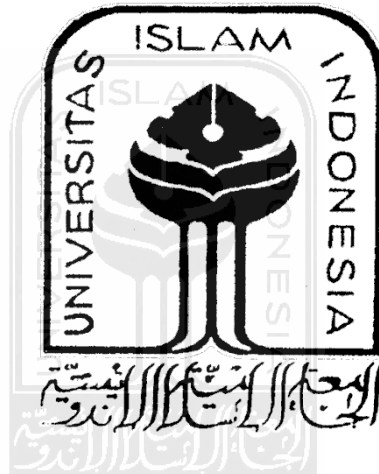


Perbaikan Desain Dan Pembuatan Kopling Hidrolis Dengan *Quality Function Deployment* (QFD) Berdasarkan Keinginan Konsumen Pada Kendaraan Bermotor Roda Dua

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Melaksanakan Gelar Sarjana Teknik Industri**



**Nama : ARY NUGROHO SUGIANTO
No mhs : 05522203**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2011**

LEMBAR PENGAKUAN

Demi Allah saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.



Yogyakarta, Agustus 2011

Ary Nugroho Sugianto
05522203

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Perbaikan Desain Dan Pembuatan Kopling Hidrolis Dengan *Quality Function Deployment (QFD)* Berdasarkan Keinginan Konsumen Pada Kendaraan Bermotor Roda Dua

TUGAS AKHIR



Pembimbing

Agus Mansur, ST., M.Eng.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Perbaikan Desain Dan Pembuatan Kopling Hidrolis Dengan *Quality Function Deployment (QFD)* Berdasarkan Keinginan Konsumen Pada Kendaraan Bermotor Roda Dua

TUGAS AKHIR

oleh :

Nama : Ary Nugroho Sugianto

No mhs : 05522203

Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, _____ 2011

Tim Penguji

Agus Mansur, ST., M.Eng.Sc.
Ketua

Drs. Imam Djati W, M.Eng.Sc
Anggota I

Ir. Hudaya, MM
Anggota II

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Drs. M. Ibnu Mastur, MSIE

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan cinta dan kasih sayang yang tiada hentinya dan yang telah mengajari tentang arti hidup adikku tercinta yang selalu mendukungku

Sahabat-sahabatku yang selalu ada buat aku

Terima kasih untuk cinta, kasih sayang, kesabaran, pengertian dan perhatian yang telah kalian berikan sampai saat ini.

Semoga kalian selalu dalam lindungan-Nya



MOTTO

وَاسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ وَإِنَّهَا لَكَبِيرَةٌ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ الَّذِينَ يَظُنُّونَ أَنَّهُمْ مُلَاقُوا رَبِّهِمْ وَأَنَّهُمْ
إِلَيْهِ رَاجِعُونَ

”Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu”

(QS Al Baqarah: 45)



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum, Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Perbaikan Desain Dan Pembuatan Kopling Hidrolis Dengan *Quality Function Deployment* (QFD) Berdasarkan Anthropometri Pada Kendaraan Bermotor Roda Dua” sesuai dengan waktu yang diharapkan.

Adapun tugas akhir ini dilaksanakan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S1) di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Ir. Gumbolo Hadi Susanto, M.Sc
2. Ketua jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Drs. M. Ibnu Mastur, MSIE
3. Bapak Agus Mansur, ST., M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang banyak memberi masukan dan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Soso dan bapak ponco yang telah memberikan banyak masukan dalam penelitian ini dan telah menerima keberadaan penulis dengan baik.
5. Kedua orang tua yaitu Bapak Panut Sugianto dan Ibu Triutami Sugianto, adik yaitu Dwita Saraswati Sugianto dan seluruh keluarga yang telah memberikan kasih sayang, dukungan dan perhatiannya.

6. Semua pihak yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dan semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itulah penulis menunggu masukan yang berguna untuk perbaikan selanjutnya.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembacanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Yogyakarta, Agustus 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGAKUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAKSI	xv
BAB I PENDAHULUAN	
a. Latar Belakang	1
b. Rumusan Masalah.....	4
c. Batasan Masalah	4
d. Tujuan Penelitian	5
e. Manfaat Penelitian	6
f. Sistematika Penulisan	7

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1	Pengertian Produk	10
2.2	Quality Function Deployment (QFD).....	11
2.3	Uji Validitas	15
2.4	Uji Reliabilitas	18
2.5	ANTHROPOMETRI	20
2.6	KOPLING HIDROLIK.....	25
2.7	Langkah Menyusun Kuisisioner	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Objek Penelitian.....	31
3.2	Data yang Dibutuhkan	31
3.3	Alat-alat yang dipergunakan	32
3.4	Metode Pengumpulan Data.....	32
3.5	Metode Pengolahan Data dan Analisis Data.....	33
3.5.1	Penentuan sampel.....	33
3.5.2	Teknik Pengolahan Data	35
3.6	Teknik Pengambilan Sampel	36
3.7	Diagram Alir Kerangka Penelitian.....	37

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

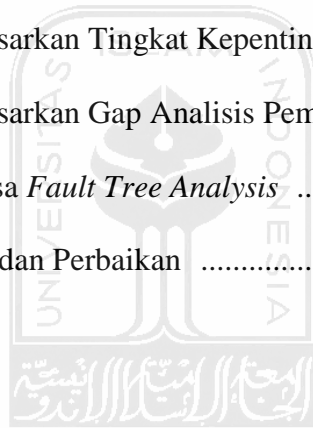
4.1	Data Umum	38
4.1.1	Data umum Bengkel Varia Motor.....	38
4.1.2	Profil Kopling	38
4.1.3	Desain Awal Kopling Hidrolik	39

4.2	Pengumpulan Data	40
4.3	Pengolahan Data	41
4.3.1	Uji Kecukupan Data.....	41
4.3.2	Uji Validitas Data	42
4.3.3	Pengujian Realibilitas	46
4.4	Identifikasi keinginan konsumen	47
4.4.1	Matrik kepentingan relative konsumen.....	47
4.4.2	Matrik evaluasi pembanding.....	48
4.4.3	Menterjemahkan keinginan konsumen ke dalam persyaratan teknis	49
4.4.4	Menentukan target	49
4.4.5	Menentukan arah perbaikan (<i>direction of change</i>)	50
4.4.6	Penentuan Hubungan Antar Kebutuhan Teknis.....	50
4.4.7	Hubungan Antara Kebutuhan Pelanggan (<i>Customer Requirement</i>) Dengan Kebutuhan Teknis (<i>Technical Requirement</i>).....	51
4.4.8	Menentukan nilai kepentingan teknis	53
4.4.9	Menentukan Gap Analisis.....	54
4.4.10	Sales Point	55
4.4.11	Goal	56
4.4.12	<i>Improvement Ratio</i>	56
4.4.13	Berat Bobot Baris (<i>Raw Weight</i>).....	57
4.5	QFD (Quality Function Development)	58
4.6	Prioritas Keinginan Konsumen	60
4.6.1	Berdasarkan Bobot Baris.....	60
4.6.2	Berdasarkan Tingkat Kepentingan	60

4.6.3 Berdasarkan Gap analisis	61
4.6.4 Menentukan ukuran grip.....	62
4.7 Fault Tree Analysis	63

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Analisa Hasil Kuisisioner	66
5.2 Analisa Matrik House Of Quality	67
5.3 Analisa Kebutuhan Teknis.....	67
5.4 Analisa Keinginan Konsumen	69
5.4.1 Berdasarkan Tingkat Kepentingan	69
5.4.2 Berdasarkan Gap Analisis Pemanding	70
5.4.3 Analisa <i>Fault Tree Analysis</i>	70
5.5 Rancangan dan Perbaikan	73



BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan	77
6.2 Saran	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Uji Kuisisioner relatif.....	44
Tabel 4.2 Hasil Uji Kuisisioner kopling konvensional.....	45
Tabel 4.3 Hasil Uji Kuisisioner kopling hidrolik	45
Tabel 4.4 Daftar uji realibilitas kuesioner.....	47
Tabel 4.5 Kepentingan relatif.....	48
Tabel 4.6 Kepentingan relatif.....	48
Tabel 4.7 Kebutuhan teknis	49
Tabel 4.8 Target persyaratan teknis).....	49
Tabel 4.9 Hubungan antara keinginan konsumen dan persyaratan teknis.....	52
Tabel 4.10 Bobot persyaratan teknis.....	54
Tabel 4.11 Persentasi bobot dan persyaratan teknis	54
Tabel 4.12 Gap analisis ideal.....	54
Tabel 4.13 Persentasi bobot dan persyaratan teknis	55
Table 4.14 perhitungan improvement ratio.....	57
Table 4.15 Perhitungan Berat Bobot Baris	58
Table 4.16 Prioritas keinginan konsumen berdasar tingkat kepentingan	61
Table 4.17 Prioritas keinginan konsumen berdasar gap analisis ideal.....	61
Table 4.18 Prioritas keinginan konsumen berdasar gap analisis pesaing	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	The <i>Quality Function Deployment (QFD) House Of Quality</i>	12
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 4.1	Desain Awal Kopling Hidrolik	40
Gambar 4.2	Desain Awal Braket Pegangan Kopling Hidrolik.....	40
Gambar 5.1	Tuas Sebelum Pengembangan	73
Gambar 5.2	Tuas Setelah Pengembangan.....	74
Gambar 5.3	Mekanisme Pendorong Tuas Sebelum Pengembangan	75
Gambar 5.4	Mekanisme Pendorong Tuas Setelah Pengembangan.....	75
Gambar 5.5	Braket Sebelum Pengembangan	75
Gambar 5.6	Braket Setelah Pengembangan.....	75

ABSTRAKSI

Salah satu proses di kendaraan bermotor yang berfungsi untuk pemindahan daya dari putaran poros engkol ke transmisi adalah kopling (*clutch*). Proses ini bertujuan untuk memisahkan dan menghubungkan mesin dengan transmisi, diproses lebih lanjut kopling akan membantu dalam proses pemindahan gigi. Ada berbagai jenis kopling, salah satunya adalah kopling yang digerakkan secara manual dengan kawat. kopling hidrolik adalah kopling yang bekerja dengan memanfaatkan tenaga hidrolik. Tenaga hidrolik didapat dengan menempatkan cairan/ minyak pada suatu wadah/ mekanisme yang diputar, sehingga cairan akan terlempar/ bersirkulasi oleh adanya gaya sentrifugal akibat putaran sehingga fluida mempunyai tenaga hidrolik. Fluida yang bertenaga inilah yang digunakan sebagai penerus/ pemindah tenaga. Dalam pengembangandipergunakan metode QFD lalu HOQ dan juga ANTHROPOMETRI. Dari hasil seluruh penelitian ini peneliti mendapatkan desain akhir dari kopling hidrolik yang memiliki beberapa keunggulan daripada kopling konvensional (manual) yakni sudah mempergunakan hidrolik (cairan) sebagai penyalur daya dari tuas ke penggerak sehingga dapat menghilangkan jeda pada pengoperasiannya, mempermudah perawatan dan akhirnya dapat memperpanjang umur penggunaan sistem kopling. beberapa perubahan yang diinginkan konsumen pada kopling hidrolik, yaitu pada tuas penarik dilakukan perubahan pada teknik pelapisan yakni dilakukan pelapisan bahan tahan gesek dan dilakukan pemasangan baut penyetel jarak antara tuas dengan grip pegangan, pada grip dilakukan penetapan ukuran grip menjadi 3.7 inci, pada mekanisme pendorong dilakukan perubahan posisi mekanisme pendorong dengan merubah braket sehingga posisi dari mekanisme pendorong menjadi lebih tegak lurus terhadap tuas pendorong kopling. Dengan metode yang dipergunakan diketahui perbaikan perbaikan secara teknis yang sesuai dengan keinginan konsumen.

Kata Kunci : QFD, HOQ, ANTHROPOMETRI, Kopling Hidrolik

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu proses di kendaraan bermotor yang berfungsi untuk pemindahan daya dari putaran poros engkol ke transmisi adalah kopling (*clutch*). Proses ini bertujuan untuk memisahkan dan menghubungkan mesin dengan transmisi, diproses lebih lanjut kopling akan membantu dalam proses pemindahan gigi. Ada berbagai jenis kopling, salah satunya adalah kopling yang digerakkan secara manual dengan kawat. Desain kopling ini biasanya terbuat dari bahan besi dan aluminium yang masih menggunakan kawat seling sebagai penghubung antara gerak tuas di tangan dengan poros as kopling. Besi dan aluminium telah digunakan secara luas pada konstruksi permesinan, khususnya untuk mesin kendaraan bermotor. Material-material yang dipergunakan tersebut sangat peka terhadap korosi dan gesekan meskipun dapat dikendalikan secara sementara dengan memberi pelumas. Permukaan-permukaan pada jenis kopling ini banyak yang mengalami gesekan dan sulit untuk dibersihkan, sehingga memudahkan terjadinya korosi dan dapat mengakibatkan terputusnya kawat seling penghubung. Jenis kopling manual ini juga memerlukan tenaga yang lebih pada tangan untuk mengoprasikannya, sehingga kurang nyaman dan mengakibatkan kelelahan yang berlebihan bila digunakan pada lalu lintas yang padat. Sebenarnya sudah ada jenis

kopling lainnya seperti kopling otomatis dan CVT (*continues variable timing*). Tapi dalam penggunaannya jenis kopling lainnya ini terkendala pada besarnya gesekan, lambatnya pemindahan daya, dan boros bahan bakar.

Berdasarkan pernyataan tersebut di atas, maka perlu dilakukan peninjauan ulang terhadap desain kopling manual tersebut. Suatu produk dikatakan baik apabila berhasil memenuhi kebutuhan konsumen. Oleh karena itu, peninjauan ulang terhadap produk tersebut akan lebih baik apabila disesuaikan dengan kebutuhan konsumen. Salah satu metode perancangan yang beranjak dari kebutuhan konsumen adalah *Quality Function Deployment*. (Couhen 1995), QFD adalah suatu metode untuk pengembangan dan perencanaan produk yang tersusun dan itu memungkinkan suatu perusahaan untuk menetapkan dengan jelas keinginan dan kebutuhan pelanggan dan kemudian mengevaluasi secara sistematis guna dilakukan perbaikan. Di lain hal QFD juga merupakan sebuah proses, proses/mekanisme yang terstruktur untuk menentukan kebutuhan pelanggan dan menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi kebutuhan teknis yang relevan, dimana masing-masing area fungsional dan level organisasi dapat mengerti (Gasperz, 2001). Metode ini merupakan pendekatan yang terstruktur dalam melihat apa yang menjadi keinginan/harapan dan kebutuhan pelanggan (Bruce Han et al, 2001). QFD memprioritaskan kebutuhan pelanggan, menemukan kebutuhan inovatif tersebut dan memperbaiki proses agar tercapai efektifitas maksimum.

QFD (*Quality Function Deployment*) adalah sebuah metode untuk mengubah permintaan konsumen ke dalam desain, untuk mendapatkan kualitas terbaik dari desain, dan untuk menerjemahkan metode dalam mencapai kualitas desain menjadi subsistem dan komponen bagian, dan akhirnya unsur-unsur tertentu dari proses pembuatan. QFD ini dirancang untuk membantu perencana berfokus pada karakteristik produk baru atau yang ada atau layanan dari sudut pandang segmen pasar, perusahaan, atau kebutuhan pengembangan teknologi. Teknik menghasilkan grafik dan matriks. QFD membantu mentransformasi kebutuhan pelanggan (suara pelanggan [VOC]) ke teknik karakteristik (dan sesuai metode uji) untuk produk atau layanan, memprioritaskan setiap produk atau layanan karakteristik sekaligus menetapkan target pengembangan produk atau jasa.

(Anson et.al, 2006) telah melakukan penelitian mengenai desain dan pembuatan alat penggiling dengan menggunakan QFD, dan dengan menggunakan QFD mereka telah berhasil menangkap kebutuhan konsumen akan alat penggiling daging yang lebih baik dari produk yang telah ada di pasaran yang selanjutnya telah diterjemahkan menjadi spesifikasi teknis dari produk yang baru. Dan diharapkan dengan menggunakan QFD ini dapat diperoleh suatu desain kopling yang lebih baik juga sesuai dengan keinginan konsumen.

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka tema penelitian yang diangkat untuk tugas akhir ini penulis mengambil judul:

Perbaikan Desain Dan Pembuatan Kopling Hidrolis Dengan *Quality Function Deployment (QFD)* Berdasarkan Anthropometri Pada Kendaraan Bermotor Roda Dua

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat ditentukan perumusan masalah yaitu :

1. Seberapa banyak atribut yang harus dikembangkan untuk pembuatan desain kopling sesuai keinginan konsumen ?
2. Bagaimana desain kopling yang memiliki tingkat kenyamanan dan sesuai dengan kebutuhan konsumen?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan topik yang dibahas tidak meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian. Adapun pembatasan lingkup penelitian ini adalah:

1. Kendaraan yang dipergunakan adalah kendaraan roda dua bertipe sport kopling manual, dalam penelitian ini peneliti menggunakan Honda Tiger 2000.
2. Proses perancangan dilakukan dengan metode QFD, yaitu fase desain, detail, dan proses.

3. Kebutuhan konsumen diperoleh melalui kuesioner terhadap konsumen, yaitu pengguna alat tersebut.
4. Kopling yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah kopling manual.
5. Data diasumsikan cukup dan seragam
6. Data hasil observasi / penelitian biomekanika diolah dengan menggunakan bantuan Microsoft Excell
7. Data yang digunakan dengan menggunakan data 1 operator dengan data lain dari bank data
8. Objek penelitian yang dianalisa yaitu usia 17 tahun keatas dan sudah memiliki SIM C
9. Penelitian ini hanya dibatasi pada tahap *product planning* (pembentukan HOQ) dalam QFD yang disesuaikan dengan kemampuan peneliti. Karena pengembangan produk adalah gabungan dari berbagai macam disiplin ilmu yang oleh karena itu dibutuhkan kerjasama dengan pihak-pihak lain.
10. Penelitian dilakukan di bengkel varia motor

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan rancangan kopling yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengaplikasikan keilmuan teknik industri yang diperoleh penulis di bangku kuliah serta sebagai referensi penelitian yang akan datang bagi pembaca yang berminat pada bidang *Quality Function Deployment* dan desain produk.
2. Memahami dan mengerti lebih jauh mengenai penggunaan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) sehingga suatu saat dapat diterapkan secara nyata dalam dunia pekerjaan.
3. Agar dapat diterapkan pada dunia industri sebagai sarana untuk menyelesaikan permasalahan desain produk.
4. Diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya yang berkaitan dengan perencanaan sebuah produk .
5. Bagi peneliti dan pembaca, menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman terutama dalam hal *Quality Function Deployment* (QFD)

1.6 Sistematika Penulisan

Pada tugas akhir ini akan disusun sistematika penulisan seperti berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memuat kajian singkat tentang latar belakang dilakukan kajian. Permasalahan yang dihadapi, rumusan masalah yang dihadapi, batasan yang ditemui, tujuan penelitian, hipotesis kalau ada, tempat penelitian dan objek penelitian, sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Disamping itu juga memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti yang lain yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Mengandung uraian tentang kerangka dan bagan lir penelitian, teknik yang dilakukan, model yang dipakai, pemanfaatan dan pengembangan model, bahan dan materi, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang akan dipakai.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Hasil pengolahan data yang ditampilkan dapat bentuk tabel maupun grafik.

BAB V PEMBAHASAN

Berisi pembahasan hasil yang diperoleh dari penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah kesimpulan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk kajian pada penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- GAMBAR
- TABEL



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Produk

Dalam pemasaran, pengertian produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk mendapat perhatian, dibeli, dipergunakan atau dikonsumsi dan dapat memuaskan keinginan konsumen. Produk mencakup objek secara fisik, jasa, orang, tempat, organisasi dan ide.

2.2 Quality Function Deployment (QFD)

Banyak peneliti yang pernah menggunakan metode QFD dan anthropometri, diantaranya : Aldino Tito Aji Subhekti (2009) yang melakukan Perancangan Perbaikan Pelayanan Dengan Menggunakan Integrasi Metode Servqual Dan *Quality Function Deployment* (QFD) Pada Industri Transportasi/Jasa (Studi Kasus Pelayanan Pada KA Prameks), Prasesti Widrisari Angelia (2009) melakukan penelitian tentang pengukuran kualitas layanan pada industri *hospitality* dengan integrasi metode Servqual dan QFD (Studi Kasus di BNI Syariah Cabang Kusumanegara Yogyakarta), dan Irma Wahyuningtyas (2006) menganalisis kualitas layanan perpustakaan pusat UII dengan menggunakan metode QFD dengan penentuan *importance rating* dengan metode Servqual dan Kano, dan Putri Perwitra Sari (2006) yang mengaplikasikan metode QFD dengan *Competitive Benchmarking* untuk meningkatkan kualitas layanan pada rumah sakit. Nur Yulianti Hidayah (2009) melakukan penelitian tentang

perancangan kursi kantor yang ergonomis dengan menggunakan data antropometri.

Couhen (1995), *Quality Function Deployment (QFD)* adalah suatu metode untuk pengembangan dan perencanaan produk yang tersusun serta memungkinkan dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk menetapkan dengan jelas kekurangan pelanggan dan kebutuhan yang diinginkan, dan kemudian untuk mengevaluasi masing-masing produk/jasa terhadap layanan yang secara sistematis berpengaruh pada kebutuhan tersebut. Jim Walden (2003), *Quality Function Deployment (QFD)* sebagai metodologi untuk meyakinkan kebutuhan pelanggan dengan menggunakan solusi teknis yang sesuai, aplikasi ini untuk mendesain dan melakukan usaha peningkatan guna mencapai kepuasan pelanggan.

Tjiptono (2003) mengungkapkan bahwa konsep *Quality Function Deployment (QFD)* dikembangkan untuk menjamin produk yang memasukkan tahap produksi benar-benar akan memuaskan apa yang pelanggan harapkan dengan jalan membentuk suatu tingkatan kualitas yang diperlukan dan kesesuaian maksimal pada tiap tahap pengembangan produk. Dickinson (1995), *Quality Function Deployment (QFD)* memusat pada peningkatan dalam proses pengembangan produk yang menyediakan suatu cara yang sistematis untuk mengidentifikasi dan menyertakan data dari *Voice of Customers* dan itu merupakan strategi dari perusahaan.

Fokus utama *Quality Function Deployment (QFD)* adalah melibatkan pelanggan pada proses pengembangan produk sedini mungkin. Filosofi yang mendasari

adalah pelanggan tidak akan merasa puas pada suatu produk yang dihasilkan sudah sempurna bila pelanggan tidak menginginkan atau membutuhkannya.

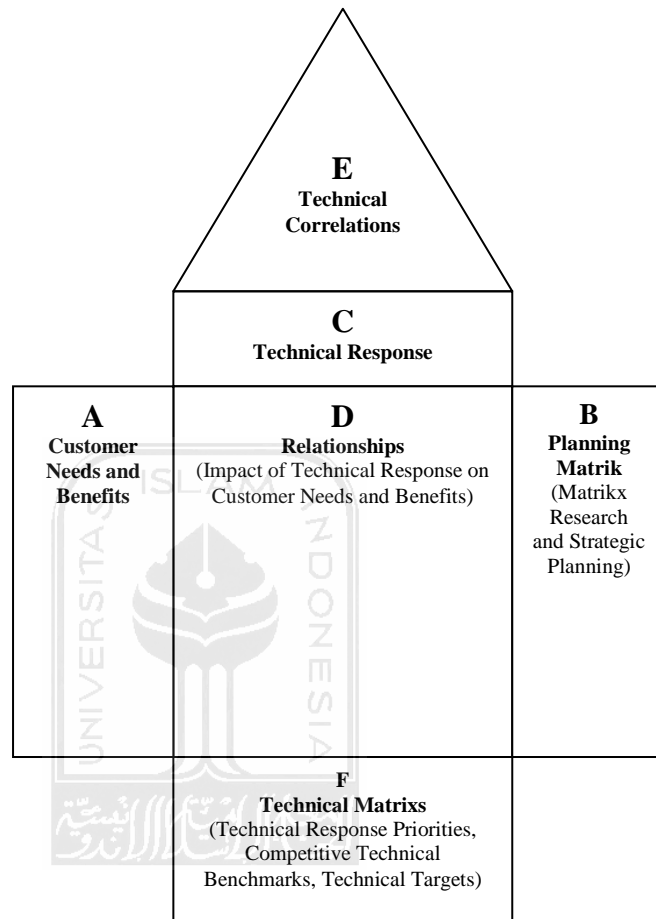
Quality Function Deployment (QFD) merupakan suatu cara atau praktik dimana merancang suatu proses sebagai tanggapan terhadap *Voice of Customer*. *Quality Function Deployment* (QFD) memungkinkan suatu perusahaan untuk memprioritaskan kebutuhan pelanggan, menemukan tanggapan inovatif terhadap kebutuhan tersebut dan memperbaiki proses hingga tercapai efektivitas maksimum.

Couhen (1995), terdapat 4 fase dalam proses pengembangan *Quality Function Deployment* (QFD), yaitu:

1. Matrik Perencanaan Produk (*House Of Quality*)
2. Matrik Perencanaan Part (*Part Deployment*)
3. Matrik perencanaan Proses (*Process Planning*)
4. Matrik Perencanaan Manufaktur/Produksi (*Manufacturing/Production Planning*)

Paulo A. Cauchick Miguel (2005) menyatakan bahwa dalam struktur *Quality Function Deployment* (QFD) terdapat suatu matrik untuk menggambarkan/merancang tindakan perbaikan yang perlu dilakukan, matrik ini sering disebut *House Of Quality* (Rumah Kualitas). Pendekatan Matrik *House of Quality* (HOQ) digunakan dalam representasi dari QFD, menurut Gaspersz (2001), digunakan oleh tim dari berbagai bidang untuk menerjemahkan persyaratan konsumen (*customer requirement*), hasil riset pasar dan *benchmarking* data kedalam sejumlah target teknis prioritas. Couhen (1995).

Bentuk umum dari matriks ini terdiri atas enam komponen utama sebagai berikut :



Gambar 2.1 The *Quality Function Deployment (QFD) House Of Quality*

Keterangan :

- A : *Customer Needs and Benefits* berisi tentang *Voice of customer* (*Whats*) dan daftar persyaratan terstruktur yang berasal dari persyaratan konsumen.
- B : *Planning matriks (Matrik Research and Strategic Planning)*, menggambarkan persepsi konsumen yang diamati dalam survei

pasar termasuk kepentingan relatif dari persyaratan konsumen, perusahaan, kinerja perusahaan dan pesaing dalam memenuhi persyaratan tersebut.

C : *Technical response* (Hows), berisi daftar karakteristik produk terstruktur yang relevan dengan persyaratan konsumen dan terukur.

D : *Relationships (Impact of Technical Response on Customer Needs and Benefits)*, menggambarkan persepsi tim QFD mengenai keterkaitan antara technical dan customer requirement. Skala yang cocok diterapkan dan digambarkan dengan simbol sebagai berikut :

- = melambangkan hubungan kuat
- = melambangkan hubungan sedang
- Λ = melambangkan hubungan lemah

E : *Technical correlation* digunakan untuk mengidentifikasi dimana *technical requirement* saling mendukung atau saling mengganggu satu dengan yang lainnya didalam disain produk.

F : *Technical Matrixs (Technical Response Priorities, Competitive Technical Benchmarks, Technical Targets)*, digunakan untuk mencatat prioritas yang ada pada matriks technical requirement, mengukur kinerja teknik yang diperoleh oleh produk pesaing dan tingkat kesulitan yang timbul dalam mengembangkan

requirement. Output akhir dari matriks adalah nilai target untuk setiap technical requirement.

Langkah-langkah dalam menyusun atau membuat *Quality Function Deployment* (QFD), yaitu:

- a. Mengidentifikasi pelanggan.
- b. Perusahaan harus dapat mengenali pelanggan karena pelanggan merupakan alat dalam pengembangan suatu produk lebih lanjut.
- c. Menentukan kebutuhan/keinginan pelanggan.
- d. Dari *Voice Of Customer*, perusahaan akan dapat mengembangkan produk karena kebutuhan/apa yang pelanggan ingin dapat ditentukan.
- e. Menentukan persoalan mutu yang dikehendaki.
- f. Perusahaan dapat mengembangkan produk/jasa dengan mutu yang pelanggan inginkan.
- g. Menentukan kepentingan relatif persoalan mutu yang dikehendaki.
- h. Perusahaan akan menentukan mana atribut yang lebih penting dan mana yang kurang penting dari persoalan mutu yang dikehendaki. Hal ini dapat dilakukan dengan cara wawancara atau kuisisioner/angket.
- i. Menentukan ciri khas mutu atau atribut produk/jasa.
- j. Menentukan apa yang produk/jasa punya sehingga menjadikan suatu ciri khas dari produk/jasa itu.
- k. Membuat bagan/matrik *Quality Function Deployment* (QFD).

- l. Dalam bagan *Quality Function Deployment* (QFD), persoalan mutu yang dikehendaki digambarkan secara vertical sebelah kiri dan atribut produk/jasa yang digambarkan horizontal di bagian atas.
- m. Menentukan kepentingan teknis
- n. Menentukan mana atribut yang paling penting dan mana yang kurang penting dengan memberikan rangking berdasarkan jumlah yang diperoleh pada masing-masing produk/jasa.
- o. Evaluasi pembandingan.
- p. Melakukan evaluasi dengan membandingkan dengan produk lain.

2.3 Uji Validitas

Validitas merupakan kemampuan suatu instrument untuk mengungkapkan sesuatu yang menjadi sasaran pokok pengukuran yang dilakukan dengan instrument tersebut (Irma Wahyuningtyas, 2006). Kesahihan/validnya suatu kuisisioner dinyatakan dalam tingkat kemampuan butir-butir pertanyaan dalam kuisisioner tersebut untuk mengukur faktor apa yang akan diukur dari butir pernyataannya. Analisis validitas butir dilakukan untuk menguji apakah tiap butir pertanyaan telah mengungkap faktor yang akan diselidiki sesuai keadaan populasinya. Sebuah butir pernyataan dikatakan valid jika korelasi butir dengan faktor bertambah dan peluang ralat (p) dari korelasi tersebut maksimal 5%. Langkah-langkah yang dilakukan untuk analisis validitas yaitu:

1. Menghitung *Score* Faktor dengan jumlah skor butir dalam faktor.
2. Menghitung korelasi momen jangkar antar skor butir (x) dengan skor faktor (y).

Rumus untuk menghitung korelasi momen jangkar yaitu:

$$R_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)]}} \quad \text{Rumus 2.1 Korelasi Momen}$$

Jangkar

Keterangan:

R_{xy} = Korelasi Momen Jangkar

N = Jumlah Responden

$\sum X$ = Jumlah Skor Butir (x)

$\sum y$ = Jumlah Skor Faktor (y)

$\sum X^2$ = Jumlah Skor Butir (x) kuadrat

$\sum Y^2$ = Jumlah Skor Faktor (x) kuadrat

$\sum XY$ = Jumlah Perkalian antara Jumlah Skor Butir (x) dengan Jumlah Skor Faktor (y)

- Menghitung korelasi bagian total

Tujuannya untuk mengoreksi momen jangkar (R_{xy}) menjadi momen total (rqp). Korelasi ini diperlukan karena akan mengoreksi momen jangkar antara skor butir akan menghasilkan korelasi yang terlalu tinggi, hal ini disebabkan karena dalam variasi skor faktor sebagai skor bagian bukan sebagai skor total. Pada prinsipnya korelasi antara skor bagian dengan skor total seperti antara skor butir dengan skor

faktor yang sedang dikerjakan harus dikoreksi menjadi korelasi bagian total.

Rumus yang dipakai untuk menghitung korelasi bagian total adalah:

$$rpq = \frac{(rxy)(SB_y) - SB_x}{\sqrt{\sum(SB_x^2)(SB_y^2) - 2(rxy)(SB_x)(SB_y)}} \dots\dots \text{Rumus 2.2 Korelasi Bagian}$$

Total

Keterangan:

rpq = Koefisiensi korelasi bagian total

rxy = Korelasi momen jangkar

SB_x = Simpang baku skor butir

SB_y = Simpang baku skor faktor

Rumus menghitung simpangan baku:

$$SB = \sqrt{\frac{JK}{N}} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.3 Simpangan Baku}$$

Keterangan:

SB = Simpang Baku

JK = Jumlah Kuadrat

N = Jumlah Data

Sedangkan untuk menghitung jumlah kuadrat yaitu:

$$JK = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N} \dots\dots \text{Rumus 2.4 Jumlah Kuadrat}$$

Uji dalam membuat signifikansi korelasi bagian total yaitu dengan menguji signifikansi rpq . Derajat bebas (db) yang digunakan untuk menguji rpq adalah $N-2$. Uji signifikansi yang digunakan adalah uji signifikansi satu ekor. Dalam

statistik, jika hipotesis yang diuji (skor butir berkorelasi bertambah dengan skor faktor) adalah hipotesis alternatif terarah, uji signifikansi satu ekor. Peluang ralat (p) dari korelasi tersebut maksimal 5%.

Bila dari uji signifikansi terdapat satu butir yang gugur maka harus menggunakan putaran analisis selanjutnya. Untuk memperoleh keakuratan hasil dalam perhitungan dan untuk menghemat waktu, maka validitas dilakukan dengan menggunakan software MS Excel dan SPSS.

2.4 Uji Reliabilitas

Uji ini dilakukan untuk menunjukkan kemantapan/stabilitas hasil pengamatan bila digunakan/diukur dengan instrument tersebut dalam waktu-waktu selanjutnya dengan kondisi sesuatu yang diukur tidak berubah. Pada prinsipnya ada dua cara dalam melakukan uji reliabilitas, yaitu:

1. Melalui ukur ulang (*repeated measures*)

Yaitu melakukan pengukuran lebih dari satu kali dalam jarak waktu tertentu dan membandingkan hasil pengukuran pertama dengan hasil pengukuran kedua, ketiga dan seterusnya.

2. Melalui ukur sekali (*one shot*)

Pengukuran dilakukan sekali melalui contoh butir-butir yang dipetik dari parameter/populasi butir dan membandingkan hasil pengukuran butir contoh yang satu dengan yang lain.

Persamaan korelasi ALPHA sebagai berikut:

$$r_{tt} = \frac{M}{M-1} \left(\frac{Vt - Vx}{Vt} \right) = \frac{M}{M-1} \left(1 - \frac{Vx}{Vt} \right) \dots\dots\dots \text{Rumus 2.5 Korelasi Alpha}$$

Dimana:

Vx = Variansi butir-butir

Vt = Variansi total (faktor)

M = Jumlah butir

Derajat bebas (db) untuk menguji signifikansi r_{tt} yaitu $db = N-2$, dimana N = jumlah subjek.

Variansi menurut definisi adalah bilangan simpang baku dalam kuadrat, digunakan rumus:

$$V = SB^2 \dots\dots\dots \text{Rumus 2.6 Variansi}$$

Dimana untuk menghitung SB (Simpang Baku) digunakan rumus:

$$SB = \sqrt{\frac{JK}{N-1}} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.7 Simpangan Baku}$$

Rumus untuk menghitung JK (Jumlah Kuadrat) yaitu:

$$JK = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.8 Jumlah Kuadrat}$$

Uji keandalan dapat dilakukan setelah hasil satu butir dinyatakan valid.

Jika ada sebuah butir yang tidak valid berarti tidak dapat dilakukan uji keandalan.

2.5 ANTHROPOMETRI

Antropometri merupakan bidang ilmu yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia. Dimensi-dimensi ini dibagi menjadi kelompok statistika dan ukuran persentil. Jika seratus orang berdiri berjajar dari yang terkecil sampai terbesar dalam suatu urutan, hal ini akan dapat diklasifikasikan dari 1 percentile sampai 100 percentile. Data dimensi manusia ini sangat berguna dalam perancangan produk dengan tujuan mencari keserasian produk dengan manusia yang memakainya. Pemakaian data antropometri mengusahakan semua alat disesuaikan dengan kemampuan manusia, bukan manusia disesuaikan dengan alat. Rancangan yang mempunyai kompatibilitas tinggi dengan manusia yang memakainya sangat penting untuk mengurangi timbulnya bahaya akibat terjadinya kesalahan kerja akibat adanya kesalahan disain (Liliana, et al., 2007)

Istilah anthropometri berasal dari kata “anthro” yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Secara definitif anthropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Anthropometri secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam suatu perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas merupakan faktor yang penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Setiap desain produk, baik produk yang sederhana maupun produk yang sangat kompleks, harus berpedoman kepada Anthropometri pemakaiannya (Tim Laboratorium APK dan Ergonomi 2007). Anthropometri adalah pengukuran dimensi tubuh atau karakteristik fisik tubuh lainnya yang relevan dengan desain

tentang sesuatu yang dipakai orang. Data anthropometri yang diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal :

1. Perancangan areal kerja (work station, interior mobil, dll).
2. Perancangan peralatan kerja (pekakas, mesin, dll).
3. Perancangan produk-produk konsumtif (pakaian, kursi, meja, dll).
4. Perancangan lingkungan kerja fisik.

Anthropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh. Anthropometri dibagi atas dua bagian, yaitu:

1) Anthropometri Statis

Dimensi yang diukur pada Anthropometri statis diambil secara linier (lurus) dan dilakukan pada permukaan tubuh. Agar hasil pengukuran representatif, maka pengukuran harus dilakukan dengan metode tertentu terhadap berbagai individu, dan tubuh harus dalam keadaan diam.

Terdapat berbagai macam faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia, diantaranya :

1. Umur
2. Ukuran tubuh manusia akan berkembang dari saat lahir sampai kira-kira berumur 20 tahun untuk pria dan 17 tahun untuk wanita. Kemudian manusia akan berkurang ukuran tubuhnya saat manusia berumur 60 tahun.
3. Jenis Kelamin
4. Pada umumnya pria memiliki dimensi tubuh yang lebih besar kecuali dada dan pinggul.

5. Suku Bangsa (Etnis)
6. Variasi dimensi akan terjadi, karena pengaruh Etnis.
7. Pekerjaan
8. Selain faktor-faktor diatas, aktivitas kerja sehari-hari juga menyebabkan perbedaan ukuran tubuh manusia.

2) Anthropometri Dinamis

Terdapat tiga kelas pengukuran dinamis, yaitu :

1. Pengukuran tingkat ketrampilan sebagai pendekatan untuk mengerti keadaan mekanis dari suatu aktifitas.
Contoh : dalam mempelajari performans atlet
2. Pengukuran jangkauan ruangan yang dibutuhkan saat kerja.
Contoh : Jangkauan dari gerakan tangan dan kaki efektif saat bekerja yang dilakukan dengan berdiri atau duduk.
3. Pengukuran Variabilitas kerja.
Contoh : Analisis kinematika dan kemampuan jari-jari tangan dari seorang juru ketik atau operator komputer.

Selain faktor-faktor di atas, masih ada beberapa kondisi tertentu (khusus) yang dapat mempengaruhi variabilitas ukuran dimensi tubuh manusia yang juga perlu mendapat perhatian, seperti :

- a. Cacat tubuh, dimana data anthropometri disini akan diperlukan untuk perancangan produk bagi orang-orang cacat.
- b. Tebal/tipisnya pakaian yang harus dikenakan, dimana faktor iklim yang berbeda akan memberikan variasi yang berbeda pula dalam bentuk

rancangan dan spesifikasi pakaian. Artinya, dimensi orangpun akan berbeda dalam satu tempat dengan tempat yang lain.

- c. Kehamilan (pregnancy), dimana kondisi semacam ini jelas akan mempengaruhi bentuk dan ukuran dimensi tubuh (untuk perempuan) dan tentu saja memerlukan perhatian khusus terhadap produk-produk yang dirancang bagi segmentasi seperti itu.

Data anthropometri jelas diperlukan agar suatu rancangan produk bisa sesuai dengan orang yang akan mengoperasikannya. Dalam kaitan ini maka perancang produk harus mampu mengakomodasikan dimensi tubuh yang dapat dipakai oleh sejumlah populasi yang besar. Sekurang-kurangnya 90-95% dari populasi yang menjadi target dalam kelompok pemakai produk harus dapat menggunakan dengan selayaknya. Untuk kepentingan itulah maka data anthropometri diharapkan mengikuti distribusi normal. Dalam statistik, distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata (mean, \bar{X}) dan simpangan standarnya (standard deviatio, $X \sigma$) dari data yang ada. Dari data tersebut kemudian dapat ditetapkan “percentile”. Percentile adalah suatu nilai yang menunjukkan presentase tertentu dari orang-orang yang memiliki ukuran di bawah atau pada nilai tersebut. Sebagai contoh, 95-th percentile akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau di bawah nilai dari suatu data yang diambil.

Beberapa pengolahan data yang harus dilakukan pada data anthropometri adalah :

1. Kecukupan data

$$N' = \left[\left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2 \right] \dots\dots\dots \text{Rumus 2.9 Kecukupan Data}$$

Tingkat kepercayaan = 95%, sehingga $k = 1,96$

s = derajat ketelitian

apabila $N' < N$, maka data dinyatakan cukup.

2. Keseragaman data

$$\text{BKA/BKB} = X + k\sigma \dots\dots\dots \text{Rumus 2.10 Keseragaman Data}$$

Keterangan :

σ = standar deviasi

3. Percentile

Pada umumnya, percentil yang digunakan adalah :

$$P5 = X - 1,645\sigma$$

$$P50 = X$$

$$P95 = X + 1,645\sigma$$

Dapat pula diberikan toleransi terhadap perbedaan yang mungkin dijumpai dari data yang tersedia dengan populasi yang dihadapi dalam merekomendasikan ukuran suatu rancangan (allowance).

2.6 KOPLING HIDROLIK

Kopling merupakan bagian dari sistem pemindah tenaga dari sebuah kendaraan, yaitu sistem yang berfungsi memutus dan menghubungkan tenaga dari sumber tenaga (mesin) ke roda kendaraan (pemakai/penggunaan tenaga). Sistem pengoperasian kopling merupakan mekanisme pengendalian fungsi kopling yang dilakukan oleh pengemudi. Sistem pengoperasian kopling memungkinkan pengemudi dengan mudah memutus dan menghubungkan kopling sesuai dengan yang diinginkan. Terdapat dua macam sistem pengoperasian kopling yaitu sistem mekanik dan sistem hidrolik. (A Haj–Fraj et all,1999)

Komponen pengoperasian kopling sistem mekanik adalah sebagai berikut :

- a) Tuas kopling berfungsi untuk menyalurkan tenaga pengemudi melalui injakan kakinya, dalam upaya mengendalikan kerja kopling.
- b) Kabel kopling berfungsi untuk memindahkan gerakan tenaga injakan kaki pengemudi pada tuas kopling, ke tuas pembebas kopling. Batang ulir pada ujung kabel kopling yang berhubungan dengan tuas pembebas berfungsi untuk mengatur gerak bebas tuas pembebas. Pegas pengendali tuas kopling, berfungsi untuk mengembalikan posisi tuas kopling setelah dipergunakan untuk mengoperasikan kopling.

Komponen pengoperasian kopling sistem hidrolik adalah sebagai berikut :

- a) Master silinder kopling, berfungsi untuk merubah gerak mekanis dari tuas kopling menjadi tekanan minyak hidrolik.
- b) Pipa hidrolik berfungsi untuk menyalurkan tekanan hidrolik yang dihasilkan dari master silinder kopling.

- c) Silinder kopling berfungsi merubah tekanan hidrolik dari master silinder menjadi gerak mekanis yang disalurkan ke push rod dan diteruskan ke tuas pembebas kopling.
- d) Boster kopling berfungsi untuk meringankan tenaga injakan tuas kopling. Komponen ini hanya dipergunakan pada kendaraan berat

Dinamakan kopling hidrolik karena untuk melakukan pemindahan daya adalah dengan memanfaatkan tenaga hidrolik. Tenaga hidrolik didapat dengan menempatkan cairan/ minyak pada suatu wadah/ mekanisme yang diputar, sehingga cairan akan terlempar/ bersirkulasi oleh adanya gaya sentrifugal akibat putaran sehingga fluida mempunyai tenaga hidrolik. Fluida yang bertenaga inilah yang digunakan sebagai penerus/ pemindah tenaga.

Komponen utama pada unit kopling hidrolik adalah :

- a) *Pump impeller* merupakan mekanisme pompa yang membangkitkan tenaga hidrolik pada fluida.
- b) *Turbin runner* adalah mekanisme penangkap tenaga hidrolik fluida yang dibangkitkan *pump impeller*.
- c) *Stator* adalah mekanisme pengatur arah aliran fluida agar tidak terjadi aliran yang merugikan tetapi justru aliran yang menguntungkan sehingga didapatkan peningkatan momen/ torsi.

(Tripathi, 2005) Pengoperasian unit kopling sistem mekanik menggunakan kabel baja yang menghubungkan tuas kopling dengan tuas pembebas kopling. Saat tuas kopling ditarik, maka akan menarik kabel kopling yang diteruskan

dengan menggerakkan tuas pembebas ke arah menekan pegas kopling. Sehingga plat kopling bebas tak terjepit oleh plat tekan. Saat tuas dilepas, maka tuas kopling akan dikembalikan pada posisi semula oleh pegas pengendali tuas. Sementara tuas kopling akan kembali pada posisi semula oleh pegas diafragma.

Pengoperasian kopling sistem hidrolik ini memanfaatkan tekanan hidrolik minyak. Tuas kopling dalam hal ini berfungsi untuk menekan minyak yang ada pada master silinder dan selanjutnya disalurkan ke silinder kopling. Tekanan minyak selanjutnya mendorong tuas pembebas dan bantalan tekan menekan pegas diafragma. Proses ini menyebabkan kopling memutuskan hubungan antara mesin dengan sistem pemindah tenaga. Posisi saat tuas kopling dilepas, tuas akan dikembalikan ke posisi semula oleh pegas pengembali. Sementara *plunger master silinder* akan kembali oleh pegas *plunger* yang ada di dalam *master silinder*. Karena tekanan sudah tidak ada, *plunger* dan tuas pembebas akan dikembalikan ke posisi semula oleh pegas pengembali dan pegas diafragma. Penampung minyak hidroliknya (*Reservoir*) terpisah dan dihubungkan menggunakan pipa elastis. Minyak hidrolik dari *reservoir* melalui pipa ke *master silinder* melalui saluran penghubung (*pipe joint*). Pada saat handel kopling ditarik, tenaganya dipindahkan ke *push rod* dan mendorong unit *plunger* bergerak ke arah kiri. Gerakan ini melawan pegas pengembali *plunger (return spring)* dan menekan minyak hidrolik keluar dari master silinder melalui ujung sebelah kiri, masuk ke pipa penghubung menuju ke silinder kopling. Karena sesuatu penyebab, jumlah minyak hidrolik tentu akan berkurang khususnya karena kebocoran atau katup *check* kotor atau macet. Untuk menjaga agar minyak hidrolik dalam sistem tetap

jumlahnya, maka perlu penambahan. Penambahan minyak hidrolik ini diambil dari minyak persediaan *dirservoir*. Caranya, saat unit plunger bergerak kekanan saat tuas kopling dilepas, maka minyak dari reservoir akan masuk ke sistem melalui katup check (*check valve*). Dengan demikian minyak hidrolik pada sistem akan tetap terjaga kuantitasnya. Berkurangnya minyak hidrolik dalam sistem operasional kopling hidrolik akan menyebabkan langkah tekan tuas kopling berkurang, atau kemungkinan gerakan tuas tidak tersalurkan hingga ke tuas pembebas kopling. Bila ini terjadi maka fungsi kopling tidak dapat dilaksanakan, berarti proses pemutusan hubungan tenaga dari mesin ke sistem pemindah tenaga tidak dapat dilaksanakan, dan tenaga mesin akan selalu terhubung tidak dapat diputuskan oleh kopling.

Silinder kopling berfungsi merubah tenaga hidrolik pengoperasian kopling menjadi tenaga mekanik, untuk mendorong tuas pembebas kopling. Tekanan minyak hidrolik dari master silinder diteruskan melalui pipa dan masuk ke silinder kopling (dari ujung sebelah kanan) mendorong piston silinder kopling dan diteruskan ke tuas pembebas kopling melalui *push rod*. Pada silinder kopling dilengkapi dengan baut *bleeding (bleeder plug)* yang berfungsi untuk mengeluarkan udara dari sistem hidrolik. Seperti diketahui bila sistem hidrolik kemasukan udara, maka sistem akan terganggu kerjanya. Hal ini karena saat terjadi penekanan, maka tekanan tersebut mengkompresikan udara tersebut baru menekan minyak. Bila jumlah udaranya banyak maka terjadi penekanan dari master silinder, namun piston silinder kopling tidak bergerak. Oleh karena itu udara harus dikeluarkan dari sistem hidrolik. Pada silinder kopling juga

dilengkapi dengan *boot*, yaitu karet penutup yang elastis untuk mencegah kotoran masuk ke silinder kopling.

Dalam perancangan ini peneliti memutuskan untuk merubah system penarik kopling dari yang semula menggunakan kawat sebagai media penghantar gerakan, menjadi sistim hidrolik dimana cairan yang menjadi media penghantar gerakan. Kelebihan kopling hidrolik dibanding kopling manual, kopling hidrolik lebih ringan, karena tenaga penggeraknya oleh minyak dalam selang yang digerakan oleh master kopling yang mendorong kaliper kopling. Hal ini sama dengan perbandingan antara rem konvensional yang masih digerakkan dengan kawat/kabel dibandingkan dengan rem hidrolik (rem cakram), yang terasa lebih empuk. Kopling hidrolik juga relatif bebas perawatan dibandingkan dengan kopling manual yang kabelnya rawan macet jika tidak pernah diminyaki atau bahkan putus. Kemudian, posisi stang dalam posisi bagaimanapun, sampai selang minyak2 tertekuk misalnya, tidak berpengaruh terhadap keras / lembutnya kerja tuas kopling. Beda dengan tuas manual, jika kurang panjang, atau terlalu panjang saat manuver stang, kabel kopling tertekuk, dan bisa mempengaruhi keras lembutnya tuas kopling. Kopling hirolis biasa diaplikasi oleh motor besar (CC besar).

2.7 Langkah Menyusun Kuisisioner

(Prasesti Widrisari Angelia 2009), Langkah-langkah dalam menyusun angket yaitu:

- a. Menetapkan sebuah tujuan.

Membuat suatu batasan mengenai variable yang akan diukur.

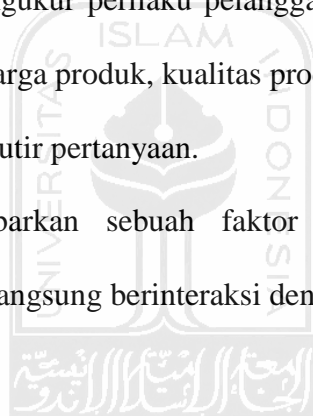
- b. Menetapkan faktor-faktor dan mencoba menemukan unsur-unsur yang ada pada sebuah tujuan.

Faktor pada dasarnya adalah perincian lebih lanjut dari sebuah tujuan.

Misal, untuk mengukur perilaku pelanggan terhadap produk, faktor yang bisa dinyatakan harga produk, kualitas produk, promosi produk, dll.

- c. Menyusun butir-butir pertanyaan.

Mencoba menjabarkan sebuah faktor lebih lanjut dalam berbagai pertanyaan yang langsung berinteraksi dengan pengisian angket.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah kopling pada kendaraan roda dua berkopling manual dengan tipe sport turing. Tempat yang diteliti dalam tugas akhir ini dilakukan di Lab. APK dan bengkel VARIA motor

3.2 Data Yang Dibutuhkan

a. Data Primer

Merupakan data yang diperoleh dari pengamatan dan pencatatan secara langsung terhadap konsumen, meliputi :

1. Data keinginan konsumen terhadap bentuk dan harga produk kopling hidrolik.
2. Data atribut konsumen terhadap atribut produk kopling hidrolik.

b. Data Sekunder

Merupakan data yang diperoleh diluar informasi dari perusahaan yang terdiri atas :

1. Sumber pustaka/literatur yang berhubungan dengan kasus yang diteliti.
2. Telaah hasil penelitian sejenis yang pernah dilakukan.

3.3 Alat-alat yang dipergunakan

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini dalam rangka mendukung lancarnya penelitian adalah sebagai berikut :

1. Lembar kuisisioner
2. Seperangkat komputer dengan software Ms. Office, SPSS, Corel Draw, Auto CAD
3. Perangkat pertukangan : obeng, kunci pas, bor listrik, mesin milling, mesin bubut, dsb.

3.4 Metode Pengumpulan Data

a. Observasi

Merupakan penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung keadaan, kegiatan, cara kerja dan pencatatan.

b. Penyebaran kuisisioner (angket)

Merupakan daftar pernyataan tertulis yang diberikan kepada responden untuk mendapatkan informasi tentang penilaian atribut produk kopling hidrolik.

Jenis kuesioner yang dipergunakan adalah kuesioner gabungan (terbuka dan tertutup), yaitu bersifat terbuka jika jawaban tidak ditentukan sebelumnya sedangkan bersifat tertutup jika pilihan jawaban telah disediakan (ya, tidak, sesuai, tidak sesuai, dan sebagainya).

c. Wawancara

Merupakan pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung tentang masalah yang terkait dengan penelitian baik dengan konsumen sebagai responden.

d. Kajian pustaka

Perlunya kajian dan penelitian pustaka/literatur dikarenakan masih dibutuhkannya informasi lain selain data dari penelitian lapangan yang didapat dari buku-buku, jurnal ataupun informasi yang lain. Kajian pustaka ini digunakan mendapatkan gambaran mengenai teori dasar yang dapat diterapkan dalam penelitian yang sesungguhnya sehingga didapat hasil penelitian yang ilmiah.

3.5 Metode Pengolahan dan Analisis Data

3.5.1 Penentuan Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki peluang yang sama untuk dipilih. Sampel yang baik adalah sampel yang representatif artinya jumlah sampel yang ditentukan harus dapat mewakili populasi yang ada. Penentuan jumlah sampel pada penelitian ini sangat ditentukan karena peneliti tidak dapat menjadikan semua konsumen dapat dijadikan responden. Hal ini disebabkan karena keterbatasan biaya, waktu, pikiran, tenaga dan fasilitas. Oleh karena itu, peneliti dapat menentukan jumlah sampel menggunakan statistik sebagai alat

bantu yang ekonomik, karena statistik menyediakan prinsip-prinsip dan cara-cara yang digunakan untuk mengantisipasi hal tersebut yaitu digunakan rumus error.

$$E = 1,64 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.1 Sampel Error}$$

Dimana : E = Error

P = Proporsi sampel

N = Jumlah sampel

Supranto (1992) dalam Angelia (2009), jumlah pelanggan ditentukan dengan rumus:

$$n = p(1 - p) \left(\frac{Z_{\alpha/2}}{E} \right)^2 \dots\dots\dots \text{Rumus 3.2 Jumlah Sampel}$$

karena besarnya proporsi sampel p tidak diketahui, maka $p(1-p)$ juga tidak diketahui, tetapi p selalu diantara 0 sampai 1 dengan p maksimum, maka :

$$F(p) = p-p^2$$

$$\frac{df(p)}{d(p)} = 1-2p$$

$$\frac{df(p)}{d(p)} \text{ maksimal jika } \frac{df(p)}{d(p)} = 0$$

$$0 = 1-2p$$

$$-1 = -2p$$

$$p = 0,5$$

Harga maksimal $f(p)$ adalah $p(1-p) = 0,5(1-0,5) = 0,25$, sehingga besarnya sampel jika mengandung tingkat kepercayaan sebesar 90% dan kesalahan yang terjadi tidak lebih dari 10% adalah :

$$n = p(1 - p) \left(\frac{Z_{\alpha/2}}{E} \right)^2$$

$$n = 0,5(1 - 0,5) \left(\frac{1,645}{0,1} \right)^2$$

$$n = 67,65 \approx 70 \text{ responden}$$

Jadi besarnya sampel yang digunakan adalah 70 sampel.

3.5.2 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dapat dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

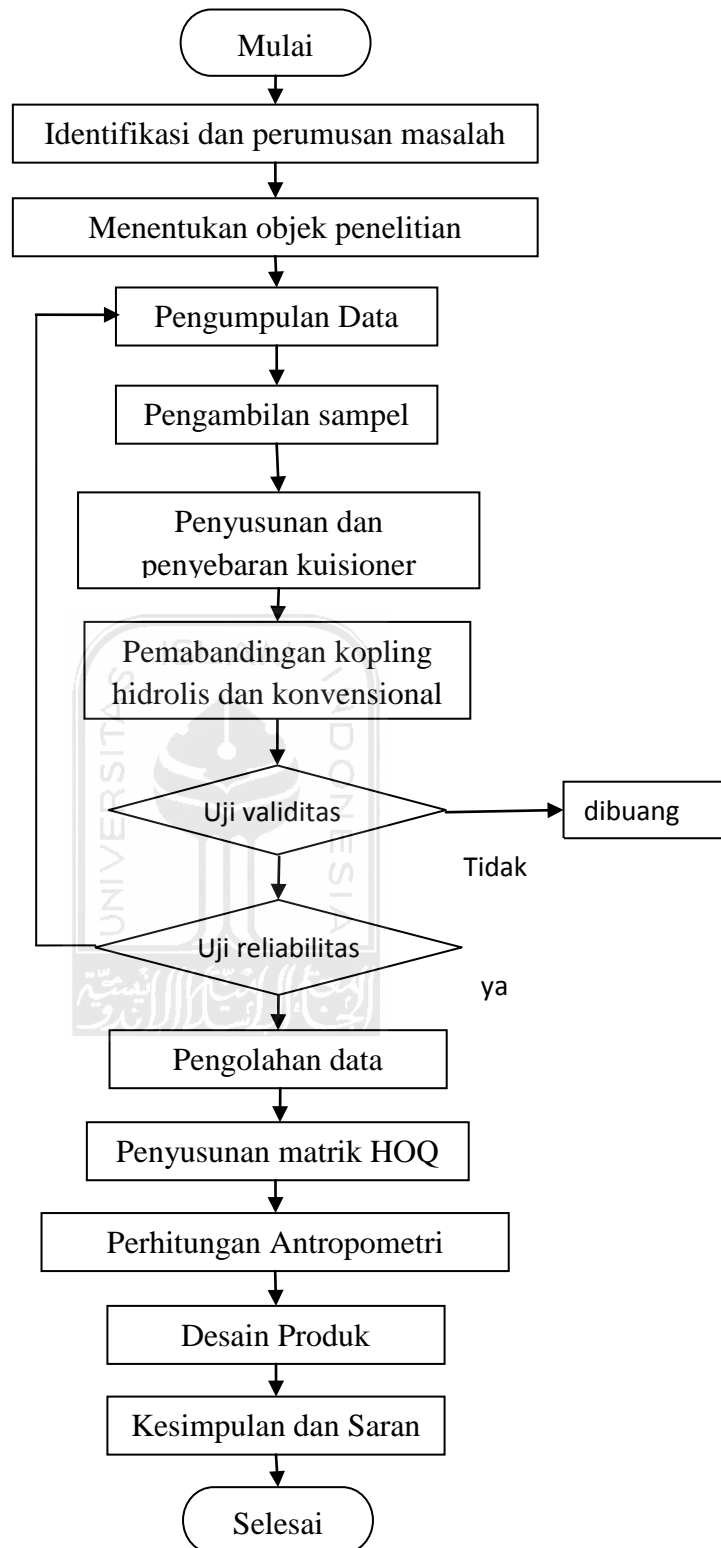
- a. Mengolah kuisisioner (menentukan jumlah kuisisioner yang sah/tidak cacat) meliputi kelengkapan makna jawaban, konsistensi antar jawaban (jawaban hanya satu untuk tiap butir pertanyaan) dan relevansi jawaban. Kemudian data yang masuk (data mentah) akan dimasukkan ke dalam tabel.
- b. Menguji kesahihan dan keandalan kuisisioner dengan analisis kesahihan dan keandalan butir alat bantu berupa SPSS 16.0.
- c. Menentukan prioritas dari dimensi kualitas jasa menggunakan diagram kartesius.
- d. Menentukan nilai kepentingan (kepentingan relatif) untuk masing-masing keinginan.

- e. Menentukan nilai mutu untuk menghitung gap analisis, evaluasi kompetitif, goal, sales point, improvement ratio, dan bobot baris pada matrik perencanaan.
- f. Menghitung kepentingan teknik untuk masing-masing atribut yang ada.
- g. Menganalisis atribut yang ada.
- h. Pada bagian *House of Quality* merupakan bagian yang berisi tentang atribut-atribut yang menjadi keinginan konsumen. Oleh karena itu, analisis atribut perlu dilakukan dengan menggunakan skala likert untuk mengetahui tingkat kepentingan dari atribut-atribut tersebut.
- i. Analisis usulan tindakan yang sebaiknya dilakukan untuk peningkatan kualitas produk kopling hidrolis.

3.6 Teknik Pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *random sampling*, yaitu suatu teknik mengambil individu untuk sampel dari populasi dengan cara acak. Suatu cara disebut *random* jika tidak memilih-milih individu yang ditugaskan untuk mengisi kuisioner. Sehingga sampel yang diperoleh dengan cara ini disebut *sampel random* atau *random sample*.

3.7 Diagram Alir Kerangka Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Data Umum

4.1.1 Data umum Bengkel Varia Motor

Bengkel varia motor yang berada di Jl.Wahid Hasyim 20, Widoro Baru, ngropoh, condongcatur, Depok, Sleman,Yogyakarta dirintis oleh Bapak Friso Lengkong sebagai pendiri. Bengkel ini melayani berbagai macam hal yang berhubungan dengan kendaraan bermotor roda dua, seperti servis,modifikasi, dan perbaikan.

4.1.2 Profil Kopling

Kopling merupakan bagian dari sistem pemindah tenaga dari sebuah kendaraan, yaitu sistem yang berfungsi memutus dan menghubungkan tenaga dari sumber tenaga (mesin) ke roda kendaraan (pemakai/penggunaan tenaga). Sistem pengoperasian kopling memungkinkan pengemudi memutus dan menghubungkan kopling. (A.Haj-Fraj et all,1999)

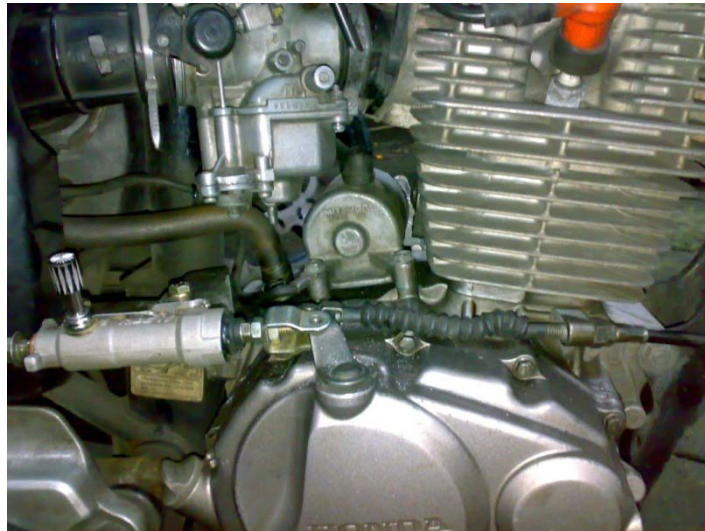
Kopling manual merupakan generasi awal dari jenis kopling yang ada pada kendaraan roda dua. Desain kopling ini mempergunakan sistem tarik dalam pengoperasiannya dimana media transfer penggerakannya

menggunakan kawat dimana kawat ini sulit terdeteksi apabila akan habis masa pakainya (putus/macet)

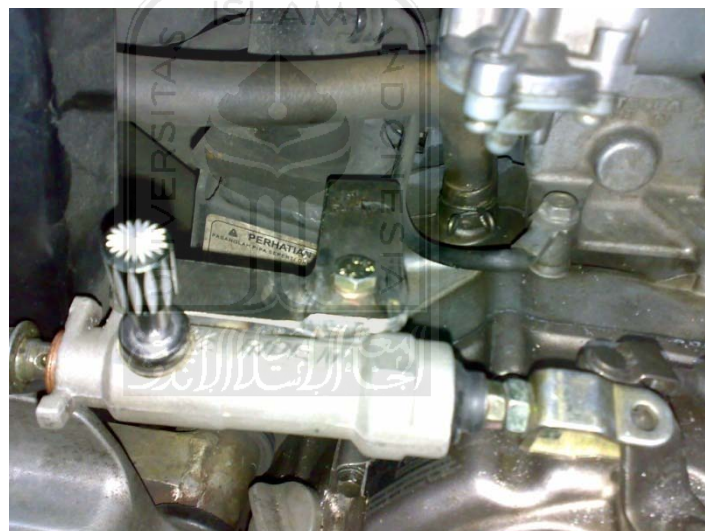
Kopling hidrolis merupakan generasi terbaru dalam dunia kendaraan roda dua di dunia, walaupun di negara lain teknologi ini sudah umum dipergunakan, akan tetapi di Indonesia sendiri belum satupun produk kendaraan roda dua yang menggunakan teknologi ini dimana masih dipergunakannya mekanisme kopling tradisional yakni penggerakan kopling melalui kawat yang kurang dalam segi *durability*. Kopling bersistem hidrolis ini sangat digemari oleh para pengguna kendaraan roda dua diluar negeri karena sangat mudah dalam perawatan, aman, nyaman, dan lainnya

4.1.3 Desain Awal Kopling Hidrolis

Sebelumnya peneliti telah merancang langsung desain dari kopling hidrolis dimana dari desain awal ini peneliti mengejar aspek fungsionalitas dalam pengerjaannya dimana nantinya dalam penelitian ini akan diteliti mengenai pengembangan dari desain yang telah peneliti buat ini.



Gambar 4.1 Desain Awal Kopling Hidrolik



Gambar 4.2 Desain Awal Braket Pegangan Kopling Hidrolik

4.2 Pengumpulan Data

Dari 70 kuisisioner didapat factor-faktor yang diinginkan konsumen mengenai kopling , yakni :

X1 : Kekuatan tuas penarik

X2 : Fleksibilitas kopling

X3 : Ukuran diameter *grip* pegangan

X4 : Berat tarikan koping

X5 : Biaya perawatan

X6 : Pilihan bahan pelapis

X7 : Ukuran panjang selang hidrolik

Dari 70 kuisisioner yang disebar kepada para responden, jumlah yang terkumpul kembali sebesar 70 kuisisioner. Sampel 70 kuisisioner diambil dan ditetapkan kesalahan maksimum pada pengambilan sampel sebesar 10% dan tingkat signifikansi sebesar 5%.

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Uji kecukupan Data

Jumlah sampel untuk pelanggan ditentukan dengan rumus (Supranto., 1992) :

$$n = p(1 - p) \left(\frac{Z_{\alpha/2}}{E} \right)^2$$

Dimana :

$$E = Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p(1 - p)}{n}}$$

n = Jumlah sampel

p = Proporsi sampel

E = *Error*

Karena besarnya proporsi sampel p tidak diketahui, maka $p(1-p)$ juga tidak diketahui, tetapi nilai p selalu diantara 0 sampai 1 dengan nilai p maksimum.

$$p = 0,5$$

$$\text{Harga maksimum } f(p) \text{ adalah } p(1-p) = 0,5 (1-0,5) = 0,25$$

Tingkat kepercayaan 90%

$$\text{Derajat ketelitian } (\alpha) = 10\% = 0,1 ; \frac{\alpha}{2} = 0,05 ; Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,645$$

$$E = 0,1$$

Maka jumlah sampel yang dibutuhkan adalah :

$$n = p(1-p) \left(\frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}}{E} \right)^2$$

$$n = 0,5(1-0,5) \left(\frac{1,645}{0,1} \right)^2$$

$$n = 67,65 \approx 68 \text{ responden}$$

Data yang didapat ($N=70$) $>$ 68, maka data dinyatakan cukup

4.3.2 Uji Validitas Data

- a. Menentukan Hipotesis

H_o = Butir-butir kuisioner Valid

H_1 = Butir-butir kuisioner tidak Valid

- b. Tingkat signifikansi

Alfa (symbol) = 0.05

Df=N-2=70-2=68

Dari nilai tabel, df = (jumlah kasus atau responden)-2, atau dalam kasus ini df = 70-2=68. Dan dengan tingkat signifikansi 5% maka akan didapat suatu nilai dengan cara interporasi, yaitu:

df	r_{tabel}
60	0,165
68	X
120	0,117

$$\frac{x - 0,165}{0,117 - 0,165} = \frac{68 - 60}{120 - 60}$$

$$\frac{x - 0,165}{-0,048} = \frac{8}{60}$$

$$x - 0,165 = \frac{8}{60}(-0,048)$$

$$x - 0,165 = 0,0064$$

$$x = 0,1586$$

$$r \text{ tabel} = 0.1586$$

c. Mencari nilai r_{hitung}

Nilai r_{hitung} dapat diperoleh setelah melakukan pengolahan data dengan menggunakan SPSS 16.0. Nilai r_{hitung} dapat dilihat pada hasil *output* SPSS 16.0 pada nilai CORRECTED ITEM-TOTAL CORELATION, sedangkan untuk perhitungan secara manual didapat dari rumus :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)\}}}$$

Keterangan:

R_{xy} = Korelasi Momen Jangkar

N = Jumlah Responden

$\sum X$ = Jumlah Skor Butir (x) yang didapat dari rekap data kepentingan responden

$\sum y$ = Jumlah Skor Faktor (y) yang didapat dari rekap data kepuasan responden

$\sum X^2$ = Jumlah Skor Butir (x) kuadrat dari data kepentingan responden

$\sum Y^2$ = Jumlah Skor Faktor (x) kuadrat dari data kepuasan responden

$\sum XY$ = Jumlah Perkalian antara Jumlah Skor Butir (x) dengan Jumlah Skor Faktor (y)

d. Pengambilan keputusan

Dasar pengambilan keputusan yaitu

Jika nilai r hasil positif dan $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka butir kuesioner dinyatakan valid

Jika nilai r hasil positif dan $r_{hitung} \leq r_{tabel}$, maka butir kuesioner dinyatakan tidak valid

Tabel 4.1 Hasil Uji Kuisisioner relatif

Factor	Butir	Kebutuhan Konsumen	R.hitung	R.tabel	status
Kekuatan tuas penarik	X1	Tuas tidak mudah patah	0.345	0.1586	Valid
Fleksibilitas	X2	Dapat di setel sesuai	0.308	0.1586	Valid

kopling		keinginan			
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	X3	Ukuran sesuai genggaman tangan	0.534	0.1586	Valid
Berat tarikan kopling	X4	Tarikan ringan	0.655	0.1586	Valid
Perawatan	X5	Perawatan mudah	0.474	0.1586	Valid
Pilihan bahan pelapis	X6	Bahan pelapis nyaman	0.355	0.1586	Valid
Ukuran panjang selang hidrolik	X7	Panjang ukuran sesuai dengan posisi jalur yang aman	0.495	0.1586	Valid

Tabel 4.2 Hasil Uji Kuisisioner kopling konvensional

Factor	Butir	Kebutuhan Konsumen	R.hitung	R.tabel	status
Kekuatan tuas penarik	X1	Tuas tidak mudah patah	0.175	0.1586	Valid
Fleksibilitas kopling	X2	Dapat di setel sesuai keinginan	0.490	0.1586	Valid
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	X3	Ukuran sesuai genggaman tangan	0.390	0.1586	Valid
Berat tarikan kopling	X4	Tarikan ringan	0.268	0.1586	Valid
Perawatan	X5	Perawatan mudah	0.413	0.1586	Valid
Pilihan bahan pelapis	X6	Bahan pelapis nyaman	0.289	0.1586	Valid
Ukuran panjang selang hidrolik	X7	Panjang ukuran sesuai dengan posisi jalur yang aman	0.373	0.1586	Valid

Tabel 4.3 Hasil Uji Kuisisioner kopling hidrolik

Factor	Butir	Kebutuhan Konsumen	R.hitung	R.tabel	status
Kekuatan tuas penarik	X1	Tuas tidak mudah patah	0.626	0.1586	Valid
Fleksibilitas kopling	X2	Dapat di setel sesuai keinginan	0.722	0.1586	Valid
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	X3	Ukuran sesuai genggaman tangan	0.517	0.1586	Valid
Berat tarikan kopling	X4	Tarikan ringan	0.413	0.1586	Valid
Perawatan	X5	Perawatan mudah	0.606	0.1586	Valid

Pilihan bahan pelapis	X6	Bahan pelapis nyaman	0.705	0.1586	Valid
Ukuran panjang selang hidrolis	X7	Panjang ukuran sesuai dengan posisi jalur yang aman	0.660	0.1586	Valid

4.3.3 Pengujian Reliabilitas

- a. Menentukan Hipotesis

H_0 = Skor item kuesioner reliabel

H_1 = Skor item kuesioner tidak reliabel

- b. Menentukan Nilai r_{tabel}

Dengan tingkat signifikansi 5% dan derajat kebebasan

(df) = n-2

df = 70-2 = 68.

Sehingga nilai $r_{tabel} = 0,1586$.

- c. Menentukan Nilai r_{alpha}

Hasil perhitungan r_{alpha} pada software SPSS 16.0 dapat dilihat pada nilai ALPHA (pada kolom *cronbach's alpha*). Perhitungan secara manual diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$r_{tt} = \frac{M}{M-1} \left(\frac{V_t - V_x}{V_t} \right) = \frac{M}{M-1} \left(1 - \frac{V_x}{V_t} \right)$$

Dimana:

r_{tt} = Korelasi Alpha

M = Jumlah butir pertanyaan

V_x = Variansi butir-butir data kepentingan responden

x = Butir-butir pertanyaan data kepentingan responden

Vt = Variansi total/factor data kepuasan responden

t = total skor butir pertanyaan data kepuasan responden

d. Pengambilan keputusan

Dasar pengambilan keputusan yaitu

Jika $r_{alpha} > r_{tabel}$, maka butir kuesioner dinyatakan reliabel

Jika $r_{alpha} < r_{tabel}$, maka butir kuesioner dinyatakan tidak reliabel

Tabel 4.4 Daftar uji realibilitas kuesioner

Kuesioner	α	r. tabel	Status
Kepentingan relatif	0.737	0.1586	Valid
Kepentingan pembanding kopling konvensional	0.625	0.1586	Valid
Kepentingan pembanding kopling hidrolik	0.771	0.1586	Valid

4.4 Identifikasi keinginan konsumen

4.4.1 Matrik kepentingan relative konsumen

Matrik ini dipergunakan untuk menentukan posisi dari setiap atribut keinginan konsumen dalam bentuk data kuantitatif yang bertujuan untuk memilih prioritas, yakni keinginan konsumen. Data kuantitatif diperoleh dari hasil nilai pada kuisisioner. Nilai kepentingan relatif setiap keinginan konsumen didapat dari nilai rata-rata, yaitu jumlah nilai keinginan konsumen dibagi jumlah responden. Sebagai contoh perhitungan pada butir pertama:

$$\bar{x} = \frac{3+4+4+3+\dots+3+4}{70} = \frac{233}{70} = 3.328$$

Hasil dari keseluruhan matrik kepentingan relative (ideal) adalah :

Table 4.5 Kepentingan relatif

Kebutuhan Konsumen	Kepentingan relatif
Kekuatan tuas penarik	3.328
Fleksibilitas kopling	3.2
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	3.328
Berat tarikan kopling	3.328
Perawatan	3.325
Pilihan bahan pelapis	3.442
Ukuran panjang selang hidrolik	3.271

4.4.2 Matrik evaluasi pembandingan

Matrik ini dipergunakan untuk membandingkan kualitas dari produk kopling konvensional dan hidrolik, sebagai contoh perhitungan butir pertama pada kopling konvensional :

$$\bar{x} = \frac{3+3+3+\dots+4+3}{70} = \frac{226}{70} = 3.228$$

Hasil dari keseluruhan matrik kepentingan relatif (ideal) adalah :

Table 4.6 Kepentingan relatif

Kebutuhan Konsumen	konvensional	hidrolik
Kekuatan tuas penarik	3.228	3.371
Fleksibilitas kopling	3.342	3.357
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	2.728	2.642
Berat tarikan kopling	3.071	3.228
Perawatan	2.985	3.028
Pilihan bahan pelapis	3.014	3.157
Ukuran panjang selang hidrolik	3.242	3.242

4.4.3 Menterjemahkan keinginan konsumen ke dalam persyaratan teknis

Keinginan konsumen selanjutnya diterjemahkan dalam bahasa teknis yang didapatkan berdasar informasi yang diperoleh untuk mengetahui aspek yang harus dikembangkan. Persyaratan teknis ini berisi aspek yang mempengaruhi produk dan sesuai dengan keinginan konsumen

Tabel 4.7 Kebutuhan teknis

Kebutuhan Konsumen	Kebutuhan teknis
Kekuatan tuas penarik	Kekuatan bahan tuas
Fleksibilitas kopling	Pengatur jarak main tuas
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	Menyesuaikan ukuran grip
Berat tarikan kopling	Desain posisi pendorong kopling
Perawatan mudah	Lubang isi dan buang minyak hidrolik
Pilihan bahan pelapis	Finishing cat tahan gesek
Ukuran panjang selang hidrolik	Menyesuaikan desain motor

4.4.4 Menentukan target

Target diartikan sebagai sasaran atribut atau diartikan sebagai *prototype* dari atribut. Dalam menentukan target diperlukan informasi mengenai konsumen, persyaratan teknis dan evaluasi pembandingan. Target yang hendak dicapai masing2 atribut kebutuhan teknis adalah :

Tabel 4.8 Target persyaratan teknis

Kebutuhan teknis	Target
Kekuatan bahan tuas	Pemilihan bahan tuas dari aluminium isi
Pengatur jarak main tuas	Penambahan drat untuk penempatan baut penyatel jarak main tuas
Menyesuaikan ukuran grip	Ukuran grip 3.50"
Desain posisi pendorong kopling	Penggeseran posisi lebih mundaar dan tegak terhadap kopling
Lubang isi dan buang minyak	Penambahan lubang buang yang

hidrolik	memiliki tutup pelindung
Finishing cat tahan gesek	Penambahan lapisan tahan gesek
Menyesuaikan desain motor	Mengukur rata2 panjang selang yang dibutuhkan

4.4.5 Menentukan arah perbaikan (*direction of change*)

Dalam menentukan arah perbaikan, terdapat 5 simbol arah perbaikan yang dapat dilakukan untuk memenuhi keinginan konsumen, yaitu:

- ↑ Semakin ditingkatkan akan semakin baik (tidak terbatas)
- ↓ Semakin diturunkan akan semakin baik (tidak terbatas)
- Hanya ada satu titik batasnya
- ⬆ Dinaikan sampai batas tertentu
- ⬇ Diturunkan sampai batas tertentu

4.4.6 Penentuan Hubungan Antar Kebutuhan Teknis

Pola hubungan antar kebutuhan teknis dapat dinyatakan sebagai berikut :

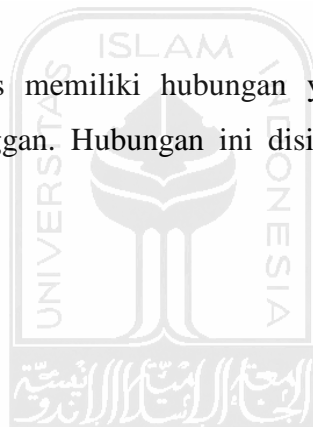
- Korelasi positif, disimbolkan dengan ○ , hubungan ini terjadi apabila kebutuhan teknis saling mendukung untuk memenuhi keinginan konsumen.
- Korelasi negatif, disimbolkan dengan X , hubungan ini terjadi apabila kebutuhan teknis saling bertentangan dalam memenuhi keinginan pelanggan.

Dengan mengetahui pola hubungan antar kebutuhan teknis ini, maka pihak kita dapat mengetahui kebutuhan teknis yang dapat saling menghambat sehingga akan segera dicari jalan penyelesaiannya, sedangkan untuk kebutuhan teknis yang saling mendukung dapat dilaksanakan secara bersamaan.

4.4.7 Hubungan Antara Kebutuhan Pelanggan (*Customer Requirement*) Dengan Kebutuhan Teknis (*Technical Requirement*)

Hubungan antara kebutuhan pelanggan (*Customer Requirement*) dengan kebutuhan teknis (*Technical Requirement*) yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dinyatakan dalam tiga tingkatan, yaitu:

- a. Kebutuhan teknis memiliki hubungan yang kuat dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Hubungan ini disimbolkan dengan ● yang memiliki nilai 9.
- b. Kebutuhan teknis memiliki hubungan yang sedang dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Hubungan ini disimbolkan dengan ○ yang memiliki nilai 3.
- c. Kebutuhan teknis memiliki hubungan yang sedang dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Hubungan ini disimbolkan dengan △ yang memiliki nilai 1.



Tabel 4.9 Hubungan antara keinginan konsumen dan persyaratan teknis

				Kekuatan bahan tuas	Pengatur jarak main tuas	Menyesuaikan ukuran grip	Desain posisi pendorong kopling	Lubang isi dan buang minyak hidrolik	Finishing cat tahan gesek	Menyesuaikan desain motor	
	Kebutuhan Konsumen	No	Importance Rating	Nomor Urut Kebutuhan Konsumen							
				1	2	3	4	5	6	7	
desain kopling hidrolik	Tuas	Kekuatan tuas penarik	1	3.328	●			●			△
		Fleksibilitas kopling	2	3.2	○	●	○	△	△	△	○
	Grip	Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	3	3.328		△	●				
		Berat tarikan kopling	4	3.328	●			●			
	Perawatan	Perawatan mudah	5	3.325	△	●			●	○	●
	Desain	Pilihan bahan pelapis	6	3.442				○		●	
		Ukuran panjang selang hidrolik	7	3.271		○			●		●
Target				Pemilihan bahan tuas dari aluminium isi	Penambahan drat untuk penempatan baut penyatel jarak main tuas	Ukuran grip 3.50"	Penggeseran posisi lebih mundaar dan tegak terhadap kopling	Penambahan lubang buang yang memiliki pelindung tutup	Penambahan lapisan tahan gesek	Mengukur rata2 panjang selang yang dibutuhkan	
Bobot				72.829	71.866	39.552	73.43	62.564	44.153	72.292	
Nomor Kolom				1	2	3	4	5	6	7	

4.4.8 Menentukan nilai kepentingan teknis

Nilai kepentingan teknis untuk masing-masing atribut harus diketahui karena dibutuhkan dalam penentuan ranking persyaratan teknis yang diprioritaskan.

Nilai ini diperoleh dari rumus :

$$K_{ti} = \sum B_{ti} \times H_i \dots\dots\dots \text{rumus 4.1}$$

Dimana :

K_{ti} = nilai absolute persyaratan teknis untuk masing-masing atribut

B_{ti} = kepentingan relative (bobot) keinginan konsumen

H_i = nilai hubungan

Contoh perhitungan persyaratan teknis untuk atribut desain model adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} K_{ti} &= (9 \times 3.328) + (3 \times 3.2) + (9 \times 3.328) + (1 \times 3.325) \\ &= 72.829 \end{aligned}$$

Perhitungan pada tingkat kepentingan relatif di peroleh dari hasil bagi antara kepentingan absolut dengan jumlah total kepentingan absolut dikalikan 100%, dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Kepentingan relatif} = \frac{K_{ti}}{\sum K_{ti}} \times 100\% \dots\dots\dots \text{rumus 4.2}$$

$$\text{Contoh perhitungan} : \frac{72.829}{436.686} \times 100\% = 16.67765855$$

Tabel 4.10 Bobot persyaratan teknis

Kebutuhan teknis	Bobot	%	Prioritas
Kekuatan bahan tuas	72.829	17	1
Pengatur jarak main tuas	71.866	16.5	4
Menyesuaikan ukuran grip	39.552	9.1	7
Desain posisi pendorong kopling	73.43	16.8	2
Lubang isi dan buang minyak hidrolik	62.564	14.3	5
Finishing cat tahan gesek	44.153	10.1	6
Menyesuaikan desain motor	72.292	16.6	3

Tabel 4.11 Persentasi bobot dan persyaratan teknis

Kebutuhan teknis	%	Prioritas
Kekuatan bahan tuas	17	1
Desain posisi pendorong kopling	16.8	2
Menyesuaikan desain motor	16.6	3
Pengatur jarak main tuas	16.5	4
Lubang isi dan buang minyak hidrolik	14.3	5
Finishing cat tahan gesek	10.1	6
Menyesuaikan ukuran grip	9.1	7

4.4.9 Menentukan Gap Analisis

Gap analisis dipergunakan untuk mengetahui analisis kepentingan relatif dengan kepentingan ideal dan penilaian antara kopling hidrolik terhadap kopling konvensional. Di bawah ini adalah hasil keseluruhan gap analisis

Tabel 4.12 Gap analisis ideal

Kebutuhan Konsumen	Kepentingan relatif	Kopling hidrolik	Gap analisis
Kekuatan tuas penarik	3.328	3.371	-0.043
Fleksibilitas kopling	3.2	3.357	-0.157
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	3.328	2.642	0.686
Berat tarikan kopling	3.328	3.228	0.1
Perawatan	3.325	3.028	0.297

Pilihan bahan pelapis	3.442	3.157	0.285
Ukuran panjang selang hidrolis	3.271	3.242	0.029

Tabel 4.13 Persentasi bobot dan persyaratan teknis

Kebutuhan Konsumen	Kopling hidrolis	Kopling konvensional	Gap analisis
Kekuatan tuas penarik	3.371	3.228	0.143
Fleksibilitas kopling	3.357	3.342	0.015
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	2.642	2.728	-0.086
Berat tarikan kopling	3.228	3.071	0.157
Perawatan	3.028	2.985	0.043
Pilihan bahan pelapis	3.157	3.014	0.143
Ukuran panjang selang hidrolis	3.242	3.242	0

4.4.10 Sales Point

Sales point merupakan keinginan pelanggan yang berpengaruh pada daya saing yang digunakan dalam pemasaran nantinya. Simbol yang digunakan pada *sales point* yaitu dengan nilai tertentu yang besarnya lebih dari satu (1), misalnya 1,2. Sedangkan yang bukan merupakan *sales point* memiliki nilai sama dengan 1. Dalam penelitian ini ditetapkan *sales point* sebesar 1.2 karena atribut pelayanan yang ada dianggap sebagai keinginan pelanggan yang berpengaruh pada daya saing dalam pemasarannya.

Produk yang memiliki karakteristik memenuhi kebutuhan pelanggan tidak menjamin bahwa dapat mencapai tingginya nilai dalam titik penjualan. Untuk alasan inilah mengapa data ini penting untuk diketahui. Seberapa kuat titik penjualan tergantung pada bagaimana pelanggan membandingkan kompetisi dan seberapa penting atribut tersebut bagi pelanggan agar produk melakukan pengecualian pada atribut tersebut. Dalam proses pengisian *sales point* mungkin perusahaan tidak mempunyai ide dalam menentukan desain atau bagaimana dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Salah satu cara yang dapat membantu yaitu dengan memanfaatkan kekuatan QFD pada penetapan *goal* atau tujuan secara agresif yang membawa keuntungan kompetitif, dan kemudian menghubungkan

nilai *sales point* pada *goal* tersebut. Hal ini memungkinkan proses QFD mencatat apa bagian dari desain yang membutuhkan pemikiran untuk merealisasikan keuntungan tersebut.

4.4.11 Goal

Goal adalah tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Dengan mempertimbangkan konsep kepuasan konsumen, maka penentuan nilai goal didasarkan pada nilai tingkat harapan dari responden. Jika perusahaan menginginkan adanya peningkatan kualitas produk, maka penetapan goal sesuai dengan tingkat harapan konsumen. Atau perusahaan dapat juga mengambil kebijakan penetapan target sesuai dengan kemampuan perusahaan itu sendiri. Dalam pelaksanaannya, nilai goal sama persis dengan nilai kepentingan relative ideal.

4.4.12 Improvement Ratio

Improvement ratio merupakan suatu ukuran dari usaha yang dilakukan oleh perusahaan dalam meningkatkan kepuasan konsumen dari sebuah atribut. Metode yang umum digunakan dalam menentukan improvement ratio adalah dengan cara membagi goal dengan nilai kepentingan relatif.

Rumusnya sebagai berikut :

$$\text{Improvement ratio} = \frac{\text{goal}}{\text{kepentingan relatif}}$$

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Improvement ratio} &= 4.00/3.371 \\ &= 1.18 \end{aligned}$$

Table 4.14 perhitungan improvement ratio

	Kebutuhan Konsumen	goal	Improvement ratio
Tuas	Kekuatan tuas penarik	4.00	1.18
	Fleksibilitas kopling	3.50	1.04
Grip	Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	3.50	1.32
	Berat tarikan kopling	4.00	1.23
Perawatan	Perawatan mudah	4.00	1.32
Desain	Pilihan bahan pelapis	3.00	0.95
	Ukuran panjang selang hidrolik	3.00	0.92

4.4.13 Berat Bobot Baris (*Raw Weight*)

Nilai dari berat bobot baris akan menunjukkan tingkat pengambilan suatu tindakan guna memperbaiki kualitas pelayanan. Kebutuhan pelanggan yang mempunyai nilai berat bobot paling besar berarti memperoleh prioritas terlebih dahulu untuk dilakukan suatu tindakan untuk meningkatkan kualitas layanan. Nilai berat bobot baris ini dapat dihitung dengan rumus (Cohen., 1995) :

$$rw = IR \times sp \times ir$$

Dimana :

rw = Berat Bobot Baris (*Raw Weight*)

IR = Kepentingan Relatif (*Importance Rating*)

sp = *Sales Point*

ir = *improvement ratio*

Improvement ratio didapat dari perbandingan antara goal dengan kondisi wal/kondisi sekarang.

$$\text{Improvement ratio} = \frac{\text{goal}}{\text{kondisi awal}}$$

Berikut ini adalah contoh perhitungan nilai *improvement ratio*:

$$rw = IR \times sp \times ir$$

$$rw = 3.328 \times 1.2 \times 1.18$$

$$rw = 4.712448$$

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Table 4.15 Perhitungan Berat Bobot Baris

No	Atribut	Berat Bobot Baris
1	Kekuatan tuas penarik	4.712448
2	Fleksibilitas kopling	3.328
3	Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	4.39296
4	Berat tarikan kopling	4.912128
5	Perawatan mudah	5.2668
6	Pilihan bahan pelapis	3.2699
7	Ukuran panjang selang hidrolik	3.00932

4.5 QFD (Quality Function Development)

Fokus utama QFD adalah mengidentifikasi kebutuhan konsumen sebagai suatu atribut yang diperoleh melalui kuisisioner. Atribut tersebut kemudian diterjemahkan kedalam respon teknis. Hasil akhirnya adalah pemahaman dan perhatian yang lebih baik atas karakteristik produk atau jasa yang memerlukan perbaikan, informasi atribut konsumen membentuk suatu dasar matrik yang disebut HOQ (*House Of Quality*).

4.6 Prioritas keinginan konsumen

4.6.1 Berdasarkan bobot baris

Kebutuhan konsumen yang memiliki bobot baris terbesar mendapatkan prioritas terlebih dahulu untuk dilakukan tindakan guna memperbaiki produk maupun kualitas dari produk.

Dalam hal ini dilakukan penilaian untuk mengambil tindakan yang diperlukan dengan kategori tindakan yaitu :

1. Menguji pesaing, diberi kode A, yaitu jika produk kita tertinggal jauh dari pesaing.
2. Menguji konsep diberi kode B, yaitu jika perusahaan kita dapat memanfaatkan produk pesaing sebagai referensi, karena dimata konsumen produk mereka lebih baik.
3. Kesempatan bersaing, diberi kode C, yaitu bila dimata konsumen produk kita lebih baik dari pesaing.

4.6.2 Berdasarkan tingkat kepentingan

Tingkat kepentingan konsumen menunjukkan keinginan konsumen terhadap atribut suatu produk. Semakin besar tingkat konsumen terhadap suatu atribut, maka atribut tersebut mendapatkan prioritas terlebih dahulu untuk dikembangkan. Berikut ini adalah urutan keinginan konsumen berdasarkan kepentingan konsumen (ideal).

Table 4.16 Prioritas keinginan konsumen berdasar tingkat kepentingan

Kebutuhan Konsumen	Kepentingan relatif
Pilihan bahan pelapis	3.442
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	3.328
Berat tarikan kopling	3.328
Kekuatan tuas penarik	3.328
Ukuran panjang selang hidrolik	3.271
Perawatan	3.325
Fleksibilitas kopling	3.2

4.6.3 Berdasarkan gap analisis

Keinginan konsumen yang memiliki gap analisis besar, dalam artian dalam posisi tertinggal mendapatkan prioritas terlebih dahulu untuk dikembangkan.

Berikut ini adalah urutan keinginan konsumen berdasarkan gap analisis ideal.

Table 4.17 Prioritas keinginan konsumen berdasar gap analisis ideal

Kebutuhan Konsumen	Kepentingan relatif	Kopling hidrolik	Gap analisis
Kekuatan tuas penarik	3.328	3.371	-0.043
Fleksibilitas kopling	3.2	3.357	-0.157
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	3.328	2.642	0.686
Berat tarikan kopling	3.328	3.228	0.1
Perawatan	3.325	3.028	0.297
Pilihan bahan pelapis	3.442	3.157	0.285
Ukuran panjang selang hidrolik	3.271	3.242	0.029

Table 4.18 Prioritas keinginan konsumen berdasar gap analisis pesaing

Kebutuhan Konsumen	Kopling hidrolik	Kopling konvensional	Gap analisis
Kekuatan tuas penarik	3.371	3.228	0.143
Fleksibilitas kopling	3.357	3.342	0.015
Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan	2.642	2.728	-0.086
Berat tarikan kopling	3.228	3.071	0.157

Perawatan	3.028	2.985	0.043
Pilihan bahan pelapis	3.157	3.014	0.143
Ukuran panjang selang hidrolis	3.242	3.242	0

4.6.4 Menentukan ukuran pegangan (Grip)

a. Uji kecukupan data

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \left(\sqrt{N(\sum X^2)} - (\sum X)^2 \right)}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{\frac{1.46}{0.05} \left(\sqrt{70(23556.01)} - (1626135.04) \right)}{1275.2} \right]^2$$

= 21.52 ,karena $N' < N$, maka data diterima

b. percentile, $P_{50} = 1275.2/70$

$$= 18.21$$

c. Keliling Grip = 18.21 cm

Jarak ujung pergelangan tangan ke ujung jari saat menggenggam = 5.4cm

$$18.21 - 5.4 = 12.81$$

$$12.81 = 2\pi r$$

$$12.81 = 2 \times 3.14 \times r$$

$$r = 2.03\text{cm}$$

$$d = 2r$$

$$d = 2 \times 2.03$$

$$= 4.06 \text{ cm}$$

4.7 Fault Tree analysis

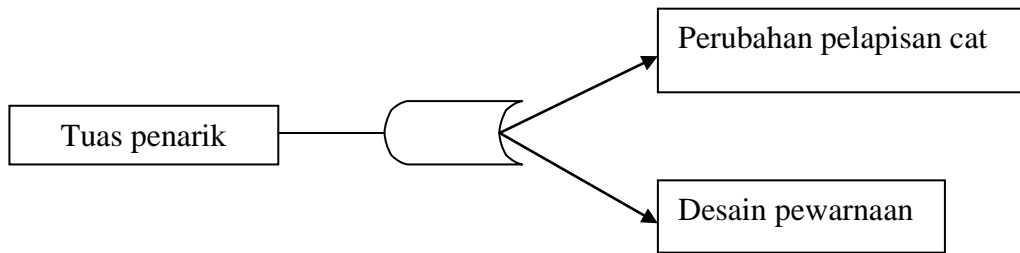
Fault tree analysis dipergunakan untuk mengidentifikasi part kritis dengan mencari elemen-elemen yang diperkirakan sebagai penyebab terjadinya ketidaksesuaian antara target dan kebutuhan teknis. kriteria- kriteria yang merupakan rumusan dari keinginan konsumen terhadap produk kopling hidrolis adalah :

- a. Keinginan konsumen dari QFD berdasarkan HOQ yang memungkinkan untuk diperbaiki adalah :
 1. Kekuatan dari tuas penarik yang berbahan logam campuran masih kurang elastis dan alot sehingga memungkinkan patah ketika dipergunakan.
 2. Jarak tuas penarik dengan grip masih satu ukuran sehingga menyulitkan apabila dipergunakan oleh konsumen yang mempunyai lebar telapak tangan lebih atau kurang dari ukuran yang ada.
 3. Berat tarikan kopling masih dirasa berat karena posisi pemasangan braket pemegang mekanisme pendorong masih belum tegak lurus dengan tuas penggerak kopling.
 4. Belum adanya jalur pembuangan minyak, mengakibatkan kesulitan dalam hal perawatan
 5. Lapisan cat dari tuas mudah pudar
 6. Ukuran panjang selang hidrolis masih terlalu pendek yakni 90cm
 7. Ukuran grip terlalu besar

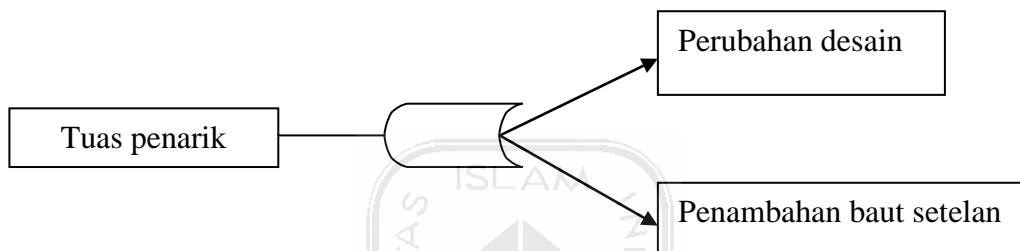
b. Kebutuhan teknis yang dibutuhkan :

1. Penggantian bahan tuas menjadi aluminium
2. Dibuatkan baut penyetel jarak tuas dengan grip
3. Mengubah posisi braket menjadi tegak lurus
4. Pembuatan jalur pembuangan pada badan hidrolik pendorong melalui proses *milling* dan pemasangan klep otomatis untuk mempermudah proses perawatan dalam hal ini pengurasan minyak hidrolik.
5. Pelapisan bahan anti gores di permukaan tuas
6. Penggantian ukuran selang menjadi 120cm
7. Ukuran grip dijadikan 3.7 inci

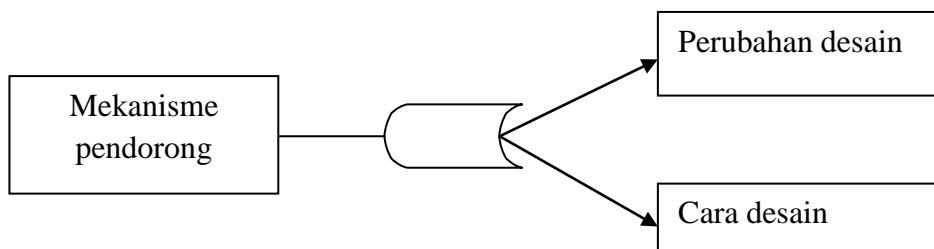
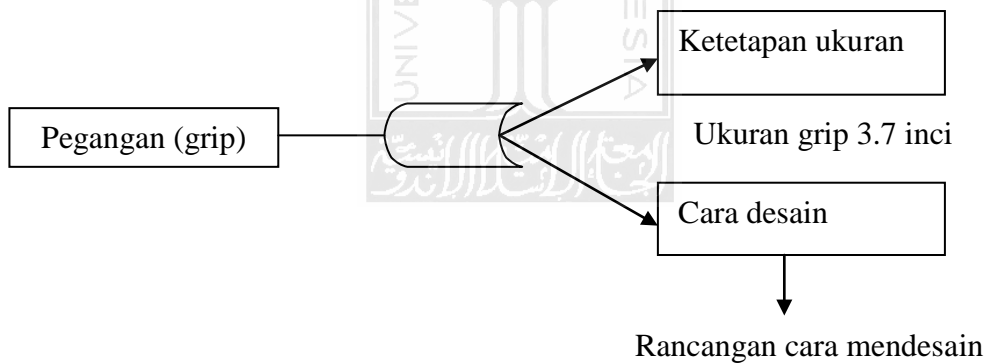




Diawali warna dasar dan warna utama lalu dilapis lapisan tahan gesek



Pengeboran pada bagian dalam tuas penarik pendorong piston hidrolik



Menggeser posisi braket lebih keluar sehingga segaris dengan tuas pendorong kopling

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisa Hasil Kuisisioner

Dari 70 kuisisioner pendahuluan didapat faktor-faktor yang diinginkan konsumen mengenai kopling , yakni :

X1 : Kekuatan tuas penarik

X2 : Fleksibilitas kopling

X3 : Ukuran diameter *grip* pegangan

X4 : Berat tarikan kopling

X5 : Biaya perawatan

X6 : Pilihan bahan pelapis

X7 : Ukuran panjang selang hidrolik

Dari hasil kuisisioner pendahuluan maka dibuatlah kuisisioner selanjutnya. Hasil dari kuisisioner pertama adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan ideal dari konsumen terhadap kopling hidrolik. Selanjutnya dilakukan kembali penyebaran kuisisioner selanjutnya yang berfungsi untuk membandingkan kopling hidrolik dengan kopling konvensional di mata konsumen.

5.2 Analisa Matrik House Of Quality

Kebutuhan yang mempunyai bobot baris besar mendapatkan prioritas terlebih dahulu untuk dilakukan tindakan guna memperbaiki produk maupun fasilitas kebutuhan konsumen yang menjadi prioritas, yaitu :

1. Ukuran panjang selang hidrolik dengan bobot baris sebesar 5.26
2. Kekuatan tuas penarik dengan bobot baris sebesar 4.91
3. Pilihan bahan pelapis dengan bobot baris sebesar 4.71
4. Berat tarikan kopling dengan bobot baris sebesar 4.39
5. Ukuran diameter *grip* pegangan dengan bobot baris sebesar 3.32
6. Perawatan dengan bobot baris sebesar 3.26
7. Fleksibilitas kopling dengan bobot baris sebesar 3.01

5.3 Analisa Kebutuhan Teknis

Kebutuhan teknis yang direkomendasikan untuk dilakukan perbaikan ataupun pengembangan dalam menjawab keinginan konsumen adalah sebagai berikut :

1. Komposisi bahan pada tuas penarik mendapatkan bobot sebesar 17%
Bahan dari tuas penarik yang berbahan logam campuran masih kurang elastis dan alot sehingga memungkinkan patah ketika dipergunakan maka dilakukan penggantian bahan tuas menjadi aluminium

2. Desain posisi pendorong kopling mendapatkan bobot sebesar 16.8%
Berat tarikan kopling masih dirasa berat karena posisi pemasangan braket pemegang mekanisme pendorong masih belum tegak lurus dengan tuas penggerak kopling maka dilakukan perubahan posisi braket menjadi tegak lurus
3. Menyesuaikan desain motor mendapatkan bobot sebesar 16.6%
Ukuran panjang selang hidrolik masih terlalu pendek yakni 90cm. maka dilakukan penggantian ukuran selang menjadi 120cm
4. Pengatur jarak main tuas mendapatkan bobot sebesar 16.5%
Jarak tuas penarik dengan grip masih satu ukuran sehingga menyulitkan apabila dipergunakan oleh konsumen yang mempunyai lebar telapak tangan lebih atau kurang dari ukuran yang ada maka dibuatkan baut penyetel jarak tuas dengan grip
5. Lubang isi dan buang minyak hidrolik mendapatkan bobot sebesar 14.3%
Belum adanya jalur pembuangan minyak, mengakibatkan kesulitan dalam hal perawatan maka dibuat jalur pembuangan pada badan hidrolik pendorong melalui proses *milling* dan pemasangan klep otomatis untuk mempermudah proses perawatan dalam hal ini pengurasan minyak hidrolik.
6. Finishing cat tahan gesek mendapatkan bobot sebesar 10.1%
Lapisan cat dari tuas mudah pudar maka dilakukan pelapisan bahan anti gores di permukaan tuas

7. Menyesuaikan ukuran grip mendapatkan bobot sebesar 9.1%

Ukuran grip terlalu besar maka ukuran grip diganti menjadi 3.7 inci

5.4 Analisa Keinginan Konsumen

5.4.1 Berdasarkan Tingkat Kepentingan

Semakin besar keinginan konsumen terhadap suatu atribut maka atribut tersebut mendapatkan prioritas terlebih dahulu untuk dikembangkan. Untuk kebutuhan konsumen berdasarkan tingkat kepentingan adalah sebagai berikut :

1. Ukuran diameter *grip* pegangan terjadi gap sebesar 0.686

Konsumen menginginkan grip lebih kecil

2. Perawatan terjadi gap sebesar 0.297

Konsumen menginginkan adanya jalur pembuangan untuk perawatan kopling hidrolik

3. Pilihan bahan pelapis terjadi gap sebesar 0.285

Konsumen menginginkan lapisan tahan gesek pada permukaan tuas penarik

4. Berat tarikan kopling terjadi gap sebesar 0.1

Konsumen menginginkan berat tarikan lebih ringan

5. Ukuran panjang selang hidrolik terjadi gap sebesar 0.029

Konsumen menginginkan panjang selang hidrolik diperpanjang agar mudah dalam hal instalasi

6. Kekuatan tuas penarik terjadi gap sebesar -0.043

Konsumen menginginkan tuas yang lebih kuat

7. Fleksibilitas kopling terjadi gap sebesar -0.157

Konsumen menginginkan kopling hidrolik mudah diseting sesuai kebutuhan

5.4.2 Berdasarkan Gap Analisis Pemanding

Gap analisis pesaing dipergunakan untuk menganalisis selisih antara keinginan terhadap suatu produk dibandingkan dengan produk pesaing, sehingga dapat disimpulkan hal-hal yang bisa dicontoh dari produk pemanding dengan kopling hidrolik. Yang menjadi prioritas adalah :

1. Ukuran diameter *grip* pegangan terjadi gap sebesar -0.086
2. Ukuran panjang selang hidrolik terjadi gap sebesar 0
3. Fleksibilitas kopling terjadi gap sebesar 0.015
4. Perawatan terjadi gap sebesar 0.043
5. Kekuatan tuas penarik terjadi gap sebesar 0.143
6. Pilihan bahan pelapis terjadi gap sebesar 0.143
7. Berat tarikan kopling terjadi gap sebesar 0.157

5.4.3 Analisa *Fault Tree Analysis*

Untuk mengidentifikasi part kritis, dipergunakan metode *Fault Tree Analysis*. Yaitu sebuah metode yang menganalisa elemen-elemen yang

diperkirakan sebagai penyebab terjadinya ketidaksesuaian target dengan kebutuhan teknis.

Dari hasil *Fault Tree Analysis* ini akan didapat rancangan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk kopling hidrolis sesuai dengan keinginan konsumen. Dari hasil *Fault Tree Analysis* didapat ketidaksesuaian sebagai berikut:

1. Kekuatan dari tuas penarik yang berbahan logam campuran masih kurang elastis dan alot sehingga memungkinkan patah ketika dipergunakan. Dari identifikasi tersebut dapat dilakukan perbaikan dengan penggantian bahan tuas menjadi aluminium sehingga bahan menjadi alot dan tidak mudah patah. Hal ini penting karena patahan dari tuas penarik dapat melukai bagian tubuh dari pengguna.
2. Jarak tuas penarik dengan grip masih satu ukuran sehingga menyulitkan apabila dipergunakan oleh konsumen yang mempunyai lebar telapak tangan lebih atau kurang dari ukuran yang ada. Dari identifikasi tersebut dapat dilakukan penyesuaian dengan menambahkan sebuah baut penyatel jarak dengan metode milling dan pembuatan ulir
3. Berat tarikan kopling masih dirasa berat karena posisi pemasangan braket pemegang mekanisme pendorong masih belum tegak lurus dengan tuas penggerak kopling. dari identifikasi tersebut posisi braket digeser lebih keluar agar sejajar dengan tuas penggerak kopling
4. Belum adanya jalur pembuangan minyak, mengakibatkan kesulitan dalam hal perawatan. Dari identifikasi tersebut dapat dilakukan penambahan

sebuah lubang pembuangan dan sebuah klep satu arah untuk mencegah kebocoran pada jalur pembuangan

5. Lapisan cat dari tuas mudah pudar. Dari identifikasi tersebut dilakukan pelapisan bahan tahan gesek pada bagian yang paling banyak bersentuhan yakni pada seluruh permukaan tuas kopling
6. Ukuran panjang selang hidrolik masih terlalu pendek yakni 90cm. dari identifikasi dilakukan penggantian selang menjadi 120cm
7. Ukuran grip terlalu besar. Maka dilakukan penggantian grip lebih kecil dari sebelumnya 3.75 inci menjadi 3.5 inci

Untuk setiap part rancangan pengembangan kopling hidrolik terdapat beberapa bagian penting , yaitu :

1. Pada tuas penarik :
 - a. Dilakukan perubahan pada teknik pelapisan yakni dilakukan pelapisan bahan tahan gesek
 - b. Dilakukan pemasangan baut penyetel jarak antara tuas dengan grip pegangan
2. Pada grip :
 - a. Dilakukan penetapan ukuran grip menjadi 3.7 inci
3. Pada mekanisme pendorong :
 - a. Dilakukan perubahan posisi mekanisme pendorong dengan merubah braket sehingga posisi dari mekanisme pendorong menjadi lebih tegak lurus terhadap tuas pendorong kopling.

5.5 Rancangan dan Perbaikan

Untuk meningkatkan kepuasan konsumen terhadap produk kopling hidrolik maka perlu dilakukannya perancangan dan usulan perbaikan. Dibawah ini merupakan rancangan dan perbaikan yang dilakukan terhadap produk kopling hidrolik.

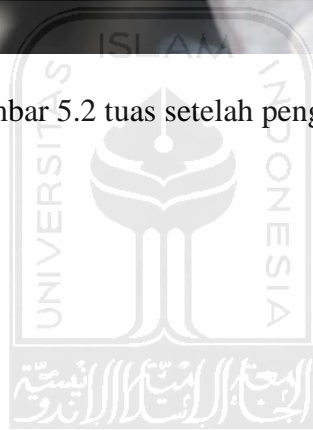
- a. Desain pada tuas penarik kopling dimana diperlukannya perubahan dalam segi fleksibilitas dimana ditambahkan baut penyetel jarak antara tuas dan grip pegangan.



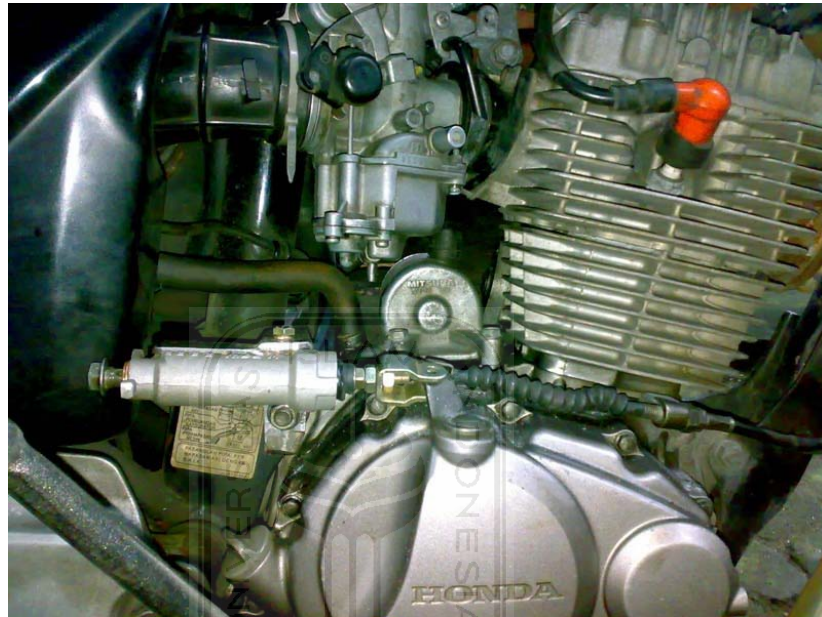
Gambar 5.1 tuas sebelum pengembangan



Gambar 5.2 tuas setelah pengembangan



- b. Desain pada mekanisme pendorong tuas, dimana dibutuhkannya sarana jalur pembuangan dimana akan mempermudah perawatan dalam hal ini pada saat pengurasan minyak apabila sudah saatnya minyak diganti dengan yang baru.

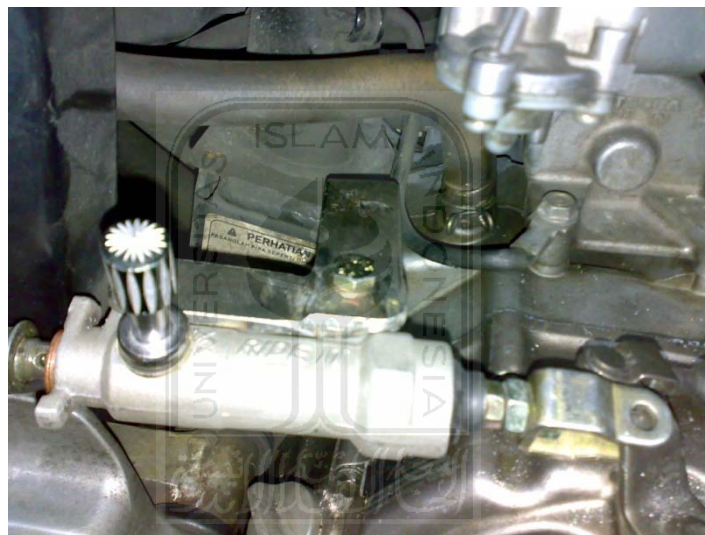


Gambar 5.3 Mekanisme Pendorong Tuas Sebelum Pengembangan



Gambar 5.4 Mekanisme Pendorong Tuas Setelah Pengembangan

- c. Desain pada braket pemegang mekanisme pendorong tuas , dimana posisi braket dibuat lebih kuat dengan penambahan plat setebal 3 mm dan posisi dibuat lebih keluar (menjauhi posisi motor) agar posisi mekanisme pendorong dapat tegak lurus dengan tuas penggerak kopling untuk mengurangi tingkat kekerasan pada saat penggunaan dan juga mencegah kebocoran dari sil karet yang terdapat dalam mekanisme pendorong



Gambar 5.5 Braket Sebelum Pengembangan



Gambar 5.6 Braket Setelah Pengembangan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil HOQ dimata konsumen kualitas produk kopling hidrolik masih terdapat beberapa aspek yang perlu dikembangkan. Juga mengenai atribut yang perlu dikembangkan atau di desain ulang adalah tuas penarik, grip, dan mekanisme pendorong.

Dari hasil penelitian ini telah berhasil didapatkan desain akhir dari kopling hidrolik yang memiliki beberapa keunggulan daripada kopling konvensional (manual) yakni sudah mempergunakan hidrolik (cairan) sebagai penyalur daya dari tuas ke penggerak sehingga dapat menghilangkan jeda pada pengoperasiannya, mempermudah perawatan dan akhirnya dapat memperpanjang umur penggunaan sistem kopling. Beberapa perubahan yang diinginkan konsumen pada kopling hidrolik yaitu tuas penarik, grip, dan mekanisme pendorong

6.2 Saran

Hasil penelitian ini dapat menambah khasanah keilmuan khususnya dalam perancangan produk, sehingga penelitian mengenai perancangan produk ini perlu dilanjutkan dengan pengembangan dengan beberapa faktor yang lainnya, diantaranya:

1. Faktor harga
2. Faktor bentuk
3. Faktor bahan, dan lainnya

KUESIONER

Nama Responden :

Usia:

Berilah tanda (v) pada pilihan yang tersedia

Jenis Kelamin:

- a. Pria
- b. Wanita

Pendapatan anda dalam sebulan:

- a. Kurang dari Rp 100.000
- b. Rp 100.000 – Rp 300.000
- c. Rp 300.000 – Rp 500.000
- d. Rp 500.000 – Rp 1.000.000
- e. Lebih dari Rp 1.000.000

Bila anda menggunakan motor ber kopling manual, sudah berapa lama anda menggunakannya?

- a. Kurang dari 1 bulan
- b. 1 – 6 bulan
- c. 7 bulan – 1 tahun
- d. 1 tahun – 2 tahun
- e. Lebih dari 2 tahun

Berikut ini, kami ingin mengetahui pendapat anda mengenai hal yang diinginkan dari sebuah produk kopling

Beri tanda (v) pada pilihan anda, pilihan boleh lebih dari satu

Reliability

- a. Dapat menekan kopling dengan sempurna
- b. Dapat disetel jarak main kopling
- c. Dapat dirawat dengan mudah
- d. Dapat menghindari gejala *miss* (gagal) dalam perpindahan gigi
- e. Lainnya

.....
.....

Durability

- a. Tuas tidak mudah rusak
- b. Kabel penghubung tidak mudah putus
- c. Lainnya

.....
.....

Ability

- a. Dapat digunakan dalam waktu yang relatif lama
- b. Nyaman dipergunakan (ringan)
- c. Mudah dirawat (minim perawatan)
- d. Lainnya

.....
.....

Desain

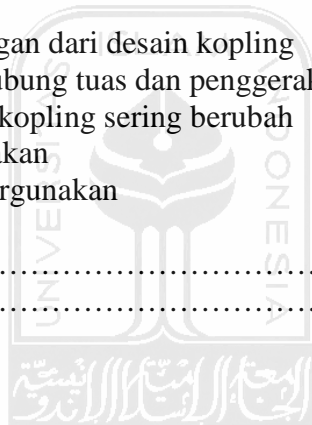
- a. Bentuk menarik
- b. Lapisan/Warna menarik
- c. Nyaman dipergunakan
- d. Lainnya

.....
.....

Hal yang menjadi kekurangan dari desain kopling

- a. Mekanisme penghubung tuas dan penggerak kopling mudah rusak (putus)
- b. Setelan jarak main kopling sering berubah
- c. Berat ketika digunakan
- d. Tidak nyaman dipergunakan
- e. Lainnya

.....
.....



Keterangan:

STS: Sangat Tidak setuju

S :Setuju

TS : Tidak Setuju

SS:Sangat Setuju

CS : Cukup Setuju

KUESIONER



KUESIONER

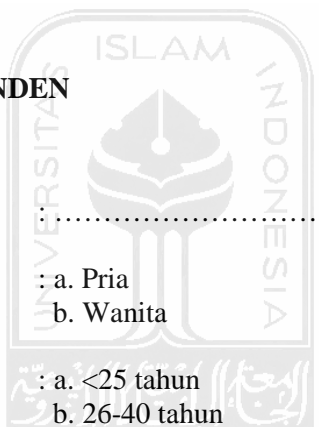


KUESIONER

I. PETUNJUK PENGISIAN

- a. *Mohon dengan hormat bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu/Sdr/I untuk menjawab seluruh pertanyaan yang ada.*
- b. *Pernyataan2 berikut ini berisi tentang mutu produk kopling yang diberikan kepada konsumen saat ini.*
- c. *Berilah tanda (x) atau check point (√) pada kolom Bapak/Ibu/Sdr/I pilih sesuai keadaan yang sebenarnya.*
- d. *Ada lima alternatif jawaban, yaitu :*
 1. *Sangat Tidak Penting*
 2. *Tidak Penting*
 3. *Cukup Penting*
 4. *Penting*
 5. *Sangat Penting*

II. DATA RESPONDEN

1. Nama
2. Jenis kelamin : a. Pria
b. Wanita
3. Umur : a. <25 tahun
b. 26-40 tahun
c. 41-50 tahun
d. >50 tahun
4. Pekerjaan : a. Tidak bekerja
b. Pelajar/Mahasiswa
c. Wiraswasta
d. PNS/TNI/POLRI
e. Pegawai Swasta

III. PERTANYAAN TENTANG PRODUK YANG DIRASAKAN KONSUMEN

Responden dan pemakai kendaraan roda 2 tipe kopling : **Konvensional**

No	PERNYATAAN	1	2	3	4	5
1	Kekuatan tuas penarik					
2	Fleksibilitas kopling					
3	Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan					
4	Berat tarikan kopling					
5	Perawatan					
6	Pilihan bahan pelapis					
7	Ukuran panjang selang hidrolik					

Responden dan pemakai kendaraan roda 2 yang menggunakan *kendaraan tes* tipe

kopling : **Hidrolik**

No	PERNYATAAN	1	2	3	4	5
1	Kekuatan tuas penarik					
2	Fleksibilitas kopling					
3	Ukuran diameter <i>grip</i> pegangan					
4	Berat tarikan kopling					
5	Perawatan					
6	Pilihan bahan pelapis					
7	Ukuran panjang selang hidrolik					



SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini pemilik bengkel varia motor, menerangkan bahwa :

Nama : Ary Nugroho Sugianto
Nomor Mahasiswa : 05522203
Universitas : Universitas Islam Indonesia
Jurusan : Teknik Industri
Tingkat : S1

Telah dinyatakan **MENYELESAIKAN PENELITIAN** yang bertempat di varia motor pada 25 Juli 2011.

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 25 Juli 2011



variamotor

