

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK RAGUM DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

Robertus Sidartawan ¹

ABSTRACT

Vise used in the work bench or work processes functioning manual for gripping the workpiece and can also be used in the machining process. Most of the manufacturing industry in Indonesia, still not able to design their own products. In the process of making problems often arise include the design can not be realized, the high cost of manufacture or product functionality that is not being met, so it can be said that not enough manufacturing industries are well qualified to produce quality products that can compete. Quality Function Deployment (QFD) is a method used to anticipate and prioritize the needs and desires of consumers, as well as incorporating the needs and desires of the consumer goods and services produced by the company. The purpose of this research is to design and develop products vise using the Quality Function Deployment. The data required in this study consisted of primary data and secondary data. Primary data were obtained from the distribution of questionnaires to the respondents. Secondary data was collected through library research. From the research, it can develop new products with specifications vise: (1) vise must be equipped with a third axis of rotation (14.14%), (2) vise with solid physical form (10.71%), (3) Price selling cheap (10.20%), (4) is equipped with a vise grip (9.05%), (5) vise is equipped with a practical guide (9.04%), (6) vise should be light (9, 03%), (7) pencekam jaw vise flexible, flat (8.27%), (8) vise easy to diasembling (8.27%), (9) Material of vise HR 1040 (7.6%), (10) Age used (7.36%), (11) The components easily obtainable (6.36%).

Key word : Vise, Quality Function Deployment, House of Quality

PENDAHULUAN

Alat pencekam atau sering juga disebut ragum, digunakan dalam proses pekerjaan bangku atau proses kerja manual yang berfungsi untuk mencekam benda kerja dan dapat juga digunakan dalam proses pemesinan misalnya proses frais. Pada proses frais , ragum berguna untuk mencekam benda kerja supaya tidak bergeser saat proses pengerjaan sehingga membantu memudahkan proses pengerjaan benda kerja agar hasil pengerjaan benda kerja tersebut memiliki ketelitian yang cukup tinggi.

Alat pencekam berkembang dari bentuk yang sederhana sampai kebentuk sekarang yang saat ini ada dipasaran, karena semakin maju dan semakin modernnya tingkat pekerjaan pemesinan yang akan dikerjakan maka alat pencekam atau ragum dituntut agar bisa mengimbangi atau bisa membuat benda kerja yang rumit dapat dikerjakan dengan mudah dan dapat menghasilkan produk yang bernilai tinggi.

Persyaratan rancangan suatu produk adalah rancangan yang dapat dirakit, dapat didaur ulang, bebas dari korosi dan karat, biaya yang rendah dan dapat dimanufaktur serta dapat diperiksa hasil akhirnya (Arya, 2006). Secara umum dapat dikatakan bahwa produk yang dihasilkan harus memenuhi 3 aspek, yaitu kualitas, biaya yang rendah dan jadwal (waktu) yang tepat. Ketiga aspek ini sering disebut juga dengan segitiga aspek produk.

¹ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember

Akan tetapi sebagian besar industri manufaktur yang ada di Indonesia, khususnya industri otomotif (kendaraan bermotor) atau industri berat, masih belum mampu merancang produk sendiri. Mereka umumnya menerima pesanan dalam bentuk gambar teknik. Berdasarkan atas gambar tersebut selanjutnya akan dilakukan proses pembuatan. Pada proses pembuatan sering timbul masalah antara lain rancangan tidak dapat direalisasikan, ongkos pembuatan yang tinggi atau bahkan fungsi produk yang tidak terpenuhi. Hal ini bisa disebabkan karena rancangan yang salah, fasilitas atau sarana yang tidak cukup atau peralatan yang dimiliki jauh ketinggalan serta sumber daya manusia (SDM) yang tidak memenuhi kualifikasi persyaratan yang dibutuhkan. Sehingga dapat dikatakan bahwa tidak cukup banyak industri manufaktur yang mempunyai kualifikasi yang baik untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang dapat bersaing. Kemungkinan lain adalah tinjauan manufaktur dan kontrol kualitas tidak diikutsertakan pada saat perancangan.

Berdasarkan latar belakang di atas, menjadi pendorong yang kuat bagi penulis untuk merancang dan mengembangkan produk ragum dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD).

TINJAUAN PUSTAKA

Ragum

Ragum merupakan sejenis alat pencekam untuk menempatkan benda kerja pada posisinya supaya tidak bergeser pada meja mesin. Ada beberapa tipe pencekam yang sering digunakan pada pengerjaan produk (Amstead, 1986):

- One Side Clamping
Type pencekam ini menggunakan screw untuk mencekam benda kerja pada suatu sisi baik secara langsung maupun tidak langsung.
- Two Side Clamping
Type pencekam ini menggunakan screw untuk mencekam benda kerja secara berlawanan pada kedua sisi benda kerja baik secara langsung maupun tidak langsung.
- Centerest Clamping
Type pencekam ini menggunakan tiga rahang chuck simetris atau kombinasi dua blok di sisi kiri dan kanan dari benda kerja.
- Self Clamping
Type pencekam ini memanfaatkan berat benda kerja itu sendiri atau dengan memberi gaya ekstra (tambahan) dari luar.



Gambar 1. Contoh Alat pencekam (ragum)

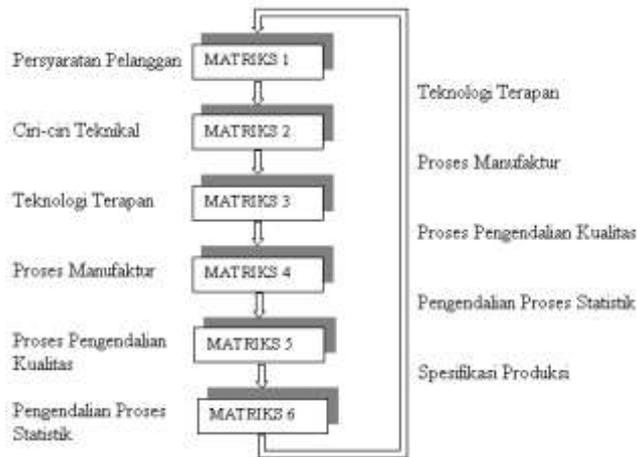
Kualitas Produk

Kualitas suatu produk merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan daya saing produk, selain biaya produksi dan ketepatan waktu produksi. Salah satu tool untuk meningkatkan suatu produk adalah dengan menggunakan *Total Quality Management*. Salah satu tujuan TQM adalah memberikan kepuasan pada pelanggan. Mekanisme memahami harapan pelanggan melalui tiga tingkatan, yaitu dimulai dengan menampung

keluhan, analisis penjualan dan umpan balik dari konsumen, dan wawancara pribadi dengan konsumen, kemudian dengan *quality function deployment* (QFD) dan diterjemahkan melalui *house of quality* (HoQ).

Quality Function Deployment

Quality Function Deployment (QFD) merupakan metode yang digunakan untuk mengantisipasi dan menentukan prioritas kebutuhan dan keinginan konsumen, serta menggabungkan kebutuhan dan keinginan konsumen tersebut dalam produk barang maupun jasa yang dihasilkan perusahaan (Ginting, 2010). Pendekatan metode ini terletak pada desain produk, rekayasa dan produktivitas serta memberikan evaluasi yang mendalam terhadap suatu produk barang atau jasa.



Gambar 2. Matriks Siklus Proses QFD

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari penyebaran kuesioner kepada responden. Data sekunder dikumpulkan melalui penelitian kepustakaan.

Prosedur Penelitian

Konsep yang dikembangkan pada penelitian ini, diambil dari alat-alat pengecam yang ada dipasaran, dan dikembangkan dari alat-alat pengecam yang dilihat pada bengkel-bengkel mekanik atau laboratorium-laboratorium manufaktur (Gambar 3 dan 4). Dari kedua ragam tersebut akan dirancang dan dikembangkan konsep ragam 3 yang dapat berputar pada sumbu koordinat yang akan membantu dalam pengerjaan di mesin fris dan juga kerja bangku lainnya.



Gambar 3. Ragam model kesatu



Gambar 4. Ragam model kedua

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Permintaan Kualitas Customer

Dari data maka dapat disusun daftar “Permintaan Kualitas Customer” yang berdasarkan pada skor tinggi yang pilihan customer:

		Bentuk fisik kokoh	Dilengkapi dengan sumbu Putaran	Bentuk rahang flexibel	Mudah dipindahkan	Mudah dipasang	Mudah diperbaiki	Mudah dioperasikan	Ringan	Anti korosi dan tahan aus	Tahan lama	Harga murah
Dengan PKC												
BENTUK	Bentuk fisik kokoh		3	3	3	2	1	1	2	1	1	1
	Dilengkapi dengan Sumbu putaran	1		2	2	1	1	1	1	1	1	1
	Bentuk rahang pengecam fleksibel	1	2		2	1	1	1	1	1	1	1
	Mudah dipindahkan	1	2	2		2	1	1	1	1	1	1
	Mudah dipasang	2	3	3	2		1	1	2	1	1	1
	Mudah diperbaiki	1	3	3	2	3		2	3	2	2	2
	Mudah dioperasikan secara manual	1	3	3	2	3	2		3	2	2	2
BAHAN	Ringan	2	3	3	2	2	1	1		1	1	1
	Anti korosi dan tahan aus	3	3	3	2	3	2	2	3		2	2
UMUR PAKAI	Tahan lama	3	3	3	2	3	2	2	3	2		2
HARGA	Harga murah	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	
Σ		18	28	28	21	23	14	14	22	14	16	14

Pertimbangan Performance Kualitas Konstruksi

Tujuan dari fase ini adalah untuk mendapatkan *SQC* (*Subtitute Quality Characteristic*) atau *Technical Response* atau PKK (Performance Kualitas Konstruksi) beserta nilai prioritasnya. Data inputnya adalah kebutuhan konsumen (*customer need*) atau PKC (Permintaan Kualitas Costumer). Langkah-langkah yang dilakukan pada fase ini:

PKC		Pertimbangan PKK
Bentuk	Bentuk fisik kokoh	Persegi panjang (30 x 20 x 15)cm
	Dilengkapi dengan sumbu putaran	Bisa berputar ke segala arah meliputi sumbu x, sumbu y dan sumbu z
	Bentuk rahang pengecam flexibel	Bentuk datar
	Mudah dipindahkan	Dilengkapi tempat pegangan
	Mudah dipasang	diassembling mudah
	Mudah diperbaiki	Komponen sederhana dan mudah didapat
	Mudah dioperasikan	Dilengkapi dengan buku panduan yang praktis
Bahan	Ringan	Berat max 15 kg
	Anti korosi dan tahan aus	Bahan dari AISI 1040 HR <ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan lelah bahan 50 kPsi • Tegangan tarik max bahan 91 kPsi
Umur pakai	Tahan lama	Minimal 10 Tahun
Harga	Harga murah	Maximal Rp 300.000,-

Cara Optimasi dan Matrik Atap

Masing-masing PKK yang telah diturunkan berdasarkan PKC pada tahap ini ditentukan nilainya apakah akan dibuat sesuai target, sebesar mungkin atau sekecil mungkin sehingga customer akan merasa lebih puas, dengan cara menentukan *direction of goodness* untuk masing-masing technical response tersebut. Hasil arah optimasi dan hubungan antar PKK didapat seperti matrik atap.

Perbandingan antara PKC dan PKK

	Dengan PKC	(30 x 20 x 15) cm	Sb. x , sb y, sb z	Bentuk datar	Dilengkapi tempat pegangan	Diasebling mudah	Komponen sederhana dan mudah didapat	Dilengkapi dgn buku panduan ang praktis	Maximal 15 kg	AISI 1040 NR	Minimal 10 tahun	Max Rp. 300.000,-
BENTUK	Bentuk fisik kokoh	⊖	Δ	○	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
	Dilengkapi dengan sumbu putaran	Δ	⊖	Δ	Δ	Δ	Δ	○	Δ	Δ	Δ	○
	Bentuk rahang pengecam kokoh	Δ	⊖	⊖	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	○
	Mudah dipindahkan	Δ	Δ	Δ	⊖	Δ	Δ	Δ	⊖	Δ	Δ	Δ
	Mudah dipasang	○	○	Δ	Δ	⊖	○	○	Δ	Δ	Δ	Δ
	Mudah diperbaiki	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	⊖	○	Δ	Δ	Δ	Δ
	Mudah dioperasikan secara manual	⊖	○	Δ	Δ	Δ	○	⊖	Δ	Δ	Δ	Δ
BAHAN	Ringan	Δ	Δ	Δ	⊖	Δ	Δ	Δ	⊖	Δ	Δ	Δ
	Anti korosi dan tahan Aus	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	⊖	○	○
UMUR	Tahan lama	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	○	⊖	○	○
HARGA	Harga	○	○	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	○	○	○	⊖

Keterangan:

Kuat ⊖ : 9

Tengah ○ : 3

Lemah Δ : 1

Rancangan Proses Penyusunan Rumah Mutu (HoQ)

PKC	PKK	○	○	○	○	○	○	○	↑	↓	↑	↓
		(30x20x15) cm	Sb x, sb y, sb.z	Bentuk datar	Dilengkapi dengan pegangan	Diassembly mudah	Komponen sederhana dan mudah didapat	Dilengkapi buku panduan yang praktis	Maximal 15 kg	Material AISI 1040 NR	Minimal 10 tahun	Maximal Rp. 300.000, -
Bentuk fisik kokoh	162	18	54	18	18	18	18	18	18	18	18	
Dilengkapi sumbu putaran	28	252	28	28	28	28	84	28	28	28	84	
Bentuk rahang pengecam	21	189	189	21	21	21	21	21	21	21	63	
Mudah dipindahkan	14	14	14	126	14	14	14	126	14	14	14	
Mudah dipasang	42	42	14	14	126	42	42	14	14	14	14	
Mudah diperbaiki	22	22	22	22	22	198	66	22	22	22	22	
Mudah dioperasikan secara manual	126	42	14	14	14	14	126	14	14	14	14	
Ringan	16	16	16	144	16	16	16	144	16	16	16	
Anti korosi dan tahan aus	14	14	14	14	14	14	14	14	126	42	42	
Tahan lama	12	12	12	12	12	12	12	12	36	108	36	
Harga murah	54	54	18	18	18	18	18	18	54	54	162	
Hasil bobot PKK	511	675	395	431	303	395	431	431	363	351	485	
Bobot absolute PKK (%)	10,71	14,14	8,27	9,05	6,36	8,27	9,04	9,03	7,60	7,35	10,19	

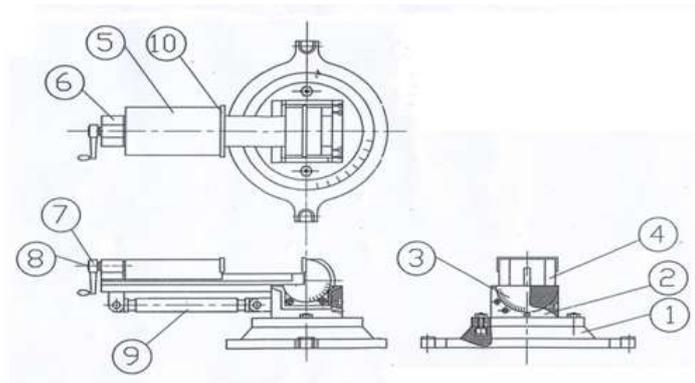
Berdasarkan HoQ di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa hal-hal yang perlu mendapat perhatian dalam pengembangan produk ini, karena memiliki bobot absolute PKK(%) yang tinggi:

1. PKK 02: Ragum harus dilengkapi dengan ketiga sumbu putaran (14,14%).
2. PKK 01: Ragum dengan bentuk fisik yang kokoh (10,71%).

3. PKK 11: Harga jual dari ragum terjangkau atau murah (10,20%).
4. PKK 04: Agar mudah untuk dipindahkan ragum dilengkapi dengan tempat pegangan (9,05%).
5. PKK 07: Untuk mudah dioperasikan secara manual, ragum dilengkapi dengan buku petunjuk yang praktis (9,04).
6. PKK 09: Untuk mudah dipindahkan, maka berat ragum harus ringan dan disesuaikan dengan berat maksimum dari ragum 15 kg (9,03%).
7. PKK 03: Pada mulut atau rahang pencekam ragum flexible, berbentuk datar karena umumnya benda kerja yang dicekam berbentuk kubus dan sejenisnya (8,27%).
8. PKK 05: Ragum mudah untuk diasembling (8,27%).
9. PKK 08: Agar bisa tahan pada pengaruh lingkungan (korosi dan keausan), material dari ragum dipergunakan jenis 1040 HR (7,6%).
10. PKK 10: Umur pakai dari ragum yang bekerja secara kontinyu, diperkirakan 10 tahun atau lebih (7,36%).
11. PKK 11: Apabila ragum mengalami kerusakan karena sesuatu sebab, sehingga perlu diganti komponen yang rusak (baut dll), maka mudah didapat (dibeli) karena komponen-komponen tersebut sesuai standar yang banyak dipasaran (6,36%).

Pengembangan Konsep Ragum

Konsep yang dikembangkan pada penelitian ini, diambil dari alat-alat pencekam yang ada dipasaran, dan dikembangkan dari alat-alat pencekam yang dilihat pada bengkel-bengkel mekanik atau laboratorium-laboratorium manufaktur. Pada ragum 1 seperti pada gambar 3 di atas, banyak digunakan pada bengkel-bengkel mekanik, bengkel las, bengkel manufaktur dan bengkel-bengkel modifikasi mobil atau motor. Ragum 1 ini digunakan untuk membantu mencekam benda kerja atau alat-alat motor serta mobil yang akan dilas atau digergaji. Ragum 1 ini biasanya diletakkan pada meja kayu atau besi. Pada Ragum 2 seperti pada gambar 4 di atas, banyak digunakan pada bengkel-bengkel mekanik dan bengkel manufaktur, dan biasanya digunakan pada mesin fris untuk mencekam benda kerja yang akan mengalami proses fris. Dari kedua ragum tersebut dikembangkan konsep ragum 3 yang dapat berputar pada sumbu koordinat yang akan membantu dalam pengerjaan di mesin fris dan juga kerja bangku lainnya. Pada konsep ragum 3 ini, diambil dari fungsi ragum 1 dan ragum 2, dan ditambah modifikasi untuk menambah fungsi. Adapun ragum 1, hanya bergerak pada sumbu x pada sumbu koordinat, dan ragum 2 bergerak pada sumbu x dan sumbu y pada sumbu koordinat, kita mencoba untuk modifikasi ragum 3 bisa bergerak pada sumbu x, sumbu y, dan sumbu z pada sumbu koordinat, serta juga ditambahkan fungsi-fungsi yang lain untuk menambah kegunaan dari ragum yang akan dikembangkan ini. Adapun konsep tersebut sebagai berikut:

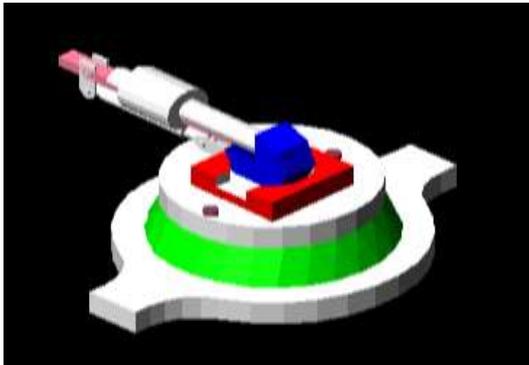


Gambar 5. Gambar Kerja

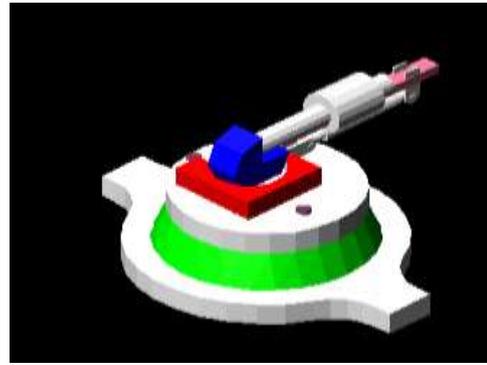
Keterangan:

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1. Base ragum | 6. Pemutar pengunci |
| 2. Base A | 7. Penahan pengunci |
| 3. Base B | 8. Pengunci |
| 4. Base C | 9. Pengunci base C |
| 5. Rahang pengecam | 10. Penahan batang pengunci |

Dari konsep ini, maka dikembangkan produk ragum sesuai kebutuhan customer dengan spesifikasi teknik yang diperoleh dari survey.



Gambar 6. Tampak SW Isometrik



Gambar 7. Tampak SE Isometrik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan dalam pembahasan sebelumnya, maka dapat dikembangkan produk ragum baru dengan spesifikasi: (1) Ragum harus dilengkapi dengan ketiga sumbu putaran (14,14%); (2) Ragum dengan bentuk fisik yang kokoh (10,71%); (3) Harga jual murah (10,20%); (4) Ragum dilengkapi dengan tempat pegangan (9,05%); (5) ragum dilengkapi dengan buku petunjuk yang praktis (9,04%); (6) Ragum harus ringan (9,03%); (7) Rahang pengecam ragum flexible, berbentuk datar (8,27%); (8) Ragum mudah untuk diasembling (8,27%); (9) Material dari ragum 1040 HR (7,6%), (10) Umur pakai (7,36%); (11) Komponen mudah didapat (6,36%).

DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B, H. 1986. *Teknologi Mekanik Jilid I*. Terjemahan. Erlangga. Jakarta.
- Ginting, Rosnani. 2010. *Perancangan Produk*. Penerbit Graha Ilmu. Jakarta.
- Mahendra, Arya. 2006. *Pengembangan Produk Perajang Bawang*. Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Schey, John. 1977. *Introduction to Manufacturing Processes*. McGraw Hill Book Company.
- Ulrich, T, Karl. 2001. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.