

PERANCANGAN ALAT PERAJANG UMBI-UMBIAN DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION DEVELOPMENT (QFD)*

Nuning Artati*, Sutarno, Nugrah Rekto Prabowo
 Jurusan Teknik Industri, STT Wiworotomo Purwokerto
 Jl. Sumingkir no.1 Purwokerto
 *Email: nuningartati@yahoo.co.id

Abstrak

Metode Quality Function Development (QFD) digunakan untuk mendesain alat sesuai dengan keinginan konsumen. Alat perajang umbi-umbian ini yg digunakan untuk dasar penelitian pada penelitian ini. Konsumen disini adalah para pekerja home industry striping di wilayah Cilacap sebagai responden. Kuisisioner I yaitu untuk mendapatkan informasi tentang suatu produk yang telah ada dan mendapatkan keinginan konsumen akan produk baru, kuisisioner II untuk mengetahui tingkat kepentingan dari atribut mutu desain alat perajang umbi-umbian, kuisisioner III digunakan untuk memberikan penilaian bobot terhadap alat perajang lama dan alat perajang hasil rancangan, nilai bobot juga digunakan untuk penilaian terhadap tingkat kenyamanan. Hasil kuisisioner- kuisisioner tersebut diolah menggunakan metode QFD dan akhirnya diperoleh matriks house of quality (HoQ) yang berisi spesifikasi produk alat perajang yang diinginkan. Hasil dari QFD yang diintervensi ergonomic kemudian diwujudkan kedalam produk jadi dan menghasilkan produk yang lebih baik..

Kata kunci : QFD, HoQ, Antropometri.ergonomic

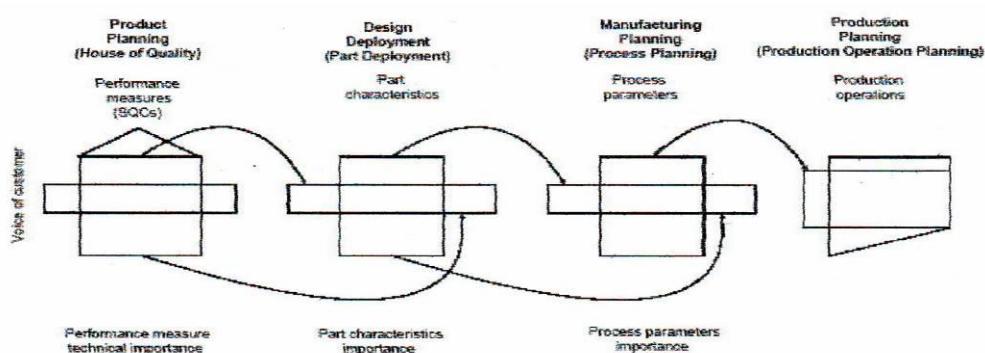
1. PENDAHULUAN

1.1 Quality Function Development (QFD)

QFD adalah metodologi terstruktur yang digunakan dalam proses perencanaan dan pengembangan produk untuk menetapkan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen, serta mengevaluasi secara sistematis kapabilitas suatu produk atau jasa dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen (Cohen, 1995)

1.2 Tahapan Implementasi QFD

Metode QFD menurut Cohen (1995) memiliki beberapa tahap perencanaan dan pengembangan yang disebut *empat fase model QFD*.



Gambar 1. 1 Empat Fase Model QFD

1.3 Matrik Perencanaan Produk (*House of Quality*)

Matrik ini menjelaskan tentang Rumah Kualitas (HoQ). Iterasi 1 mengkombinasikan *voice of customer* atau kebutuhan pelanggan dengan karakteristik teknis yang dibuat tim pengembang untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. (Imam Djati Widodo, 2003)

1.4 Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu yang meneliti tentang perkaitan antara manusia dan lingkungannya. agar tenaga kerja dapat mencapai prestasi kerja yang tinggi dalam suasana yang tentram, aman dan nyaman. Fokus dari ergonomi adalah manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas,

prosedur agar memberi peningkatan *efektifitas* dan *efisiensi* dari pekerjaan , termasuk perbaikan keamanan, mengurangi kelelahan dan *stress*, meningkatkan kenyamanan pada lingkungan kerja (Sastrowinoto, 1985).

1.5 Anthropometri

Anthropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain.



Gambar 1.2 . Posisi Berdiri dengan Tangan Lurus ke Depan dan Pengukuran Jari Tangan. (Sritomo Wignjosoebroto, 1997)

1.6 Konsep Persentile

Pemakaian nilai-nilai *persentil* yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data *anthropometri*. Perhitungan persentil digunakan untuk menentukan data *anthropometri* menurut *persentil* yang dikehendaki seanjutkan dengan menggunakan rumus di bawah ini :

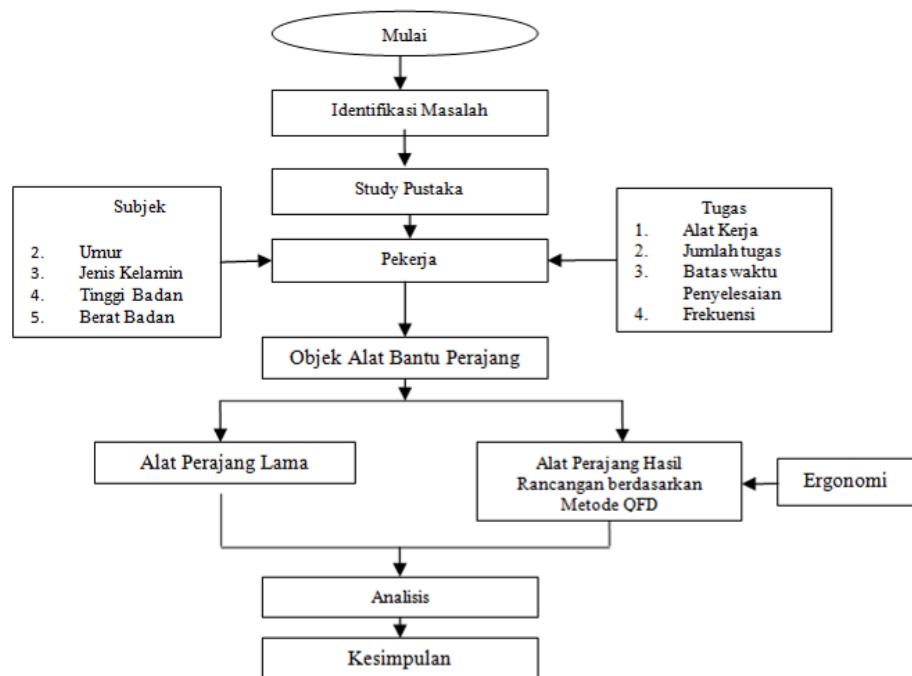
$$SD = \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} \quad Pi = \bar{x} \pm Zi \cdot \sigma_x$$

Dimana :

Pi = persentil ke i \bar{x} = rata-rata seluruh data

σ_x = standar deviasi Zi = nilai normal standar dari table normal berdasarkan persentil ke i

2 METHODOLOGI



Gambar 2.1 Alur Penelitian

3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik subjek

Subjek penelitian yaitu pekerja home industry sriping umbi-umbian di wilayah cilacap dengan jumlah 30 orang laki-laki dan perempuan. Diskripsi subjek tercantum dalam berikut

Tabel 3. 1. Deskripsi Subjek

Aspek	Laki-laki & Perempuan		
	Rerata	SB	Rentangan
Usia (tahun)	28,57	3,38	24-35
Tinggi badan (cm)	161,77	3,71	157-167
Berat Badan (kg)	53,53	3,71	47-65

Keterangan : SB = Simpangan Baku

3.2 Identifikasi kebutuhan pekerja/ pengguna

Tabel 3. 2. Data Identifikasi Kebutuhan pekerja (dari hasil kuisioner)

Aspek	Primer	Sekunder	Tersier
Ergonomi	Kenyamanan	Mudah	<ul style="list-style-type: none"> - Kemudahan penggunaan - Kemudahan membersihkan - Kemudahan mematikan/menghentikan - Kemudahan dalam membuat ukuran tebal tipisnya produk
		Aman	<ul style="list-style-type: none"> - Kestabilan dalam produksi - Kekokohan kontruksi alat - Bahan yang digunakan aman untuk makanan/ tidak mudah berkarat
		Nyaman	<ul style="list-style-type: none"> - Kesesuaian kerangka dengan bentuk alat perajang - Kesesuaian bentuk rajangan dengan keinginan konsumen - Kesesuaian alat perajang dengan rata-rata pekerja

3.3 Hasil tingkat kepentingan pekerja

Tabel.3.3 Hasil Tingkat Kepentingan Pekerja (dari hasil kuisioner)

Kebutuhan pengguna		Employer Importance (EI)
Kemudahan penggunaan		4,57
Kemudahan membersihkan		4,30
Kemudahan mematikan/menghentikan		4,60
Kemudahan dalam membuat ukuran tebal-tipisnya produk		4,37
Kestabilan dalam produksi		3,93
Kekokohan kontruksi alat		3,07
Bahan yang digunakan aman untuk makanan		4,17
Kesesuaian kerangka dengan bentuk alat perajang		3,90
Kesesuaian bentuk rajangan dengan keinginan pekerja		4,03
Kesesuaian ukuran alat perajang dengan rata-rata pekerja		5,00

3.4 Karakteristik Teknis

Dari kebutuhan Responden atau pekerja (*Respondent Needs*) kemudian diterjemahkan ke dalam karakteristik teknik (*Technical Respone*) sebagai berikut:

Tabel.3. 4 Karakteristik Teknis

1	Tinggi alat perajang	6	Desain ukuran
2	Desain Bentuk	7	Jenis bahan
3	Kecepatan putaran	8	Ukuran komponen
4	Waktu setting pisau	9	Ukuran pisau
5	Waktu membersihkan	10	Data Antropometri

3.5 Hubungan Kebutuhan Konsumen/pekerja dan Karakteristik Teknis

Nilai diperoleh dari wawancara, melakukan observasi, pengalaman pekerja *home industry*, penilaian sebagai berikut :

○ = Nilai 5 berarti hubungan kuat.

● = Nilai 3 berarti hubungan sedang

△ = Nilai 1 berarti hubungan lemah

Tabel 3.5. Matrik Hubungan Kebutuhan Pekerja Terhadap Karakteristik Teknik

		Karakteristik Teknis	No Urut Kebutuhan Teknis									
Hubungan Simbol			Tinggi atau lebarjang	Desain produk	Kecepatan putaran	Waktu setting pisau	Waktu membersihkan	Desain ukuran	Jenis bahan	Ukuran komponen	Ukuran pisau	Data Antropometri
Ergonomis	1	Mudah	Kemudahan Pengguna	○	●	○	○	○	●	●	●	●
	2	Mudah	Kemudahan membersihkan	○	○	○	○	○	△	○	△	△
	3	Mudah	Kemudahan mematikan/menghentikan produk	●	○	●	○	△	●	●	●	△
	4	Mudah	Kemudahan dalam membuat ukuran tebal tipisnya produk	○	○	○	○	△	●	△	○	●
	5	Aman	Kestabilan dalam produksi	○	○	△	○	●	●	●	●	●
	6	Aman	Kekokohan kontruksi alat	△	●	●	△	●	●	●	●	△
	7	Aman	Bahan aman untuk makanan	○	○	○	○	○	●	●	●	○
	8	Nyaman	Kesesuaian kerangka dengan bentuk alat perajang	●	△	○	○	○	△	●	○	○
	9	Nyaman	Bentuk rajangan sesuai dengan keinginan konsumen	○	△	○	●	○	○	○	○	○
	10	Nyaman	Kesesuaian ukuran alat dengan rata pekerja	●	○	△	△	△	△	△	○	○

3.6 Nilai Target

Nilai target adalah penjumlahan dari perkalian tingkat kepentingan kebutuhan pekerja dengan nilai korelasi kebutuhan pekerja (*Employer Needs*) dengan nilai karakteristik teknik. (nilai target = $(4,57 \times 5) + (4,3 \times 3) + (3,07 \times 1) + (4,03 \times 5) + (5 \times 3) = 73,97$). nilai target sebagai berikut :

Tabel 3.6. Nilai Target

		Karakteristik Teknis	No Urut Kebutuhan Teknis										
Hubungan Simbol			Tinggi atau lebarjang	Desain Produk	Kecepatan putaran	Waktu setting pisau	Waktu melejang	Desain ukuran	Kualitas bahan	Kesimpangan komponen	Desain pisau	Kesesuaian dengan antropometri	
Ergonomis	1	Mudah	Kemudahan Pengguna	22,9	22,9	13,7		22,9	13,7	13,7	13,7	14	
	2	Mudah	Kemudahan Membersihkan	12,9	20,2		20,2	4,3	21,5	4,3		4	
	3	Mudah	Kemudahan Mematikan		23	13,8		4,6		13,8		5	
	4	Mudah	Kemudahan dalam membuat ukuran tebal tipisnya produk			21,9	4,37	13,1		13,1			
	5	Aman	Kestabilan dalam produksi		19,7	19,7	3,93	11,79	3,93	19,7		12	
	6	Aman	Kekokohan kontruksi alat	3,07	9,21	9,21		3,07	9,21	9,21		3	
	7	Aman	Bahan yang digunakan aman untuk makanan						4,17				
	8	Nyaman	Kesesuaian kerangka dengan bentuk alat perajang		11,7	3,9		19,5	3,9	11,7			
	9	Nyaman	Bentuk rajangan sesuai dengan keinginan konsumen	20,2	5			12,09			20,2		
	10	Nyaman	Kesesuaian ukuran alat dengan rata-rata konsumen	15		5		5	5	5		25	
		TOTAL		74	112	65,3	25,8	28,2	84,5	74,5	72,4	47	62

3.7 Hubungan Teknis (*Technical Correlation*)

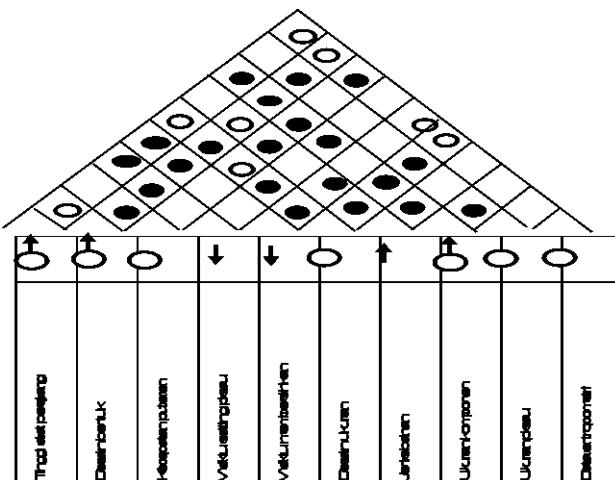
Technical Corelation menunjukkan interaksi antara karakteristik teknik. Pada masing-masing teknik dibanding satu sama lain.

 = Korelasi positif dan kuat
 = Korelasi negatif

: = Korelasi positif
 Tanpa symbol = Korelasi negatif dan kuat

Hanya ada satu titik batasannya	○
Semakin dinaikkan semakin bagus (tidak terbatas)	↑
Semakin diturunkan semakin bagus (tidak terbatas)	↓
Bisa dinaikkan sampai titik tertentu	↑○
Bisa diturunkan sampai titik tertentu	○↓

Hubungan:
 Korelasi Positif
 Positif dan Kuat
 Korelasi negatif

**Gambar 3.1. Hasil Matrik Korelasi (*Technical Correlation*)**

3.8 Hasil Penilaian Konsumen dan Nilai Posisi Terhadap Alat Perajang umbi-umbian

Kuisisioner tentang keinginan atau kebutuhan pekerja terhadap 30 responden dengan 10 pertanyaan. Pemilihan yang diajukan terbagi atas 5 pilihan yaitu :

- | | | |
|---------------------------------|------------------------|----------------------|
| Nilai 1 : Sangat jelek | Nilai 3 : Cukup Nilai | 4 : Bagus/ Memuaskan |
| Nilai 2 : Tidak memuaskan/jelek | Nilai 5 : Sangat Bagus | |

Tabel.3. 7. Hasil penilaian pekerja terhadap alat perajang lama dan hasil rancangan

No.	Kebutuhan Pekerja	Penilaian Alat lama					Nilai	Penilaian thd hasil rancangan					Nilai
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	Kemudahan penggunaan	4	6	10	8	2	3		4	8	6	12	5
2	Kemudahan membersihkan	1	3	8	12	6	4	1	3	5	9	12	5
3	Kemudahan mematikan	1	16	12	1		2		2	8	20		5
4	Kemudahan membuat ukuran tebal tipisnya produk	7	4	10	8	1	3		2	10	12		4
5	Kestabilan dalam produksi	6	6	9	6	3	3	3	5	8	10	4	4
6	Kekokohan kontruksi alat		9	8	10		3		6	8	14	2	4
7	Bahan yang digunakan aman untuk makanan	4	17	5	2	2	2	1	2	5	10	12	5
8	Kesesuaian kerangka dengan bentuk alat perajang	2	6	12	8	2	3		2	5	14	9	4
9	Bentuk rajangan sesuai dengan keinginan konsumen	2	10	8	6	4	2	2	2	8	6	12	5

3.9 Benchmarking Alat Perajang singkong dan umbi-umbian terhadap karakteristik teknik

Tabel.3. 8. Benchmarking

Benchmarking	SKOR	Keinginan Konsumen	Karakteristik Teknis										Data Antropometri
			Tingkat Kepentingan	Tinggi alat perajang	Desain bentuk	Kecepatan pisau	Waktu setting pisau	Waktu membersihkan	Desain ukuran	Jenis bahan	Ukuran komponen	Ukuran pisau	
		Nilai Target	73,97	112	65,3	25,8	28,2	84,5	74,5	72,4	47	62	
		■ Alat Perajang Lama	5 △	△	△				△		△	△	
		△ Alat Perajang Rancangan	4 ■	■		△	△	△		△			
			3 ■		■	■	■	■	■	■	■		
			2 ■		■				■		■	■	
			1 ■										

3.10 Perhitungan Kuantitatif untuk identifikasi Prioritas alat perajang

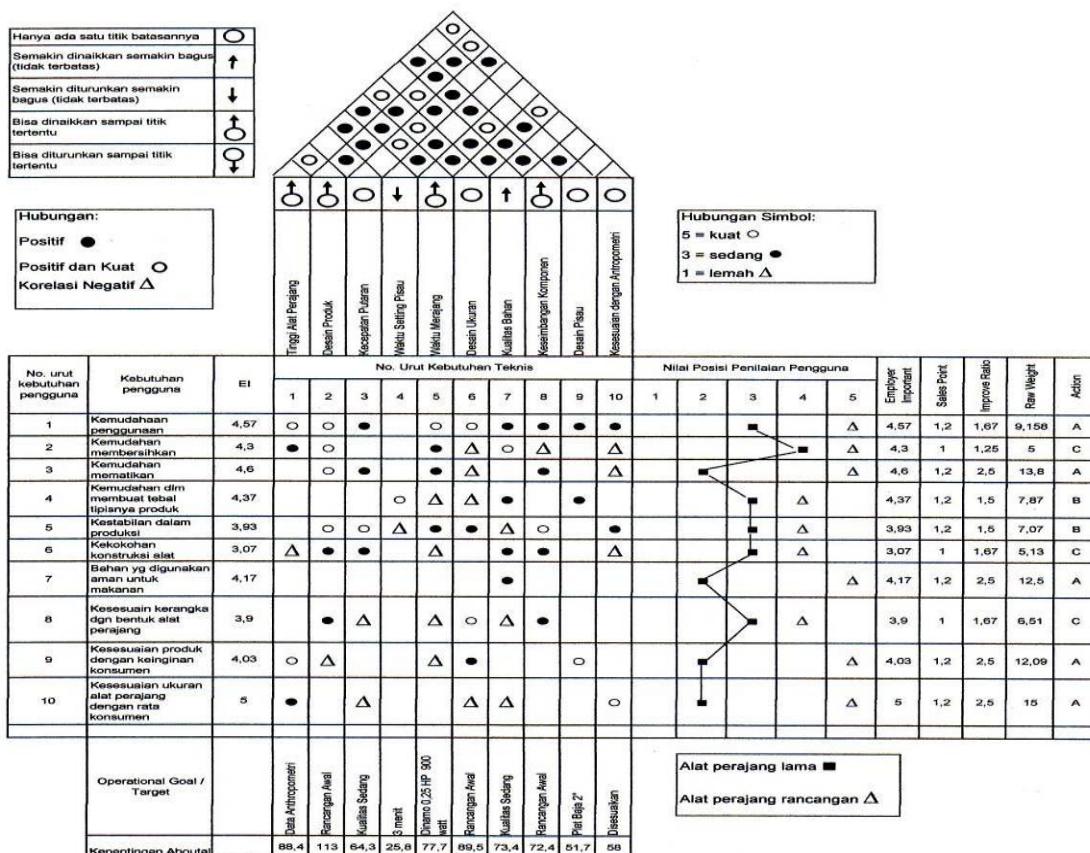
1. *Goal* : merupakan *level performance* yang ingin dicapai perusahaan untuk memenuhi kebutuhan pekerja (*Employer needs*).
2. *Sales Point* : merupakan informasi kemampuan menjual produk berdasarkan seberapa baik setiap kebutuhan pekerja terpenuhi dan berpengaruh pada kompetisi yang dapat digunakan untuk pemasaran. Nilainya adalah : 1.2 yang disimbolkan dengan lingkaran dobel seperti hubungan kuat.
3. *Improvement Ratio* merupakan hasil perbandingan *goal* dengan posisi produk perusahaan ,
4. Nilai row weight diperoleh dari perkalian antara *Importance to Employer*, *Improvement ratio* dan *Sales Point*. Hasil dari *row weight* dapat dibuat untuk merefleksikan tindakan yang dikelompokkan atas tindakan yang dikodekan dengan huruf A, B dan C sebagai berikut:
 - a) Kategori A : Pengembangan produk baru tidak begitu sulit untuk dilakukan, dengan penggabungan ide saingen di depan.
 - b) Kategori B : Konsep ini harus dikembangkan dan dievaluasi dari konsep terbaik dalam QFD. produk saingen bisa dijadikan referensi didalam pengembangan produk baru, karena pesaing sedikit lebih baik..
 - c) Kategori C : perusahaan harus mampu mengembangkan konsep baru dan perusahaan akan dapat menjadi salah satu pemenang dalam kompetisi produk.

Tabel.3. 9 Informasi Pekerja

No.	Kebutuhan Pengguna	Posisi Alat Lama	Posisi Alat Baru	Goal	Employer Importance	SalesPoint	Improve Ratio	Row Weight
1	Kemudahan penggunaan	3	5	5	4,57	1,2	1,67	9.158
2	Kemudahan membersihkan	4	5	5	4,3	1	1,25	5
3	Kemudahan memotakkan/menghentikan	2	5	5	4,6	1,2	2,5	13.8
4	Kemudahan membuat ukuran tebal tipisnya produk	3	4	4,5	4,37	1,2	1,5	7.87
5	Kestabilan dalam produksi	3	4	4,5	3,93	1,2	1,5	7.07
6	Kekokohan konstruksi alat	3	4	5	3,07	1	1,67	5.13
7	Bahan yang digunakan aman untuk makanan	2	5	5	4,17	1,2	2,5	12.5
8	Kesesuaian kerangka dengan bentuk alat perajang	3	4	5	3,90	1	1,67	6.51
9	Bentuk rajangan sesuai dengan keinginan konsumen	2	5	5	4,03	1,2	2,5	12.09
10	Kesesuaian ukuran alat perajang dengan rata pekerja	2	5	5	1,2	2,5	15	

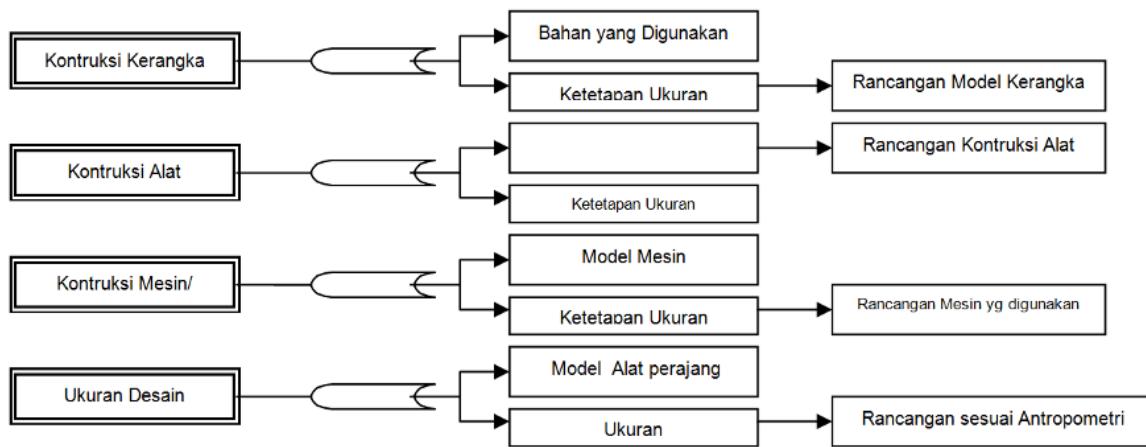
3.10 House Of Quality (rumah kualitas):

Metode QFD mencakup proses-proses yang lengkap mulai dari identifikasi permasalahan sampai tercapainya sasaran proyek pengembangan melalui lahirnya spesifikasi desain.



3.11 Fault Tree Anaiysis.

Meliputi Kebutuhan pekerja, berdasarkan HOQ maka dapat ditentukan faktor teknik yang memungkinkan untuk diperbaiki, dan dari sisi *manufacturing*, dalam proses pembuatan Alat Perajang umbi-umbian



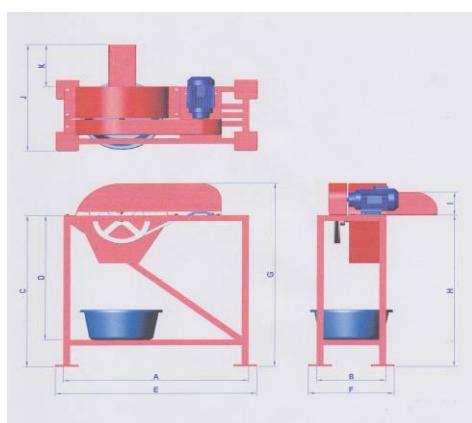
3.12 Matrik Part Deployment Gambar 3.3 Fault Tree Anaiysis

Meliputi Kebutuhan pekerja, berdasarkan HOQ maka dapat ditentukan faktor teknik yang memungkinkan untuk diperbaiki, dan dari sisi *manufacturing*, dalam proses pembuatan Alat Perajang umbi-umbian

Technical Requirement	Target	Critical Part Requirement	Rancangan desain kerangka	Rancangan kontruksi Alat perajang	Rancangan mesin yang digunakan	Rancangan sesuai Antropometri
			Kinerja di terlukai	Kinerja di terlukai	Kinerja di terlukai	Kinerja di terlukai
Kontruksi Kerangka	Besi siku 4mm x 4mm, besi Plat 2"	4,57	●			
Kontruksi Alat Perajang	Piringan plat2", Ø 25 cm dengan 4 pisau	3,9		●	●	
Kontruksi Mesin/ Dinamo	0,5Hp,900 watt,pully Ø20 dan 8 cm vanb	4,6			●	
Desain Ukuran Produk	Data Antropometri pemakai	5	●			●
			112	72,4	65,3	62

Gambar 3.4 Matrik Part Deployment

3. 13 Konsep rancangan alat perajang model *Quality Function Deployment* (QFD).



Keterangan			
A	:	81	cm
B	:	35	cm
C	:	88	cm
D	:	81	cm
E	:	88	cm
F	:	44	cm
G	:	110	cm
H	:	105	cm
I	:	9	cm
J	:	60	cm
k	:	29	cm

Gambar 3.5. Rancangan alat perajang model *Quality Function Deployment* (QFD)

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Pemilihan perancangan ulang alat perajang umbi-umbian yang didesain sesuai kebutuhan responden atau pekerja (*Respondent / Employer Needs/*) dan keinginan pekerja (*voice of employer*) dan intervensi ergonomi menghasilkan mutu produk atau alat perajang lebih baik antara lain :

kemudahan penggunaan, kemudahan membersihkan, kemudahan menghentikan, kemudahan dalam membuat tebal tipisnya produk, kestabilan dalam produksi, kekokohan kontruksi alat, bahan yang digunakan aman untuk makanan, kesesuaian kerangka dengan bentuk alat perajang, kesesuaian bentuk rajangan dengan keinginan konsumen/pekerja, kesesuaian ukuran alat perajang dengan rata-rata pekerja serta menghasilkan tingkat kenyamanan pekerja yang lebih baik .

5. DAFTAR PUSTAKA

- Cohen, Lou, *Quality function Deployment : How make QFD work for you, New York Addition Wesley Publishing Company, 1995.*
- Imam Djati Widodo, Product planning and Design, Yogyakarta : UII Press Indonesia 2003.
- Sritomo Wignjosoebroto, Prosiding Lokakarya Pengembangan Kemampuan Rancang Bangun Produk, 1997).
- Sastrowinoto, Suyatno., 1985. *Meningkatkan produktifitas dengan ergonomi.* PT.Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta.