranjang Galon Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment. *Jurnal Teknik Industri*, 107-115.
- Wijaya, T. (2018). *Manajemen Kualitas Jasa*. Jakarta: PT Indexs.
- Yamin, M., Satyadarma, D., & Naipospos, P. (2008). Perancangan Mesin Pencacah Sampah Type Crusher. *Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008) Auditorium Universitas Gunadarma*. (pp. 1-8). Depok: Universitas Gunadarma.