

## PERANCANGAN TRACKER CRANKSHAFT HYDRAULIC DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

Setiyawan<sup>1</sup>, Ahmad Nalhadi<sup>2</sup>, Gina Ramayanti<sup>3</sup>, Supriyadi<sup>4</sup>

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya

Jl. Raya Serang – Cilegon Km. 05 (Taman Drangong), Serang – Banten

E-mail: setiyawan774@gmail.com<sup>1</sup>, irqi02@gmail.com<sup>2</sup>, ginaramayanti@gmail.com<sup>3</sup>,  
supriyadi@unswa.ac.id<sup>4</sup>

### ABSTRAKS

Permasalahan dalam penelitian ini adalah sering terjadi kerusakan crankshaft, bearing dan crankcase dan ketidaktahuan mekanik untuk melepas crankshaft, bearing, dan crankcase. Penelitian ini bertujuan merancang alat bantu untuk membantu meringankan pekerjaan mekanik dalam melepas crankshaft menggunakan metode Quality Function Deployment (QFD). Pengumpulan data primer dilakukan dengan wawancara, observasi dan kuesioner. Sampel penelitian berjumlah 30 responden yang pada umumnya adalah mekanik sepeda motor. Penyebaran kuesioner dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap awal dan tahap akhir. Analisis data memuat uraian mengenai analisis dari penerapan QFD yang terdiri analisa kepentingan konsumen, evaluasi kepuasan kosumen dan penentuan prioritas yang dikembagakan untuk mengembangkan produk sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan. Aplikasi QFD menghasilkan konsep tracker crankshaft hydraulic dengan standar baru yang sesuai kebutuhan mekanik dengan spesifikasi teknis adalah prinsip kerja dari gerakan utama tracker memanfaatkan prinsip hydraulic, desain dapat digunakan di banyak jenis sepeda motor dan dapat digunakan untuk melepas dan memasang crank shaft.

*Kata Kunci:* Bearing, Crankcase, Quality Function Deployment, Tracker Crankshaft Hydraulic

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan mobilitas manusia yang tinggi, membutuhkan alat transportasi yang menunjang aktivitas manusia. salah satu alat transportasi yang banyak digunakan adalah sepeda motor. Penggunaan sepeda motor yang tinggi harus diiringi dengan perawatan yang baik agar menunjang kinerja sepeda motor dalam jangka waktu yang lama.

Kinerja sepeda motor dapat dipengaruhi oleh komponen-komponen penunjangnya, terutama adalah mesin. Mesin sepeda motor memerlukan perawatan dan perbaikan pada komponen mesinnya, salah satunya adalah crankshaft. Bagian crankshaft terdiri dari bearing, connectingrod, dan crankshaft itu sendiri. Bagian yang sering mengalami kerusakan adalah connectingrod, karena usia pemakaian kendaraan atau pelumasan yang kurang baik.

Kebanyakan mekanik masih kesulitan melepas crankshaft karena minimnya alat bantu. Mekanik menggunakan palu untuk melepas crankshaft yang mengakibatkan kemungkinan terjadinya crankshaft bengkok, bearing rusak, crankcase pecah, akibat hentakan yang ada pada saat memukul.

menurut Chan & Wu (2002) QFD bertujuan untuk mengembangkan produk dengan kualitas lebih tinggi dalam memenuhi kebutuhan pelanggan berdasarkan pengumpulan dan analisis suara. Dengan demikian, fungsi utama QFD adalah pengembangan produk, manajemen mutu, dan analisis kebutuhan pelanggan. Kemudian, fungsi QFD telah diperluas

ke bidang disain, perencanaan, pengambilan keputusan, rekayasa, manajemen, kerja tim, waktu, dan penetapan biaya. Salah satu konsep utama QFD adalah penyatuan proses untuk menyeimbangkan gagasan inovatif mengenai teknologi produk dan komponen dengan tuntutan pelanggan yang membentuk prioritas untuk desain dan fitur teknis (Chan & Wu, 2002; Cagno & Trucco, 2007).

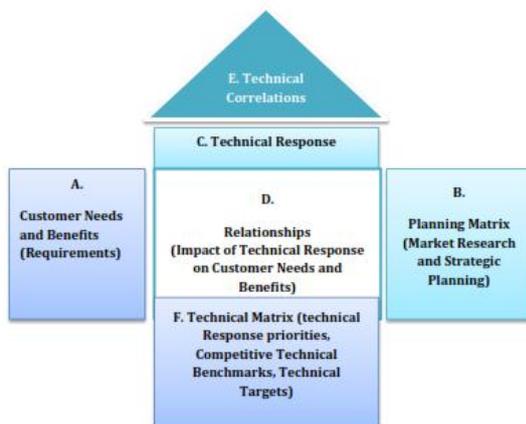
Penelitian ini mencoba merancang tracker crankshaft menggunakan sistem hydraulic supaya pada saat melepas crankshaft. Mekanik tidak perlu memukul bagian crankshaft melainkan dengan menggunakan sistem hydraulic dongkrak. sehingga crankshaft tidak akan mengalami kerusakan.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

QFD adalah metode perencanaan dan pengembangan produk terstruktur yang memungkinkan tim pengembangan menentukan secara jelas keinginan dan kebutuhan pelanggan dan mengevaluasi setiap kemampuan produk yang diajukan secara sistematis dalam memenuhi keinginan dan kebutuhan yang ditetapkan (Cagno & Trucco, 2007). Menurut Akao (2004) QFD mempunyai tujuan menerjemahkan kriteria kualitas subjektif menjadi yang objektif yang dapat diukur dan sebagai alat untuk menentukan bagaimana dan di mana prioritas harus diberikan selama pengembangan produk. penggunaan QFD dalam jangka panjang akan meningkatkan kepuasan

pelanggan dan perbaikan terus menerus. Aplikasi QFD dalam tindakan engineering bisa berupa *Product Planning*, *Part/Assembly Deployment*, *Process Planning* dan *Process/Quality Control Planning*

QFD bertujuan untuk pengembangan produk dengan cara yang sistematis untuk menerapkan suara pelanggan ke desain produk baru, merancang kebutuhan produk, menentukan karakteristik proses, mengendalikan proses manufaktur, dan dalam dokumentasi spesifikasi produk yang sudah ada (Akao, 2004). QFD memiliki House of Quality sebagai langkah perencanaan terdiri dari dua kelompok dasar proses pengambilan keputusan. Proses ini meliputi; mengumpulkan kebutuhan pelanggan, dan menentukan hubungan antara persyaratan dan langkah-langkah teknis yang diperlukan untuk mencapai persyaratan (Liu & Wu, 2008).



Gambar1. House of Quality (Cohen, 1995)

berdasarkan gambar 1 terdapat 6 bagian utama. Bagian A berisi daftar keinginan dan kebutuhan pelanggan yang disusun secara sistematis berdasarkan survei (John, Smith, Chotipanich, & Pitt, 2014). Bagian B berisi tiga jenis informasi utama yang meliputi; data pasar kualitatif yang menentukan kepentingan konsumen dan kebutuhan pelanggan serta tingkat kepuasan pelanggan dengan organisasi dan apa yang dapat diperoleh dari pesaing (Cohen, 1995).

Bagian C berisi tanggapan teknis dan kompetensi termasuk informasi yang dibutuhkan untuk mengubah kebutuhan dan keinginan pelanggan menjadi istilah teknis dan korelasi antara setiap keinginan pelanggan dan respon teknis. Bagian D mengenai hubungan antara setiap elemen respon teknis organisasi berdasarkan keinginan dan kebutuhan setiap pelanggan. Bagian E, "atap", merupakan penilaian keterkaitan dalam pelaksanaan antara unsur-unsur respon teknis. Bagian F berisi tiga jenis informasi; urutan tanggapan teknis yang dihitung dan diprioritaskan berdasarkan pada prioritas keinginan dan kebutuhan pelanggan dari

bagian B dan hubungan pada bagian D data komparatif mengenai kinerja teknis pesaing dan yang terakhir, berisi target kinerja teknis yang ditetapkan oleh organisasi (Cohen, 1995)

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

metode penelitian yang dilakukan dimulai dengan mengumpulkan data keinginan dan kebutuhan pelanggan terhadap *tracker crankshaft hydraulic* melalui survei, yang selanjutnya diuji validasi dan reabilitasnya. Data yang didapatkan dari hasil survei dianalisa dengan menggunakan metode *quality function deployment*.

Kuesioner dibuat dengan menanyakan terhadap responden mengenai tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan dari setiap variabel. Sedangkan tingkat kepentingan dan kepuasan dari setiap variabel diukur dengan skala likert. Untuk tingkat kepentingan pelanggan skala dibagi menjadi lima yaitu (1 = Sangat Tidak Penting), (2 = Tidak Penting), (3 = Biasa), (4 = Sangat Penting), (5 = Sangat Penting Sekali), sedangkan untuk aktual dan harapan pelanggan akan produk menggunakan skala yang dibagi menjadi lima yaitu (1 = Sangat Tidak Puas), (2 = Tidak Puas), (3 = Biasa), (4 = Sangat Puas), (5 = Sangat Puas Sekali).

Tabel 1. Data Interpretasi Kebutuhan Pelanggan

No.	Pertanyaan
1	Desain produk minimalis
2	Mengurangi kegagalan dalam proses
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk
4	Menggunakan material yang kuat
5	Memiliki Standar Kualitas
6	Kualitas produk awet
7	Meningkatkan efisiensi waktu
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>Crank Shaft</i>
9	Harga produk tergolong murah
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>Crank Shaft</i>
12	Mencegah <i>Crank Shaft</i> bengkok
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor
14	Meminimalisasi kerusakan <i>Crankcase</i>
15	Memudahkan pekerjaan mekanik

Penentuan sampel berdasar Sekaran (2006) yang menyatakan sampel 30 sampai 500 merupakan jumlah yang sudah mencukupi. Berdasarkan pernyataan tersebut penelitian ini menggunakan sampel sebesar 30 sampel dengan lokasi bengkel yang berada di daerah Cilegon.

Setelah diperoleh data kuesioner, langkah selanjutnya adalah melakukan uji validitas dan reliabilitas dengan tujuan memastikan jawaban responden valid dan reliabel. Langkah selanjutnya adalah melihat gap antara persepsi dan harapan responden. Pembuatan *House of Quality* berdasarkan dari gap persepsi dan harapan hasil jawaban responden. gap tersebut diterjemahkan dalam HOQ

sehingga bisa didapatkan rancangan produk sesuai dengan keinginan mekanik bengkel motor.

#### 4. PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penyebarab kuesioner maka langkah awal yang dilakukan adalah mengumpulkan hasil jawaban responden. Secara detail hasil tabulasi jawaban responden bisa di lihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2. Jumlah Kriteria Skor**

No.	Pertanyaan	Aktual					Harapan				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		STP	TP	BS	P	SP	STP	TP	BS	P	SP
1	Desain produk minimalis	0	0	4	17	9	0	0	9	9	12
2	Mengurangi kegagalan dalam proses	0	0	9	15	6	0	0	13	13	4
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk	0	0	6	12	12	0	0	8	10	12
4	Menggunakan material yang kuat	0	0	9	13	8	0	0	8	16	6
5	Memiliki Standar Kualitas	0	0	6	14	10	0	0	6	15	9
6	Kualitas produk awet	0	0	8	14	8	0	0	9	13	8
7	Meningkatkan efisiensi waktu	0	0	3	15	12	0	0	5	14	11
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>crankshaft</i>	0	0	7	15	8	0	0	7	19	4
9	Harga produk tergolong murah	0	0	9	15	6	0	0	11	14	5
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>	0	0	11	13	6	0	0	14	12	4
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>crankshaft</i>	0	0	2	20	8	0	0	5	15	10
12	Mencegah <i>crankshaft</i> bengkok	0	0	6	18	6	0	0	11	13	6
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor	0	0	6	17	7	0	0	8	14	8
14	Meminimalisasi kerusakan <i>crankcase</i>	0	0	7	16	7	0	0	9	13	8
15	Memudahkan pekerjaan mekanik	0	0	8	10	12	0	0	9	9	12

langkah selanjutnya adalah melakukan uji validasi dan reliabilitas. Peneliti menggunakan *r* table satu arah pada pengujian karena pada kasus ini posisi perusahaan hanya sebagai penerima pembuatan rancangan kemasan, peneliti akan menggunakan bantuan software SPSS dalam melakukan uji validitas dengan uji validitas *Bivariate Pearson*. Berdasarkan tabel 3 dan tabel 4 diketahui hasil pengujian valid yang dibuktikan dengan  $R_{hitung} > R_{tabel}$  (0,3061). Hasil hasil reliabilitas mendapatkan nilai 0,807 (reliabilitas baik) dan 0,750 yang berarti reliabilitasnya dapat diterima

**Tabel 3. Hasil Uji Validitas dan reliabilitas Persepsi**

No.	Kriteria Kebutuhan	Nilai r hitung	Nilai r tabel	Keterangan
1	Desain produk minimalis	0.353	0.3061	Valid
2	Mengurangi kegagalan dalam proses	0.408	0.3061	Valid
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk	0.502	0.3061	Valid
4	Menggunakan material yang kuat	0.428	0.3061	Valid
5	Memiliki Standar Kualitas	0.434	0.3061	Valid
6	Kualitas produk awet	0.310	0.3061	Valid
7	Meningkatkan efisiensi waktu	0.444	0.3061	Valid
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>crankshaft</i>	0.440	0.3061	Valid
9	Harga produk tergolong murah	0.478	0.3061	Valid
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>	0.401	0.3061	Valid
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>crankshaft</i>	0.360	0.3061	Valid
12	Mencegah <i>crankshaft</i> bengkok	0.326	0.3061	Valid
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor	0.419	0.3061	Valid
14	Meminimalisasi kerusakan <i>crankcase</i>	0.503	0.3061	Valid
15	Memudahkan pekerjaan mekanik	0.449	0.3061	Valid

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.807	15

**Tabel 4. Hasil Uji Validitas dan reliabilitas Harapan**

No.	Kriteria Kebutuhan	Nilai r hitung	Nilai r tabel	Keterangan
1	Desain produk minimalis	0.304	0.3061	Valid
2	Mengurangi kegagalan dalam proses	0.304	0.3061	Valid
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk	0.392	0.3061	Valid
4	Menggunakan material yang kuat	0.366	0.3061	Valid
5	Memiliki Standar Kualitas	0.318	0.3061	Valid
6	Kualitas produk awet	0.373	0.3061	Valid
7	Meningkatkan efisiensi waktu	0.360	0.3061	Valid
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>crankshaft</i>	0.305	0.3061	Valid
9	Harga produk tergolong murah	0.420	0.3061	Valid
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>	0.322	0.3061	Valid
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>crankshaft</i>	0.444	0.3061	Valid
12	Mencegah <i>crankshaft</i> bengkok	0.383	0.3061	Valid
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor	0.319	0.3061	Valid
14	Meminimalisasi kerusakan <i>crankcase</i>	0.315	0.3061	Valid
15	Memudahkan pekerjaan mekanik	0.348	0.3061	Valid

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.750	15

Dalam pembuatan *House of Quality* langkah awal yang dilakukan *planing matriks* yang terdiri data kepentingan konsumen (*Importance of Customer*), data aktual konsumen (*Customer Satisfaction Performance*), data harapan konsumen (*Customer Expected Performance*), *goal*, *improvement ratio*, *sales point*, *raw weight* dan *normalized raw weight*

Tipe data kepentingan yang digunakan peneliti adalah *Absolute Importance* dengan tingkat kepentingan masing – masing atribut, adalah: Skala Kepentingan

$$x = \frac{\sum \text{Variabel}}{\sum \text{Responden}} = \frac{123}{30} = 4,10$$

Jumlah Responden  $\sum$  30 Orang.

**Tabel 5. Nilai Tingkat Kepentingan *Importance to Customer***

No.	Atribut	Urutan Kepentingan	Skala Kepentingan
1	Desain produk minimalis	4	4,10
2	Mengurangi kegagalan dalam proses	14	3,70
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk	3	4,13
4	Menggunakan material yang kuat	10	3,93
5	Memiliki Standar Kualitas	5	4,10
6	Kualitas produk awet	8	3,96
7	Meningkatkan efisiensi waktu	1	4,20
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>crankshaft</i>	11	3,90
9	Harga produk tergolong murah	13	3,80
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>	15	3,66
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>crankshaft</i>	2	4,16
12	Mencegah <i>crankshaft</i> bengkok	12	3,83
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor	7	4,00
14	Meminimalisasi kerusakan <i>crankcase</i>	9	3,96
15	Memudahkan pekerjaan mekanik	6	4,10

Pandangan konsumen terhadap produk yang didapat atau digunakan. Jumlah Responden  $\sum$  30 Orang

$$N = \text{Weight Average Performance}$$

$$N = \frac{\sum \text{Performance Weight}}{\sum \text{Responden}} = \frac{125}{30} = 4,16$$

**Tabel 6. Nilai Rata – Rata Tingkat Aktual**

No.	Skala Kepentingan	Performance Weight	Weighted Average Performance Scale
1	Desain produk minimalis	125	4,16
2	Mengurangi kegagalan dalam proses	117	3,90
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk	126	4,20
4	Menggunakan material yang kuat	119	3,96
5	Memiliki Standar Kualitas	124	4,13
6	Kualitas produk awet	120	4,00
7	Meningkatkan efisiensi waktu	129	4,30
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>Crank Shaft</i>	121	4,03
9	Harga produk tergolong murah	117	3,90
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>	115	3,83
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>Crank Shaft</i>	126	4,20
12	Mencegah <i>Crank Shaft</i> bengkok	120	4,00
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor	121	4,03
14	Meminimalisasi kerusakan <i>Crankcase</i>	120	4,00
15	Memudahkan pekerjaan mekanik	124	4,13

Level dari harapan konsumen yang diinginkan untuk diaplikasikan pada produk kemasan. dengan Jumlah Responden  $\sum 30$  Orang

$$N = \frac{\sum Performance\ Weight}{\sum Responden} = \frac{123}{30} = 4,10$$

**Tabel 7. Nilai Rata – Rata Tingkat Harapan**

No.	Skala Kepentingan	Performance Weight	Weighted Average Performance Scale
1	Desain produk minimalis	123	4,10
2	Mengurangi kegagalan dalam proses	111	3,70
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk	124	4,13
4	Menggunakan material yang kuat	118	3,93
5	Memiliki Standar Kualitas	123	4,10
6	Kualitas produk awet	119	3,96
7	Meningkatkan efisiensi waktu	126	4,20
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>crankshaft</i>	117	3,90
9	Harga produk tergolong murah	114	3,80
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>	110	3,66
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>crankshaft</i>	125	4,16
12	Mencegah <i>crankshaft</i> bengkok	115	3,83
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor	120	4,00
14	Meminimalisasi kerusakan <i>crankcase</i>	119	3,96
15	Memudahkan pekerjaan mekanik	123	4,10

Goal Adalah keputusan sasaran dan target yang ditentukan oleh peneliti dalam menilai seberapa besar dan jauh untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

**Tabel 8. Target Goal**

Atribut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Goal	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4

*Improvement Ratio* menunjukkan berapa besar tindakan perusahaan dalam mencapai *Goal*.

$$IR = \frac{goal}{current\_satisfaction\_performance}$$

**Tabel 9. Improvement Ratio**

No	Atribut	Goal	Improvem ent Ratio
1	Desain produk minimalis	4	0,96
2	Mengurangi kegagalan dalam proses	5	1,28
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk	4	0,95
4	Menggunakan material yang kuat	4	1,01
5	Memiliki Standar Kualitas	4	0,97
6	Kualitas produk awet	4	1,00
7	Meningkatkan efisiensi waktu	5	1,16
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>crankshaft</i>	5	1,24
9	Harga produk tergolong murah	4	1,03
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>	4	1,04
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>crankshaft</i>	4	0,95
12	Mencegah <i>crankshaft</i> bengkok	4	1,00
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor	5	1,24
14	Meminimalisasi kerusakan <i>crankcase</i>	5	1,25
15	Memudahkan pekerjaan mekanik	4	0,97

informasi tentang kemampuan dalam menjual produk dan jasa. Penetapan *Sales Point* didasarkan pada *Importance to Customer*, adalah :

1 = Tanpa titik penjualan dimana kebutuhan konsumen  $\leq 3$ .

1.2 = Titik penjualan menengah dimana kebutuhan konsumen  $> 3$  dan  $\leq 4$ .

1.5 = Titik penjualan kuat dimana kebutuhan konsumen  $> 4$ .

**Tabel 10. Sales Point**

Atribut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sales Point	1.2	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	1.2

*Raw Weight* adalah model dari keseluruhan kepentingan tim pengembang terhadap setiap kebutuhan konsumen berdasarkan *importance to customer*, *improvement ratio*, dan *sales point*. (Cohen, QFD)

$$Raw\ Weight = importance\ to\ customer\ X\ improvement\ ratio\ X\ sales\ point$$

*Normalized Raw Weight* menunjukkan pentingnya nilai *Raw Weight* dibandingkan dengan nilai *Raw Weight Total*, diskalakan pada range 0 sampai 1 atau dalam prosentase.

$$NRW = \frac{Raw\_Weight}{Raw\_Weight\_Total}$$

**Tabel 11, Nilai Sales Point, Raw Weight, dan Normalized Weight**

No	Atribut	Sales Point	Raw Weight	Normalized Raw Weight
1	Desain produk minimalis	1,2	4,80	0,056
2	Mengurangi kegagalan dalam proses	1,5	7,50	0,088
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk	1,2	4,80	0,056
4	Menggunakan material yang kuat	1,2	4,80	0,056
5	Memiliki Standar Kualitas	1,2	4,80	0,056
6	Kualitas produk awet	1,2	4,80	0,056
7	Meningkatkan efisiensi waktu	1,5	7,50	0,088
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>crankshaft</i>	1,5	7,50	0,088
9	Harga produk tergolong murah	1,2	4,80	0,056
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>	1,2	4,80	0,056
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>crankshaft</i>	1,2	4,80	0,056
12	Mencegah <i>crankshaft</i> bengkok	1,2	4,80	0,056
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor	1,5	7,50	0,088
14	Meminimalisasi kerusakan <i>crankcase</i>	1,5	7,50	0,088
15	Memudahkan pekerjaan mekanik	1,2	4,80	0,056

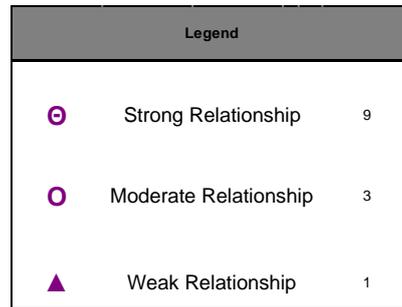
setelah *planning matriks* diperoleh langkah selanjutnya adalah menentukan respon teknis dan matriks hubungan. Respon Teknis (*Technical Response*) berisi tentang produk yang diutarakan kedalam bahasa teknis menunjukkan rencana dalam memenuhi kebutuhan konsumen, data diambil dari pengolahan kuesioner dan brainstorming antara peneliti, perusahaan, dan perusahaan pemesan.

**Tabel 12. Respon Teknis**

No	Atribut	Respon Teknis
1	Desain produk minimalis	Menyesuaikan bentuk mesin
2	Mengurangi kegagalan dalam proses	Pemakaian alat fabrikasi yang presisi
3	Kemudahan dalam pengoperasian produk	Menggunakan sistem <i>hydraulic</i>
4	Menggunakan material yang kuat	Pemilihan material yang sesuai standar
5	Memiliki Standar Kualitas	Pemilihan ISO 9001
6	Kualitas produk awet	Melakukan proses <i>hardening</i>
7	Meningkatkan efisiensi waktu	Terobosan material dan komponen baru
8	Memudahkan dalam pemasangan <i>crankshaft</i>	Menggunakan sistem otomatis
9	Harga produk tergolong murah	Pemilihan material daur ulang
10	Meminimalisasi kerusakan pada <i>bearing</i>	Memakai peralatan <i>hydraulic</i>
11	Memudahkan dalam pelepasan <i>crankshaft</i>	Menggunakan sistem otomatis
12	Mencegah <i>crankshaft</i> bengkok	Menggunakan sistem <i>hydraulic</i>
13	Dapat digunakan banyak jenis sepeda motor	Pemilihan desain yang sesuai mesin sepeda motor
14	Meminimalisasi kerusakan <i>crankcase</i>	Menggunakan sistem otomatis
15	Memudahkan pekerjaan mekanik	Menggunakan sistem otomatis

Matriks Hubungan (*Relationship Matrix*) menunjukkan seberapa jauh hubungan antara respon teknis perusahaan dalam memenuhi kebutuhan konsumen.

*Impact* menunjukkan tiap kekuatan hubungan antara respon teknis dan kebutuhan konsumen, adalah



**Gambar 2. Simbol Relationship Matrix**

**Relationship Matrix**

Quality Characteristics (i.e. "Customer Requirements" or "Voice")

Desired Quality (i.e. "Customer Requirements" or "Voice")

Relationship Matrix (i.e. "Customer Requirements" or "Voice")

**Gambar 3. Matrik Relasi**

*Relationship* adalah jumlah nilai *impact* dengan *Normalized Raw Weight*, dengan rumus, adalah:

$$Relationship = impact \times Normalized Raw Weight$$

**Tabel 13. Tabel Relationship**

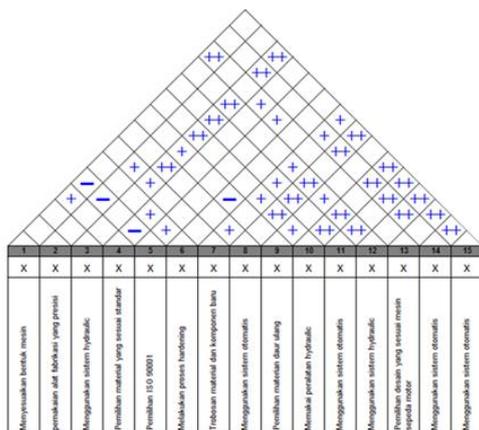
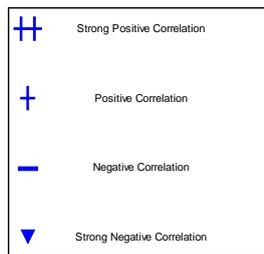
No	Respon Teknis	Relationship
1	Menyesuaikan bentuk mesin	233,64
2	Pemakaian alat fabrikasi yang presisi	210,28
3	Menggunakan sistem <i>hydraulic</i>	420,56
4	Pemilihan material yang sesuai standar	44,86
5	Pemilihan ISO 9001	134,58
6	Melakukan proses <i>hardening</i>	179,44
7	Terobosan material dan komponen baru	140,19
8	Menggunakan sistem otomatis	420,56
9	Pemilihan material daur ulang	134,58
10	Memakai peralatan <i>hydraulic</i>	420,56
11	Menggunakan sistem otomatis	140,19
12	Menggunakan sistem <i>hydraulic</i>	420,56
13	Pemilihan desain yang sesuai mesin sepeda motor	70,09
14	Menggunakan sistem otomatis	140,19
15	Menggunakan sistem otomatis	140,19

$$Normalized\_Contribution\_Kebutuhan = \frac{Kontribusi\_Kebutuhan\_X}{KontribusiTotal}$$

**Tabel 14. Tabel Prioritas**

No	Respon Teknis	Kontribusi Prioritas	Normalized Contribution Priority (%)
1	Menyesuaikan bentuk mesin	233,64	7,2%
2	Pemakaian alat fabrikasi yang presisi	210,28	6,5%
3	Menggunakan sistem <i>hydraulic</i>	420,56	12,9%
4	Pemilihan material yang sesuai standar	44,86	1,4%
5	Pemilihan ISO 9001	134,58	4,1%
6	Melakukan proses <i>hardening</i>	179,44	5,5%
7	Terobosan material dan komponen baru	140,19	4,3%
8	Menggunakan sistem otomatis	420,56	12,9%
9	Pemilihan material daur ulang	134,58	4,1%
10	Memakai peralatan <i>hydraulic</i>	420,56	12,9%
11	Menggunakan sistem otomatis	140,19	4,3%
12	Menggunakan sistem <i>hydraulic</i>	420,56	12,9%
13	Pemilihan desain yang sesuai mesin sepeda motor	70,09	2,2%
14	Menggunakan sistem otomatis	140,19	4,3%
15	Menggunakan sistem otomatis	140,19	4,3%

Matriks Korelasi Teknis (*Technical Corelation Matrix*) menunjukkan untuk membuat komposisi atau kebijakan sebagai acuan dasar kualitas desain secara menyeluruh.



**Gambar 4. Matrik Korelasi**

Setelah perhitungan matriks QFD didapatkanlah peringkat dari keseluruhan perhitungan respon teknis dan keinginan konsumen, beserta target untuk menentukan fokus terhadap kebutuhan konsumen juga tingkat kesulitan yang ditentukan oleh perusahaan.

**Tabel 15. Matrik Korelasi**

No	Respon Teknis	Kontribusi Prioritas	Normalized Contribution Priority (%)
1	Menggunakan sistem hydraulic	420,56	12,9%
2	Menggunakan sistem otomatis	420,56	12,9%
3	Memakai peralatan hydraulic	420,56	12,9%
4	Menggunakan sistem hydraulic	420,56	12,9%
5	Menyesuaikan bentuk mesin	233,64	7,2%
6	Pemakaian alat fabrikasi yang presisi	210,28	6,5%
7	Melakukan proses <i>hardening</i>	179,44	5,5%
8	Terobosan material dan komponen baru	140,19	4,3%
9	Menggunakan sistem otomatis	140,19	4,3%
10	Menggunakan sistem otomatis	140,19	4,3%
11	Menggunakan sistem otomatis	140,19	4,3%
12	Pemilihan ISO 9001	134,58	4,1%
13	Pemilihan material daur ulang	134,58	4,1%
14	Pemilihan desain yang sesuai mesin sepeda motor	70,09	2,2%
15	Pemilihan material yang sesuai standar	44,86	1,4%

Nilai skala 1 – 5

Dimana :1 = Fokus yang dicapai rendah

5 = Fokus yang dicapai tinggi

Target or Limit Value	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pengukuran jenis mesin sepeda motor																			
Kualitas alat fabrikasi																			
memilih dongkrak botol																			
Melalui pemenuhan																			
Pendalaman ke a uditor																			
Melakukan perbaikan panas																			
penggunaan material																			
memilih dongkrak botol																			
Pemilihan bahan daur ulang																			
memilih dongkrak botol																			
memilih dongkrak botol																			
memilih dongkrak botol																			
Pengukuran jenis mesin sepeda motor																			
memilih dongkrak botol																			
memilih dongkrak botol																			

**Gambar 5. Target dan Difficulty**

Setelah perhitungan HOQ, dilanjutkan pada tahap perancangan desain *tracker crankshaft hydraulic* yang nantinya diharapkan biasa memenuhi keinginan konsumen dan menjadi acuan dalam perancangan produk berikutnya serta memenuhi fungsi dari produk itu sendiri.

1. Konsep Produk Eksternal dimana permintaan konsumen menjadi pondasi dasar dalam pembuatan perancangan *tracker crankshaft hydraulic*.
2. Konsep Produk Internal dimana kreasi desain dan improvisasi rancangan dari peneliti dalam memenuhi kebutuhan permintaan konsumen sebagai sumber eksternal.

Beberapa jenis material yang nantinya akan digunakan dalam perancangan *tracker crankshaft hydraulic* adalah sebagai berikut:

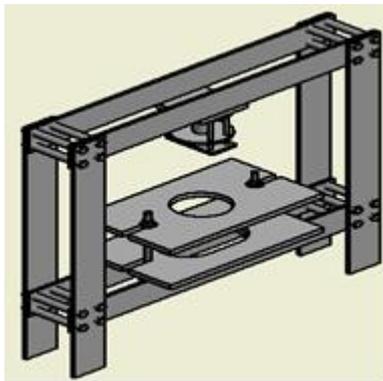
**Tabel 16. Material**

Peralatan	Jumlah
Plat bar 10 cm (6 meter)	2
Round bar diameter 1 inch (6 meter)	1
Round bar diameter 1/2 inch (6 meter)	1
Baud M 12	20
Baud M 8	10
Pegas tarik	4
Dongkrak botol (2 Ton)	1
Plat bar (100x100x1cm)	3
Plat bar (300x500x20mm)	2
Baut gantung	2

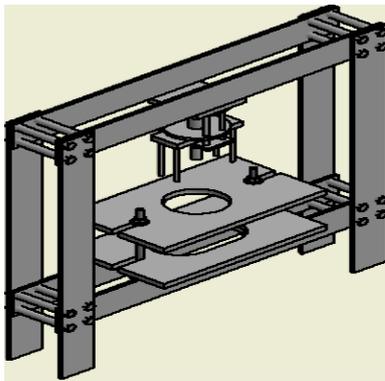
Adapun bagian bagian yang akan di susun menjadi rancangan *tracker crankshaft hydraulic* adalah sebagai berikut:

1. Kerangka Penahan
2. Kerangka *Hydraulic*
3. Kerangka Pendorong
4. Penjepit *Crackcase*
5. Paku Pendorong
6. Mur Pengikat *Crankshaft*
7. Baut Penarik

Perancangan produk *tracker crankshaft hydraulic* dalam pelaksanaannya menggunakan *software Autodesk inventor*, dengan menyesuaikan point prioritas yang didapatkan dari metode QFD maka rancangan konsepnya adalah



Gambar 6. Desain *tracker crankshaft hydraulic 1*



Gambar 7. Desain *tracker crankshaft hydraulic 2*

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis pembentukan identifikasi kebutuhan mekanik yang diterjemahkan ke dalam spesifikasi teknis konsep produk *tracker crankshaft hydraulic* standar baru yang berhasil dikembangkan pada penelitian ini. Adapun bagian bagian yang akan di susun menjadi rancangan *tracker crankshaft hydraulic* adalah kerangka penahan, kerangka *hydraulic*, kerangka pendorong, penjepit *crackcase*, paku pendorong, mur pengikat *crankshaft* dan baut

penarik. *Tracker Crankshaft Hydraulic* diestimasikan mempunyai keunggulan mempersingkat waktu pemasangan yang biasanya membutuhkan waktu 40-50 detik, dengan menggunakan *Tracker Crankshaft Hydraulic* hanya dibutuhkan waktu 20 detik, presisi dalam pemasangan dan meminimalisir kerusakan *Crankshaft*, *Bearing* dan *Crankcase*.

## PUSTAKA

- Akao, Y. 2004. *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*. New York: Productivity press.
- Cagno, E., & Trucco, P. 2007. Integrated Green and Quality Function Deployment. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 2(1), 64–83.
- Chan, L.-K., & Wu, M.-L. 2002. Quality Function Deployment: A literature Review. *European Journal of Operational Research*, 143(3), 463–497.
- Cohen, L. 1995. *Quality function deployment: How to Make QFD Work for You*. Prentice Hall.
- John, R., Smith, A., Chotipanich, S., & Pitt, M. 2014. Awareness and Effectiveness of Quality Function Deployment (QFD) in Design and Build Projects in Nigeria. *Journal of Facilities Management*, 12(1), 72–88.
- Liu, C.-H., & Wu, H.-H. 2008. A Fuzzy Group Decision-Making Approach in Quality Function Deployment. *Quality & Quantity*, 42(4), 527–540.
- Sekaran, U. 2006. *Research Method for Business, 4<sup>th</sup> Edition : Metodologi Penelitian untuk Bisnis Edisi 4*. Jakarta: Salemba Empat.