

**PERANCANGAN STANG SEPEDA YANG ERGONOMIS UNTUK SEPEDA GUNUNG
MENGUNAKAN METODOLOGI *RAPID PROTOTYPING***

TUGAS AKHIR



JIHAD MAULANA

NIM 1172003003

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2023

**PERANCANGAN STANG SEPEDA YANG ERGONOMIS UNTUK SEPEDA GUNUNG
MENGUNAKAN METODOLOGI *RAPID PROTOTYPING***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik
Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie**



JIHAD MAULANA

NIM 1172003003

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Jihad Maulana

NIM : 1172003003

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Tugas Akhir : **PERANCANGAN STANG SEPEDA YANG ERGONOMIS UNTUK
SEPEDA GUNUNG MENGGUNAKAN METODOLOGI *RAPID PROTOTYPING***

Tanda Tangan



Tanggal : 29 Agustus 2023


HALAMAN PENGESAHAN


Tugas Akhir ini diajukan oleh:

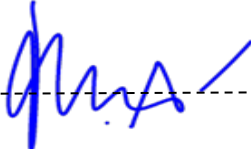
Nama : Jihad Maulana
NIM : 1171003003
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : **PERANCANGAN STANG SEPEDA YANG ERGONOMIS UNTUK SEPEDA GUNUNG MENGGUNAKAN METODOLOGI *RAPID PROTOTYPING***

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Tri Susanto, S.E., M.T. ()

Pembahas 1 : Ir. Invanos Tertiana, M.M. MBA ()

Pembahas 2 : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng ()

Ditetapkan di Jakarta

Tanggal : 29 Agustus 2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” **PERANCANGAN STANG SEPEDA YANG ERGONOMIS UNTUK SEPEDA GUNUNG MENGGUNAKAN METODOLOGI *RAPID PROTOTYPING*** ” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Industri di Universitas Bakrie.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- Allah SWT, atas segala tuntunan, kesehatan, keselamatan dan kemudahan yang diberikan pada penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir ini sehingga semua dapat diselesaikan dengan lancar.
- Bapak Ahmad Gojali dan Ibu Warsih selaku kedua orang tua penulis yang telah memberikan motivasi, mendidik, mendukung, dan membantu secara penuh, serta segala doa yang dipanjatkan.
- Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Bakrie.
- Bapak Dr. Mohammad Ihsan, ST., MT., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik & Ilmu Komputer UNIVERSITAS BAKRIE
- Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie
- Bapak Tri Susanto, S.E., M.T. selaku pembimbing yang telah memberi arahan dan ilmu serta memotivasi penulis selama pengerjaan Tugas Akhir.
- Almindo Vabiano dan teman - teman Teknik Industri Universitas Bakrie angkatan 2017 yang selalu mendukung satu sama lain selama menyelesaikan Tugas Akhir.

Tugas akhir merupakan suatu karya ilmiah yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi. Tugas akhir ini memerlukan proses penelitian dan analisis yang mendalam, serta kemampuan untuk menyusun laporan yang jelas dan sistematis. Penulis sangat bersyukur dan berterima kasih telah diberi kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis memilih topik yang menarik dan relevan dengan bidang studi yang penulis ambil. Proses penelitian yang penulis lakukan melibatkan pengumpulan data, analisis, dan interpretasi hasil yang kemudian dijelaskan dalam laporan akhir.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi dunia akademik, industri, atau masyarakat secara umum. Selain itu, penulis juga berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi pembaca yang ingin mengembangkan pengetahuan atau wawasan di bidang yang sama.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terutama dosen pembimbing, keluarga, dan teman-teman. Tanpa dukungan mereka, tugas akhir ini tidak akan bisa terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat menjadi bahan referensi dan sumber inspirasi bagi pembaca yang ingin mengembangkan pengetahuan di bidang yang sama. Sekali lagi, terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Jakarta , 29 Agustus 2023



Jihad Maulana

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai Civitas Akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jihad Maulana
NIM : 1172003003
Program Studi : Teknik industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PERANCANGAN STANG SPEDA YANG ERGONOMIS UNTUK SEPEDA GUNUNG MENGGUNAKAN METODOLOGI *RAPID PROTOTYPING*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan dan mengalihmediakan/ formatkan, serta mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal: 29 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Jihad Maulana)

PERANCANGAN STANG SEPEDA YANG ERGONOMIS UNTUK SEPEDA GUNUNG MENGUNAKAN METODOLOGI RAPID PROTOTYPING

JIHAD MAULANA

ABSTRAK

Sepeda Gunung (*Mountain Bike*) atau dikenal juga dengan nama MTB merupakan salah satu jenis sepeda yang paling populer beredar dipasaran, karena kepraktisannya sepeda ini tidak hanya digunakan untuk menjelajahi medan luar-jalan (*offroad*), di area perbukitan, dan di lingkungan perkotaan. Berdasarkan rute yang dilalui oleh sepeda gunung, untuk dapat mengendalikan sepeda dengan baik, maka diperlukan handlebar yang cocok. Handlebar atau stang adalah salah satu komponen yang penting dalam hal pengendalian sepeda. menggunakan metode *HoQ* (*House of Quality*) untuk mengetahui kriteria stang yang diinginkan oleh konsumen. *HoQ* adalah salah satu teknik *QFD* (*Quality Function Deployment*) yang menggambarkan hubungan antara kebutuhan pelanggan dengan karakteristik produk atau jasa yang diinginkan. Dalam *HoQ* Matriks tersebut kemudian diisi dengan informasi yang mendukung pengambilan keputusan desain berdasarkan kebutuhan pelanggan. Hasil dari keputusan desain berdasarkan kebutuhan pelanggan tersebut dijadikan acuan untuk membuat rancangan prototype handlebar. Perancangan prototype handlebar dalam pengembangannya tidak terlepas dari keterkaitannya dengan ergonomi. perancangan stang sepeda yang cocok dan nyaman didasarkan atas keinginan konsumen dengan menggunakan metode *HoQ*. Kenyamanan dan keselamatan dalam bersepeda merupakan tujuan dari rancangan yang ergonomis. Sementara berbicara masalah ergonomi akan berkaitan erat dengan dimensi tubuh, dan ilmu yang mempelajari dimensi tubuh adalah ilmu antropometri. Rancangan Stang Sepeda yang Ergonomi untuk Sepeda Gunung Menggunakan Metodologi *Rapid Prototyping*.

Kata kunci: *HoQ*, Ergonomi, Antropometri, Metodologi *Rapid Prototyping*

*Ergonomic Bicycle Handlebar Design for Mountain Bikes Using Rapid Prototyping
Methodology*

JIHAD MAULANA

ABSTRAK

Mountain Bikes or also known as MTBs are one of the most popular types of bicycles on the market, because of their practicality, these bicycles are not only used for exploring off-road terrain, in hilly areas and in urban environments. Based on the route traveled by mountain bikes, to be able to control the bike properly, a suitable handlebar is needed. Handlebar or handlebar is an important component in terms of bicycle control. Using the HoQ method (House of Quality) to find out the criteria for handlebars desired by consumers. HoQ is a QFD (Quality Function Deployment) technique that describes the relationship between customer needs and the characteristics of the desired product or service. In HoQ The matrix is then filled with information that supports design decisions based on customer needs. The results of design decisions based on customer needs are used as a reference for creating a handlebar prototype design. The design of the handlebar prototype in its development cannot be separated from its connection with ergonomics. designing suitable and comfortable bicycle handlebars is based on consumer desires using the HoQ method. Comfort and safety in cycling are the goals of ergonomic design. While talking about ergonomics issues will be closely related to body dimensions, and the science that studies body dimensions is anthropometry. Ergonomic Bicycle Handlebar Design for Mountain Bikes Using Rapid Prototyping Methodology.

Keywords: HoQ, Ergonomic, Antropometri, Metodologi Rapid Prototyping

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | v |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Hasil Penelitian | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II | 5 |
| 2.1 Sepeda | 5 |
| 2.1.1 Sepeda Gunung (Mountain Bike) atau MTB | 5 |
| 2.1.2 Stang (Handlebar) | 6 |
| 2.2 House of Quality (HoQ) | 7 |
| 2.3 Ergonomi | 9 |
| 2.3.1 Pengertian Ergonomi | 9 |
| 2.3.2 Ruang Lingkup Ergonomi | 10 |
| 2.4 Antropometri | 11 |
| 2.4.1 Pengertian Antropometri | 11 |
| 2.4.2 Jenis-jenis Antropometri | 11 |
| 2.4.3 Persentil Antropometri | 13 |
| 2.5 Perancangan dan Rapid Prototyping | 14 |
| 2.5.1 Perancangan | 14 |
| 2.5.2 Rapid Prototyping | 15 |
| 2.5.3 Computer Aided Design (CAD) | 16 |
| 2.5.4 STL (Stereolithography) | 17 |
| 2.6 Tool dan Software | 17 |

| | |
|---|----|
| 2.6.1 <i>SketchUp</i> | 17 |
| 2.6.2 <i>Fused Deposition Modeling (FDM)</i> | 18 |
| 2.6.3 <i>User Requirements</i> | 19 |
| 2.6.4 <i>System Requirements</i> | 19 |
| BAB III | 20 |
| 3.1 Tempat dan Objek Penelitian | 20 |
| 3.2 User Requirements | 20 |
| 3.2.1 <i>House of Quality (HoQ)</i> | 20 |
| 3.2.2 Data Antropometri | 21 |
| 3.2.3 Ergonomi | 23 |
| 3.3 Rapid Prototyping | 25 |
| 3.3.1 Perancangan <i>Prototype</i> | 25 |
| 3.3.2 <i>Review Prototype</i> | 26 |
| 3.3.3 <i>Refine dan Iterate</i> | 26 |
| 3.4 <i>Chek sheet review prototype</i> stang..... | 26 |
| 3.5 Pencetakan Prototyping | 27 |
| 3.6 Alur Pembuatan Rancangan Prototype | 27 |
| BAB IV | 29 |
| 4.1 Membuat Dasar Perancangan sesuai Antropometri dan Ergonomi | 29 |
| 4.1.1 <i>House of Quality (HoQ)</i> | 29 |
| 4.1.2 Antropometri Dimensi Tubuh | 31 |
| 4.1.3 Ergonomi Stang Sepeda | 35 |
| 4.2 Bagaimana Merancang Stang Sepeda Gunung yang sesuai Antropometri dan Ergonomi. | 37 |
| 4.2.1 Perancangan <i>Prototype</i> | 37 |
| 4.2.2 <i>Review Prototype</i> | 38 |
| 4.2.3 <i>Refine dan Iterate</i> | 39 |
| BAB V | 41 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | 41 |
| 5.1 Kesimpulan | 41 |
| 5.2 Saran | 41 |
| DAFTAR PUSTAKA | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 stang sepeda gunung rise bar | 1 |
| Gambar.2.1 <i>Mind Map</i> | 5 |
| Gambar 2.2 Sepeda dengan Jenis Stang <i>Riser Bar</i> | 7 |
| Gambar.2.3 <i>House of Quality (HoQ)</i> | 8 |
| Gambar 2.4 Dimensi Tubuh yang Diukur secara Statis..... | 12 |
| Gambar 2.5 Antropometri Dinamis | 12 |
| Gambar.2.6 <i>Tahapan Rapid Prototyping</i> | 16 |
| Gambar 2.7 Tampilan Awal <i>Google SketchUp</i> | 17 |
| Gambar 3.1 Matrik Keinginan <i>HoQ</i> | 18 |
| Gambar 3.2 Distribusi Normal | 21 |
| Gambar 3.3 Track Jalur Sepeda Gunung (MTB) | 22 |
| Gambar 3.4 Kalkulator Sepeda | 23 |
| Gambar 3.5 Rancangan <i>Prototype 1</i> | 24 |
| Gambar 3.6 <i>Prototype 1</i> | 25 |
| Gambar 3.7 <i>Flowchart Alur Pembuatan Prototype</i> | 26 |
| Gambar.4.1 <i>Matrik HoQ</i> | 28 |
| Gambar 4.2 Menghitung Lebar <i>Handlebar MTB</i> dengan Kalkulator Sepeda | 30 |
| Gambar 4.3 Rancangan <i>Prototype 1</i> | 36 |
| Gambar 4.4 <i>Prototype 1</i> | 38 |
| Gambar 4.4 Rancangan <i>Prototype 2</i> | 38 |
| Gambar 4.5 <i>Prototype 2</i> | 39 |
| Gambar. 4.5 Alur Proses Perancangan sampai dengan Pencetakan <i>Prototype</i> | 40 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Data Tinggi Badan Antropometri Orang Indonesia..... | 13 |
| Tabel 2.2 Presentil Data Antropometri..... | 13 |
| Tabel 3.1 Ukuran Dimensi Tubuh Laki-laki Usia 26-45 Tahun..... | 21 |
| Tabel 3.2 Nilai Persentil..... | 24 |
| Tabel 4.1 Karakteristik Teknik..... | 31 |
| Tabel 4.2 Ukuran Dimensi Tubuh Laki-laki Usia 26-45 Tahun..... | 31 |
| Tabel 4.3 Ukuran Dimensi Tubuh Laki-laki Usia 26-45 Tahun. Nilai Rerata dan Simpang Baku.... | 32 |
| Tabel 4.4 Ukuran Dimensi Tubuh Laki-laki Usia 26-45 Tahun..... | 33 |
| Tabel 4.5 Rata-rata Dimensi Tubuh Laki-laki Usia 26-45 Tahun Simpang Baku dan Persentil 5-th | 34 |
| Perhitungan Antropometri Tabel 4.5..... | 35 |
| Tabel 4.6 Nilai Persentil..... | 35 |