

**PERANCANGAN DAN PERAKITAN RANGKA
SEPEDA BALAP YANG ERGONOMIS**

SKRIPSI



Oleh :

DJUANGGA NOER BRIEZENDA
0732010021

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menjalankan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) , serta menyelesaikan laporan ini.

Penelitian Tugas Akhir (Skripsi) ini dilaksanakan untuk memenuhi syarat kurikulum tingkat Strata S – 1 (Sarjana) bagi setiap mahasiswa jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selain itu sebagai pengembangan serta merupakan sarana untuk menemukan relevansi ilmu yang pernah diperoleh selama dibangku perkuliahan.

Laporan ini dapat tersusun dengan baik atas kerja sama dengan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Ir. Handoyo, MT selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
2. Ir. M.Anang F, MMT selaku Dosen Pembimbing II Skripsi
3. Seluruh Keluargaku (Papa, Mama dan Kakak) yang telah memberikan doa, dorongan dan bantuan
4. Teman-teman Angkatan 2007 Teknik Industri Terutama Pararel A, yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas ini
5. Dan semua Pihak yang telah banyak membantu didalam penyelesaian tugas ini yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari segenap pihak demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis, khususnya bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, November 2011

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
ABSTRAKSI	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 BATASAN PENELITIAN	3
1.5 ASUMSI	4
1.6 MANFAAT PENELITIAN	4
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 DESIGN FOR ASSEMBLY (DFA)	7
2.1.1 Langkah – langkan pengerjaan DFA	8
2.1.2 Hal – hal perlu diperhatikan dalam DFA	12
2.1.3 Macam – macam perakitan	15
2.2 PANDUAN DESIGN FOR ASSEMBLY (DFA)	16
2.3 MODEL PEMILIHAN ALTERNATIF	18

2.3.1 Perbandingan pasangan	20
2.3.2 Skala Persepsi Alternatif	25
2.4 TEORI PENGETAHUAN BAHAN	26
2.5 PROSES MANUFAKTUR	29
2.5.1 Sistem Manufaktur	31
2.6 MENGGAMBAR TEKNIK	32
2.7 PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK	35
2.8 DESAIN PRODUK	39
2.8.1 Prototipe	41
2.8.2 Pengelasan	43
2.9 STANDART NASIONAL INDONESIA	44
BAB III METODE PENELITIAN	45
3.1 LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	45
3.2 IDENTIFIKASI MASING – MASING KOMPONEN DENGAN DFA	45
3.2.1 Identifikasi masing – masing komponen	45
3.3 FLOWCHAT	49
3.4 PROTOTIPE	54

3.5 STANDART OPERASIONAL PROSEDUR PEMBUATAN AWAL	54
3.6 STANDART OPERASIONAL PROSEDUR PERAKITAN AWAL	57
3.7 STANDART OPERASIONAL PROSEDUR PEMBUATAN BARU	58
3.8 STANDART OPERASIONAL PROSEDUR PERAKITAN AWAL	60
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	61
4.1 PENGUMPULAN DATA	61
4.1.1 Identifikasi rangka sepeda balap dengan penerapan DFA	63
4.1.1.1 Identifikasi masing – masing komponen	63
4.1.1.2 Spesifikasi awal masing – masing komponen rangka sepeda balap	65
4.1.1.3 Data antropometri pengguna	67
4.1.1.3.1 Uji keseragaman data	69
4.1.1.3.2 Uji kecukupan data	75
4.2 TAHAP PEMILIHAN KOMPONEN ASSEMBLY DAN PEMILIHAN ALTERNATIF	79
4.2.1 Pada komponen Seat tube	79
4.2.2 Pada komponen Top tube	80
4.2.3 Pada komponen Bottom tube	81

4.2.4 Pada komponen BB drop dan Chain stay.....	83
4.3 TAHAP EFFISIENSI DESAIN KOMPONEN.....	85
4.3.1 Perhitungan DFA pada desain awal.....	85
4.3.2 Perhitungan DFA pada hasil rancangan.....	88
4.4 TAHAP SIMULASI ATAS WAKTU PENYELESAIAN.....	90
4.4.1 Komponen Seat tube dan Top tube.....	90
4.4.2 Komponen Bottom tube.....	91
4.4.3 Komponen BB drop dan Chan stay.....	92
4.4.4 Rangka sepeda balap.....	93
4.5 TAHAP ANALISIS BIAYA.....	94
4.5.1 Analisa waktu operasi pada rangka awal.....	94
4.5.2 Analisa waktu operasi pada hasil rancangan.....	96
4.5.3 Analisa biaya waktu rancangan lama dan hasil rancangan.....	97
4.6 TAHAP PEMILIHAN ALTERNATIF.....	98
4.6.1 Alternatif I.....	98
4.6.2 Alternatif II.....	99

DAFTAR TABEL

TABEL 4.1 Ukuran Standart Nasional Indonesia.....	63
TABEL 4.2 Spesifikasi komponen awal	65
TABEL 4.3 Data dimensi tubuh	68
TABEL 4.4 Hasil uji keseragaman	75
TABEL 4.5 Hasil uji kecukupan data	78
TABEL 4.6 Komponen seat tube tahap pemilihan komponen	79
TABEL 4.7 Komponen top tube tahap pemilihan komponen	80
TABEL 4.8 Komponen bottom tube tahap pemilihan komponen	81
TABEL 4.9 Komponen BB drop dan chan stay tahap pemilihan komponen	83
TABEL 4.10 Perhitungan DFA desain awal	86
TABEL 4.11 Perhitungan DFA hasil rancangan	89
TABEL 4.12 analisa waktu operasi pada rancangan awal	94
TABEL 4.13 analisa waktu operasi pada hasil rancangan	96
TABEL 4.12 analisa waktu operasi pada rancangan awal	94

PERANCANGAN DAN PERAKITAN

RANGKA SEPEDA BALAP YANG ERGONOMIS

ABSTRAKSI

Perubahan pasar global yang cepat menyebabkan industri memerlukan strategi baru untuk merespon kebutuhan konsumen dan memuaskan kebutuhan pasar agar lebih efisien dan lebih cepat. Hal ini dilakukan dengan mengimplementasikan peralatan teknik untuk lebih cepat dalam menyediakan produk yang berkualitas tinggi dengan harga yang kompetitif terhadap kebutuhan konsumen.

Proses assembling merupakan proses yang memakan waktu yang cukup besar dalam proses manufaktur. DFA adalah salah satu sistem perencanaan assembling, yang menganalisa desain komponen maupun produk secara keseluruhan, yang dimulai dari awal proses desain, sehingga kesulitan-kesulitan assembling dapat diatasi sebelum komponen diproduksi. Sistem ini bertujuan untuk mempermudah proses perakitan sehingga waktu. Keuntungan dari DFA ini adalah mengurangi jumlah perubahan desain dan secara tidak langsung mengurangi waktu. Pada saat yang sama, memenuhi kebutuhan pelanggan. Untuk itu pada penelitian ini dilakukan perancangan dan perakitan produk Rangka Sepeda Balap tipe Klasik yang mempertimbangkan metode *Product Design* dan *Design For Assembly* pada perancangan Rangka Sepeda Balap tersebut. Dari hasil perancangan dan analisa DFA pada produk Rangka Sepeda Balap, didapat total waktu assembling untuk desain awal adalah 590,15 detik dengan nilai efficiency 8.95% sedangkan total waktu assembling untuk redesain adalah 130.1 detik dengan nilai efficiency 18.44%.

DESIGN AND ASSEMBLING

FRAME ROAD BICYCLE ERGONOMIC

ABSTRACT

Global marketplace is changing so rapidly that industrialist need to adopt new strategy to respond customer requirement and in order to satisfy the market needs more efficiency and quickly. That is reason to implement engineering tools quickly in supplied high quality product with competitive price to meet costumer requirement.

Assembling process is take production time more than 50% from manufacture process DFA is one technique of assembling planning system that analyzed component design and overall product from beginning to complete product. DFA is use to simplified assembling process to meet costumer requirement.

This is design and develops product design of frame road bicycle that used . Product Design and Design For Assembly method in design product of frame road bicycle. The results of the research are operation time for fisrt design is 590.15 second with design efficiency about 8.95% and the operation time for redesign is 130.1 second with design efficiency about 18.44%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini pasar global berubah dengan cepat yang menyebabkan industri memerlukan strategi baru untuk merespon kebutuhan konsumen dan memuaskan kebutuhan pasar agar lebih efisien dan lebih cepat. Hal ini dilakukan dengan mengimplementasikan peralatan teknik untuk lebih cepat dalam menyediakan produk yang ergonomis dan berkualitas dengan harga yang kompetitif terhadap kebutuhan konsumen. Delay dalam atau penundaan dalam inovasi suatu produk kepasaran dapat diartikan sebagai kehilangan keuntungan. Menurut Prof. Lee Siang Guan proses assembling merupakan proses yang memakan waktu yang cukup besar dalam proses maufaktur (53% dari total waktu produksi dan 22% ongkos operator atau buruh. DFA adalah salah satu sistem perencanaan assembly,yang menganalisa desain komponen maupun produk secara keseluruhan,yang di mulai dari awal proses desain, sehingga kesulitan-kesulitan assembly dapat diatasi sebelum komponen di produksi. Sistem ini bertujuan untuk mempermudah proses perakitan sehingga waktu dan cost assembly dapat di turunkan.

Keuntungan DFA ini adalah mengurangi jumlah perubahan desain dan secara tidak langsung mengurangi biaya dan waktu. Pada saat yang sama,memenuhi kebutuhan pelanggan. Dalam proses perancangan dan pengembangan produk rangka sepeda balap,harus di desain sedemikian

rupa, sehingga desain sesuai dengan kebutuhan pelanggan, portable, dan biaya produksi dapat di reduksi sekecil mungkin jika akan di produksi secara massal. Perlu di pahami bahwa biaya produksi , misalnya upah buruh perjam, harga bahan baku, biaya energy yang bahkan cenderung terus naik. Yang dapat di reduksi adalah waktu yang di butuhkan untuk memproduksi (waktu desain, Manufaktur dan perakitan), sehingga jam kerja mesin, upah buruh, biaya energy listrik dan lain dapat direduksi. Oleh sebab itu perhitungan waktu dan biaya produksi ini harus dilakukan sejak awal perancangan.

Untuk itu penelitian ini dilakukan pengembangan prototype rangka sepeda balap yang menggunakan sitem bongkar pasang dan bisa di atur secara manual oleh pengguna tanpa mengubah spesifikasi rangka sepeda balap yang sudah ada. Selain itu juga mempertimbangkan metode *Product Design* dan *Design For Assembling* pada perancangan rangka sepeda balap tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu permasalahan yang yaitu :

“Bagaimana merancang dan merakit sebuah rangka sepeda balap yang ergonomis dan lebih efisien ?”

1.3. Batasan Penelitian

Dalam mencapai tujuan dan pembahasan penelitian yang lebih terarah, maka penulis membatasi pembahasan sebagai berikut :

1. Sistem bongkar pasang dalam rangka sepeda balap, yang ditekankan pada perubahan pada masing-masing komponen rangka sepeda balap.
2. Penggunaan teori CAD/CAM pada pembuatan visual pada sistem komputerisasi.
3. Analisa perhitungan waktu assembly (DFA) berdasarkan metode G. Boothroyd,
4. Prototipe yang dirancang berasal dari rangka sepeda balap yang banyak digemari konsumen.
5. Aspek biaya dalam perancangan tidak dihitung.
6. Perancangan dan perakitan berbasis efisiensi waktu.

1.4. Asumsi

Dalam menyelesaikan penelitian dan untuk mencapai hasil yang diinginkan, maka digunakan asumsi-asumsi berikut :

1. Kelengkapan mesin dalam proses produksi sesuai dengan kebutuhan.
2. Ketersediaan bahan baku.
3. Kualitas bahan baku yang baik.
4. Selama ini masih diperlukan rangka sepeda balap dengan fungsi ergonomis secara maksimal.
5. Rancangan rangka dapat mengikuti standart yang ada di SNI.

6. Kemampuan merakit setiap orang sama.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sebuah rangka sepeda balap yang dapat di bongkar pasang yang efisien dan ergonomi. Serta menerapkan konsep pengembangan produk dengan menerjemahkan misi produk menjadi spesifikasi teknik untuk menghasilkan rancangan rangka sepeda balap yang sesuai kebutuhan pengguna. Serta dapat mengetahui efisiensi waktu dalam proses perakitan dalam produk rangka sepeda balap.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian tugas akhir ini baik bagi peneliti / mahasiswa, perguruan tinggi maupun bagi perusahaan antara lain meliputi :

1. Bagi Mahasiswa / Peneliti :
 - a) Peneliti mengerti tentang teori dan penerapan *Desain produk*
 - b) Peneliti dapat memanfaatkan ilmu serta teori yang didapat pada waktu perkuliahan dan dapat menerapkan secara nyata, Terutama metode DFA

2. Bagi Perguruan Tinggi

- a) Dapat berfungsi sebagai literatur acuan yang berguna bagi pendidikan dan penelitian selanjutnya terhadap permasalahan tentang Perancangan atau Pengembangan Produk
- b) Hasil Perancangan dan Pengembangan Produk ini dapat digunakan sebagai pembedaharaan perpustakaan, agar dapat berguna bagi mahasiswa dan menambah ilmu pengetahuan.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pemahaman atas materi – materi yang dibahas dalam skripsi ini maka berikut ini akan diuraikan secara garis besar isi dari masing–masing bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang serta permasalahan yang akan diteliti dan dibahas. Juga diuraikan tentang tujuan, manfaat penelitian, serta batasan dan asumsi yang digunakan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori – teori dasar yang berkaitan *Perancangan ulang dan Pengembangan Produk* yang dijadikan acuan atau pedoman dalam melakukan langkah – langkah penelitian sehingga permasalahan yang ada dapat terpecahkan.

BAB III PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK

Bab ini berisi tentang perancangan produk, identifikasi kebutuhan konsumen, spesifikasi produk, analisa produk pesaing, konsep rancangan produk.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan uraian tentang langkah-langkah perancangan ulang dan pengembangan produk, perhitungan DFA pada perancangan, dan penganalisa data yang telah dikumpulkan dan hasilnya diharapkan menjadikan sebagai bahan pertimbangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan memberikan kesimpulan atas analisa terhadap hasil pengolahan data. Kesimpulan tersebut harus dapat menjawab tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Selain itu juga berisi tentang saran penelitian. Penelitian yang masih belum sempurna atau diperlukan penelitian yang lebih lanjut adalah beberapa saran yang mungkin disertakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN