



**PENGEMBANGAN MODEL STANG SEPEDA MOTOR *SPORT*
TIPE *CRUISER* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *QUALITY*
FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) DAN ELEMEN HINGGA**

SKRIPSI

Oleh

**Mochamad Alfian Arga
NIM 071910101081**

**PROGRAM STUDI STRATA - 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PENGEMBANGAN MODEL STANG SEPEDA MOTOR *SPORT*
TIPE *CRUISER* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *QUALITY*
FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) DAN ELEMEN HINGGA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Rio Mahadi Wibowo
NIM 071910101068**

**PROGRAM STUDI STRATA - 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Model Stang Sepeda Motor Sport Tipe Cruiser dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD) dan Elemen Hingga”** Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Allah SWT.
2. Rasulullah Muhammad SAW.
3. Bapakku Siono dan Ibuku Sulami yang selalu memberikan doa dan dukungan dari segi apapun, serta kasih sayang yang tidak pernah putus. Aku menyayangi kalian.
4. Mbah Kakung dan Mbah Putri terima kasih untuk kasih sayangnya
5. Adik-adikku Mochamad Rengga Armanda dan Mochamad Arza Yuriansyah terima kasih doa dan bantuan, Terus semangat sekolahnya semoga diberi kemudahan dan kesuksesan.
6. Diana Utami Ningsih yang dengan tulus memberikan doa, kasih sayang dan semuanya. Juga Babe, Ibuk, adek Agung dan Lia terima kasih atas doa, bantuan dan kasih sayang, aku menyayangi kalian.
7. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmu. Terutama Bapak. Ir. Ahmad Syuhri, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak. Santoso Mulyadi,

S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini, Dosen Penguji I Bapak. Mahros Darsin S.T., M.Sc. dan Dosen Penguji II Bapak. Robertus Sidartawan, S.T., M.T.

8. Seluruh Guru-guruku dari TK, SD, SLTP, SMA dan Guru mengaji yang telah membimbing dengan sabar dan memberikan ilmu.
9. Seluruh staff dan karyawan Universitas Jember khususnya mas Taufik yang telah memberikan pengarahan dalam mempelajari software Catia.
10. Keluarga besar Seven Engine: M.K. Aditya Wardana, S.T., Ainur Rachman Yaqin S.T, Yoga Aldia Anggadipita S.T, Eristia Gita, Donnax Carneolla H., S.T., Intan Hardiatama S.T, alm. Rendhy Destya, Dicky Adi Tyagita, S.T., Dimas Dwi Kusuma, S.T., Fregi Madatya S.T, Debi Jois Heriyanto, Agil Sayekti, Wahyu Harmanto, Firman Dwi Wicaksono, Adi Sugianto, S.T., Yuliyus Ispriadi S.T, Septian Reza Syah, Muhammad GZ, Rahmad Hari Efendy, Edi Kurniawan, S.T., Ari Firmansyah S.T, Bastian Dwi Agdianto, Ahmad Aufa Kamal, Pradhana Aji G.B.U., S.T., M. Fatah Yasin, Tri Handoyo S.T, Ahda Rizqi Maulana, Rio Mahadi Wibowo, S.T., Himawan Susanto, Ekik Yuris Wicaksono, Prima Yogie Aldelino, Windu Prasetiawan S.T, Edy Sultoni, Berry Marshal S.T, Anggi Febrianto, S.T., Zaenal Abidin S.T, Angger Sudrajat F.P., Purbo Wahyu Veri Fadli, Dimas Rizki Suryanto, Discovery Afrianto S.T, I Fata Sagedistira S.T, Ardhika Setiawan, Endika Surya Y.P S.T, Ayyub Hidayat, Diastian Vinaya W., S.T., M. Sigit Wijanarko, M. Sifak, S.T., **“sebuah persahabatan yang tidak pernah berakhir”**.
11. Teman Mesin Diploma 3 angkatan 07. Ardi, Yoyong, Risqon, Deny, Beny, Dodik, Puji, Elma, Beyes, Yeyen dan teman-teman diploma yang tidak disebutkan satu per satu.

12. Keluarga besar SR/3 no 10 terutama Ardi Bayu, Berry, Edy Sultoni, Rio Mahadi, I Fata dan Windu Pras.
13. Keluarga KKT desa Jamintoro, Anggi (pak dokter), Saptian (sekcem), Intan (mami), Mbak Hepy, Yulita, Taufan (Si pitung), Yayik, dan Keluarga Pak Gion.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.



MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”.

(Terjemahan Surat Alam Nasyrah (94) ayat 6 dan 7).

“Engkau berpikir tentang dirimu sebagai seongok materi semata, padahal didalam dirimu tersimpan kekuatan tak terbatas”.

(Ali bin Abi Thalib).

“Inovasi membedakan antara pemimpin dan pengikut.”

(Steve Jobs)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mochamad Alfian Arga

NIM : 071910101081

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan skripsi yang berjudul *“Pengembangan Model Stang Sepeda Motor Sport Tipe Cruiser dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD) dan Elemen Hingga”* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2012

Yang menyatakan,

Mochamad Alfian Arga

NIM. 071910101081

SKRIPSI

PENGEMBANGAN MODEL STANG SEPEDA MOTOR SPORT TIPE *CRUISER* DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD) DAN ELEMEN HINGGA

Oleh

Mochamad Alfian Arga

NIM 071910101081

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Ahmad Syuhri, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Santoso Mulyadi, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Laporan skripsi berjudul “*Pengembangan Model Stang Sepeda Motor Sport Tipe Cruiser dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD) dan Elemen Hingga*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 16 Februari 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.
NIP 19670123 199702 1 001

Santoso Mulyadi, S.T., M.T.
NIP 19700228 199702 1 001

Dosen penguji I,

Dosen penguji II,

Mahros Darsin, S.T., M.Sc.
NIP 19700322 199501 1 001

Robertus Sidartawan, S.T., M.T.
NIP 19700310 199702 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengembangan Model Stang Sepeda Motor Sport Tipe Cruiser dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD) dan Elemen Hingga; Mochamad Alfian Arga, 071910101081; 2012: 110 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kendaraan sepeda motor merupakan alat transportasi favorit bagi masyarakat Indonesia yang tiap tahun jumlahnya meningkat secara signifikan. AISI mencatat sampai tahun 2009, sebanyak 51 juta unit sepeda motor diproduksi di Indonesia. Dalam hal kenyamanan berkendara salah satu bagian motor yang berperan adalah stang motor. Stang motor pada tiap type dan merk sepeda motor sport berbeda-beda. Perbedaan bentuk ini menghasilkan tingkat kenyamanan yang berbeda pada masing-masing pengendara. Karena kondisi stang yaitu model dan tinggi stang, nantinya juga mempengaruhi posisi berkendara .

Untuk stang sepeda motor variasi tipe *cruiser* memiliki bentuk yang menarik bagi kaum pemuda. Model yang lebih pendek membuat para pemuda dan kaum modifikator tertarik untuk memakainya. Tetapi stang variasi ini memiliki kelemahan yaitu karena tinggi stang yang pendek sehingga, posisi berkendara pun jadi lebih menunduk atau membungkuk. Akhirnya, kondisi ini membuat pengendara lebih cepat lelah. Banyaknya model stang variasi yang ada di pasaran masih belum bisa memenuhi dan menjawab keinginan sebenarnya para konsumen di Indonesia. Dengan demikian diperlukan suatu hubungan antara keinginan konsumen dengan produsen sehingga dapat menguntungkan kedua belah pihak. Untuk itu dilakukan upaya berupa pengembangan produk yang melibatkan keinginan konsumen, pengembangan ini dapat berupa mengevaluasi produk yang ada dipasaran atau menciptakan produk baru. Tujuan penelitian untuk mempelajari proses perancangan dan pengembangan produk yang melibatkan konsumen sehingga hasil dari proses perancangan tersebut benar-benar menjawab kebutuhan *customer*.

Pengambilan data konsumen dilakukan dengan kuesioner dan diolah menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)*, maka didapatkan beberapa keinginan konsumen. Berdasarkan keinginan konsumen tersebut pengembangan dengan menciptakan beberapa konsep. Dari berbagai konsep yang dikembangkan, kemudian dipilih sebuah konsep berdasarkan kriteria seperti bahan material, kuat, nyaman dan tahan karat. Sedangkan kekuatan rangka dianalisa dengan menggunakan bantuan *software CATIA V5R14* yaitu untuk mengetahui tegangan yang terjadi pada rangka saat stang dioperasikan. Untuk mengetahui tingkat resiko cedera, antropometri masyarakat Indonesia digunakan dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*) pada *software CATIA V5R14* dan proses terakhir adalah proses manufaktur dengan membendakan stang tersebut.

Pengolahan data yang dilakukan menghasilkan 10 atribut keinginan konsumen dan menciptakan tiga konsep stang yang nantinya akan dipilih salah satu. Melalui data *House of Quality* dihasilkan tinggi stang maksimal adalah 160 mm, berat stang adalah 1.2 kg, panjang stang adalah 680 mm dan diameter stang adalah 22 mm dengan beban maksimal pada 20 N. Terlihat bahwa tegangan terbesar yang terjadi masih berada di bawah tegangan ijin dari bahan itu sendiri. Material stainless steel mempunyai tegangan luluh yang diijinkan (S_y) yaitu $2.9e+008$ dan perhitungan analisa tegangan menggunakan angka keamanan 4 dikarenakan menggunakan material baja, maka diketahui bahwa material mempunyai tegangan equivalent (tegangan Von-Mises) yang terjadi tidak boleh melebihi dari $7,2 \times 10^7 \text{ N/m}^2$. Tegangan yang terjadi pada rangka sebesar $9.44e+006 \text{ N/m}^2$ terletak pada bagian dekat *clamp/riser* sedangkan tegangan minimum yang bekerja pada rangka yaitu $1.68e+004 \text{ N/m}^2$ terletak pada bagian tangkai pipa atas. Untuk perhitungan manual teori kegagalan menyatakan aman. Nilai tingkat resiko cedera yang didapatkan adalah 2, dimana menunjukkan sikap tubuh tersebut diterima (*acceptabel*) dan tidak perlu diubah untuk jangka panjang.

SUMMARY

Stang Model Development Sport Motorcycle Cruiser Type by Using the method of Quality Function Deployment (QFD) and Finite Element; Mochamad Alfian Arga, 071910101081; 2012: 110 pages; Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Motorcycle is a favorite means of transportation for the people of Indonesia that each year the number increased significantly. AISI recorded until 2009, as many as 51 million units of motorcycles in Indonesia. In terms of driving comfort one who plays the part motor bike handlebar. Motor handlebar on each type and brand of motorcycle sport is different. This result in different forms at different comfort levels of each rider. Because the condition of the model and the high handlebar will also affect the driving position.

For variations in the type of motorcycle handlebars cruiser has a shape that appeals to the youth. Shorter models make the youth and the modifier interest to use. But this variation handlebar has the disadvantage that due to high handlebar so short, driving position become bowed or bent. Finally this condition makes the rider more tired. The number of models variations handlebar on the market still cannot actually meet and answer the desires of customers in Indonesia. As such we need a relationship between the desires of customers to producers so as to benefit both sides. For this form of product development efforts involving the consumer wants, it can be to evaluate the development of products in the market create new products. The purpose of research to study the process of designing and developing products that engage customers so that the results of the design process actually answer customer needs.

Customer data retrieval is done by questionnaire and processed using the method of Quality Function Deployment (QFD), then obtained a customer desires. Based on the development customer desires to create some concepts. Of the various

concepts are developed, then select a concept based on criteria such as materials, strength, comfortable and corrosion resistance. While the strength of the framework are analyzed with the help of CATIA V5R14 software is to know the stress that occurs on the order when the handlebar is operated. To determine the level risk injury, the people of Indonesia anthropometric method used by RULA (Rapid Upper Limb Assessment) in CATIA V5R14 software and the final process is the manufacturing process process to make into the handlebar.

Data processing is performed generating 10 attributes of consumer desires and create three concepts that will be selected handlebar one. House of Quality through data generated maximum handlebar height is 160 mm, weight is 1,2 kg of handlebar, handlebar length is 680 mm and the diameter is 22 mm handlebar with a maximum load at 20 N. It appears that the largest stress occurs is still under tension permission of the material. Stainless steel 304 having an allowable yield stress (S_y) is $2.9e+008$ and stress analysis calculating using the 4 digit due to using a steel material, it is known that material has the equivalent stress (Von-Mises stress) that occur should not exceed $7,2 \times 10^7$ N/m². Stress that occurs in order of $9.44e+006$ N/m² located at the near clamp/riser while the minimum stress working on the frame that is $1.68e+004$ N/m² pipestem lies on the top. For manual calculating of the failure theory states safe. Injury risk rate value obtained is 2, which shows the attitude of the body is received (acceptable) and do not need to be changed for the long term.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas hidayahnya dan rahmatnya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Shalawat serta salam semoga Allah SWT limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai sumber inspirasi dan membuat kami lebih kuat dan menatap setiap hal yang penuh optimis dan berfikir positif, dalam menunjang kemampuan kami dalam menajalani persaingan globalisasi kerja nantinya.

Dalam pelaksanaannya kami tidak lepas dari kesulitan dan permasalahan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari proses pembuatan proposal kreatifitas mahasiswa sampai penyusunan selesai baik mengenai ilmu yang bermanfaat, moral dan sikap serta tanggung jawab dalam menyelesaikan proposal ini. Dengan demikian kami mengucapkan terima kasih pada:

1. Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Sumardji, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Ir. Ahmad Syuhri, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Santoso Mulyadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang memberikan arahan dan saran-saran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Mahros Darsin, S.T., M.Sc. selaku penguji pertama dan Robertus Sidartawan, S.T., M.T. selaku penguji kedua yang telah memberikan saran dan waktu.
5. Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas bimbingan yang telah diberikan.
7. Bapak dan Ibu tercinta atas dukungan yang tak henti-hentinya .
8. Semua teman Mesin 2007 baik S1 maupun D3 yang telah menjadi saudara, rekan kuliah, teman main terima kasih atas segala doa, canda,

bantuan dan semuanya yang kalian berikan “hutang harta dibalas harta, hutang budi dibawa mati”

9. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2004 s/d 2011, manusia tidak pernah luput dari salah, mohon maaf jika selama kita bersama ada tindakan yang kurang berkenan. Terus semangat perjuangan di depan semakin berat.
10. Kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan pendidikan di Universitas Jember ini yang tidak dapat saya sebutkan satu- persatu .

Dalam penyusunan skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan baik dalam isi maupun analisisnya, oleh karena itu kami mengaharapkan pada para pembaca dapat merefisi dan manjadikan lebih baik, kami berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca, terima kasih.

Jember, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengembangan dan Perancangan Produk	6
2.2 <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	
2.2.1 Pengertian <i>Quality function Deployment (QFD)</i>	7
2.2.2 Implementasi <i>Quality function Deployment (QFD)</i>	8
2.3 Pengembangan Konsep	15
2.4 Metode Elemen Hingga	18
2.4.1 Elemen Garis (Elemen Satu Dimensi)	19
2.4.2 Elemen Dua Dimensi	19

2.4.3 Konsep Dasar	20
2.4.4 Dasar Teori Elemen Dua Dimensi	21
2.4.5 Tegangan Utama (<i>Principal Stress</i>).....	27
2.4.6 Langkah- Langkah <i>Finite Elemen Method</i>	29
2.4.7 Dua Kategori Model Matematik	29
2.5 CATIA	29
2.5.1 Proses Dasar Simulasi	30
2.6 Teori Kegagalan (<i>Theories of Failure</i>)	30
2.6.1 Teori Kegagalan Tegangan Geser Maksimum	32
2.6.2 Teori Kegagalan Distorsi Energi Maksimum	33
2.7 Ergonomi	35
2.7.1 Antropometri.....	36
2.7.2 <i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i>	38
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1 Metode Penelitian	45
3.1.1 Metode Pengumpulan Data.....	45
3.1.2 Metode Perancangan	45
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	50
3.3 Alat Dan Spesifikasi <i>Customer</i>	51
3.3.1 Alat.....	51
3.3.2 Spesifikasi <i>Customer</i>	51
3.4 Prosedur Penelitian	51
3.5 Jadwal Kegiatan	53
3.6 Diagram Aliran Pengembangan , Analisa Kekuatan dan Perancangan	54
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Analisis Data <i>Customer</i>	55
4.1.1 Pengumpulan Permintaan Kualitas <i>Customer</i> (PKC).....	55
4.1.2 Penyusunan <i>House of Quality (HoQ)</i>	56

4.1.3	Penentuan Nilai dari Performa Kualitas Kontruksi (PKK)..	59
4.1.4	Optimasi dan Matrik Atap.....	60
4.1.5	Hasil Performa Kualitas Konstruksi (PKK).....	61
4.2	Pengembangan dan Pemilihan Konsep	62
4.2.1	Spesifikasi Produk	62
4.2.2	Pemilihan Material.....	63
4.2.3	Penentuan Faktor Keamanan	64
4.2.4	Pengembangan Konsep Desain.....	65
4.2.5	Penyaringan dan Penilaian Konsep	69
4.3	Analisa Tegangan Von Mises Stang Motor	70
4.3.1	Membangun Model Analisa Struktur (<i>Preprocessor</i>).....	70
4.3.2	Analisa Tegangan Struktur Stang Motor	74
4.4	Analisa Menggunakan Metode Elemen Hingga	77
4.4.1	Analisa Matriks Kekakuan Elemen Segitiga dengan software CATIA	77
4.4.2	Teory Kegagalan (<i>Failure Theories</i>)	80
4.5	Analisa Ergonomi Stang Motor	96
4.5.1	Human Builder	96
4.5.2	Membuat <i>manikin</i>	96
4.5.3	<i>Human Activity Analysisi</i>	100
4.6	Hasil Kuesioner Lanjutan Produk Stang Motor	103
4.7	Pembahasan	105
BAB 5.	PENUTUP	108
5.1	Kesimpulan	108
5.2	Saran	110
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Nilai Antar Hubungan	11
2.2 Nilai Antar Hubungan.....	13
2.3 Jangkauan nilai tingkat resiko cidera.....	44
3.1 Penyaringan Konsep (<i>Consept screening</i>).....	48
3.2 Penilaian konsep (<i>Consept scoring</i>).....	49
3.3 Jadwal kegiatan	53
4.1 Data hasil kuisisioner.....	55
4.2 Penilaian Permintaan Kualitas <i>Customer</i> (PKC).....	56
4.3 Arti nilai hubungan Permintaan Kualitas <i>Customer</i> (PKC).....	57
4.4 Pertimbangan Performa Kualitas Konstruksi (PKK).....	57
4.5 Hubungan antar PKC dan PKK.....	58
4.6 Lambang dan nilai hubungan antar PKC dan PKK.....	58
4.7 Nilai dari Performa Kualitas Konstruksi (PKK).....	59
4.8 Simbol hubungan antar PKK.....	60
4.9 Hasil Performa Kualitas Kontruksi (PKK).....	61
4.10 Hasil yang diperhatikan dari Performa Kualitas Konstruksi (PKK).....	61
4.11 Material <i>properties</i>	64
4.12 Faktor keamanan.....	65
4.13 Penyaringan konsep (<i>Concept screening</i>).....	69
4.14 Penilaian konsep (<i>Concept scoring</i>).....	70
4.15 Perbandingan produk.....	105

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Stang Motor tipe cruiser.....	1
2.1 Rumah mutu	9
2.2 Struktur dan Diagram L	13
2.3 Langkah-langkah pengembangan konsep (Ulrich,2000)	15
2.4 Elemen Satu Dimensi.....	19
2.5 Elemen Seitiga, Segi Empat, <i>Quadrilateral</i>	19
2.6 Type dua dimensi	21
2.7 Luasan elemen segitiga Elemen segitiga dengan 3 node	22
2.8 Elemen segitiga dengan 3 node.....	22
2.9 Elemen triangular dan quadrilateral.....	23
2.10 Elemen quadratic-triangular.....	23
2.11 Koordinat elemen segitiga.....	25
2.12 Tegangan utama dalam bidang.....	28
2.13 Diagram tegangan-regangan.....	31
2.14 Lingkaran mohr principal sebagai dasar teori kegagalan tegangan geser maksimum.....	33
2.15 Uji strukuktur material secara statis dengan menggunakan bantuan <i>software CATIA</i>	34
2.16 Antropometri posisi berdiri.....	37
2.17 Antropometri tangan	38
2.18 Antropometri kaki	38
2.19 Diagram perhitungan RULA.....	43
3.1 Diagram pembebanan stang.....	50
4.1 Optimasi matrik atap.....	60
4.2 Desain konsep 1	66
4.3 Desain konsep 2	67

4.4 Desain konsep 3	67
4.5 <i>Stang</i> referensi.....	68
4.6 <i>Generative structural analysis</i>	71
4.7 Membuat <i>sketch</i> dan memberikan <i>rib</i>	72
4.8 Memberikan <i>mirror</i> pada model	72
4.9 Pemberian <i>material properties</i>	73
4.10 Memberikan beban pada model	74
4.11 Tegangan maksimum dan minimum yang terjadi pada rangka.....	75
4.12 Bagian <i>stang</i> yang akan dianalisis.....	77
4.13 Mesh <i>stang</i> dengan 6 elemen segitiga.....	77
4.14 Distribusi Stress pada elemen bidang <i>stang</i>	78
4.15 Distribusi <i>Stress Principal</i> pada elemen bidang <i>stang</i>	79
4.16 Dua-dimensi keadaan stress	82
4.17 (a).Opsi <i>manikin</i> , (b).Opsi <i>option</i>	97
4.18 Model <i>manikin</i>	98
4.19 Mengganti dengan data antropometri masyarakat Indonesia.....	99
4.20 <i>Posture editor</i>	100
4.21 Hasil analisa postur tubuh dengan menggunakan metode <i>RULA</i>	102
4.22 Hasil analisa <i>RULA</i>	103