

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
ANALISIS KEKUATAN BEBAN ALAT FITNESS *OUTDOOR*
“HORSE RIDER”



Intelligentia - Dignitas

DISUSUN OLEH:
MANARUL HIDAYAH
1505520019

**Skripsi ini ditulis untuk Memenuhi Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITA NEGERI JAKARTA
2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Analisis Kekuatan Beban Alat Fitness Outdoor
"Horse Rider"
Penyusun : Manarul Hidayah
NIM : 1505520019
Tanggal Ujian : Kamis, 19 Desember 2024

Disetujui Oleh

Pembimbing I



Dr. Wardoyo, M.T.
NIP.197908182008011008

Pembimbing II



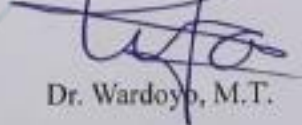
Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP.198310172008121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan

Teknologi Rekayasa Manufaktur

Intelligentia - Dignitas



Dr. Wardoyo, M.T.

NIP.197908182008011008

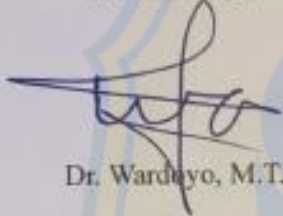
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Analisis Kekuatan Beban Alat *Fitness Outdoor*
"Horse Rider"
Penyusun : Manarul Hidayah
NIM : 1505520019

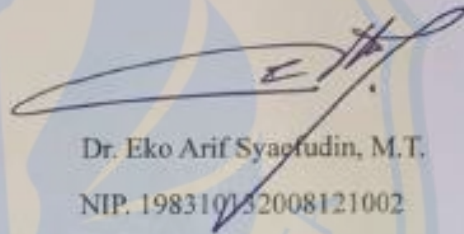
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Wardoyo, M.T.
NIP.197908182008011008

Pembimbing II,



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP. 198310132008121002

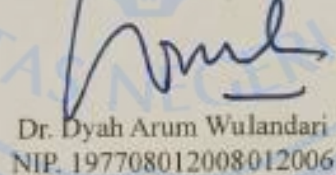
Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :

Ketua Penguji,



Drs. Sugeng Priyanto, M.Sc
NIP. 196309152001121001

Sekretaris,



Dr. Dyah Arum Wulandari
NIP. 197708012008012006

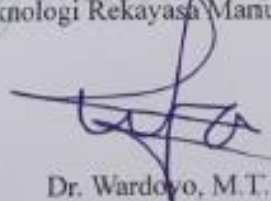
Dosen Ahli,



Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T
NIP. 197812122006042002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo, M.T.
NIP.197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah dijadikan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 18 Desember 2024

Yang membuat pernyataan



Manarul Hidayah

1505520019

Intelligentia - Dignitas

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap rasa puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Kekuatan Beban Alat Fitness *Outdoor Horse Rider*”.

Dalam Pembuatan Skripsi, penulis tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan kerja sama dari semua pihak. Untuk itu dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Bapak Dr. Wardoyo, M.T. sebagai Dosen Pembimbing Skripsi dan Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur yang senantiasa membimbing penulis dengan baik dan sabar.
2. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. sebagai dosen pembimbing dua yang senantiasa membimbing penulis dengan baik dan sabar.
3. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan segala doa, dukungan, dan semangat yang diberikan kepada penulis selama kegiatan skripsi.
4. Teman-teman dari Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur yang selalu memberikan dukungan dalam penulisan ini. Demikian, saya mengucapkan banyak terimakasih. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi saya dan banyak pihak.

Jakarta, 18 Desember 2024



Manarul Hidayah

1505520019

ABSTRAK

Peralatan *fitness* mulai banyak diterapkan di beberapa tempat taman wisata. Taman wisata merupakan ruang terbuka yang dapat diakses oleh masyarakat dengan berbiaya murah. Penempatan alat fitness di taman wisata dapat dimanfaatkan sebagai penambah daya tarik wisatawan. Selain itu juga digunakan sebagai sarana sosialisasi kesehatan kepada masyarakat. Dalam hal ini masyarakat didorong untuk melakukan aktivitas fisik dengan alat *fitness* tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengembangkan rancang bangun *horse rider machine* yang sesuai untuk kondisi di Indonesia, dengan memfokuskan pada faktor-faktor keamanan dan kenyamanan pengguna. Dengan melakukan analisis beban dengan penyesuaian desain yang memperhatikan berat badan rata-rata orang Indonesia dan kondisi lokal, diharapkan bahwa *horse rider machine* tidak hanya akan meningkatkan akses ke kegiatan fisik tetapi juga menjadi sarana efektif untuk mendukung kesehatan dan kebugaran masyarakat secara lebih luas.

Hasil penelitian pada analisis beban alat *fitness horse rider* menunjukkan beberapa kesimpulan penting. Pertama, faktor keamanan (*safety factor*) bervariasi tergantung pada berat pengguna dan harus memenuhi batas yang disarankan agar alat aman digunakan. Kedua, analisis tegangan (*stress*) menunjukkan bahwa kerangka alat mampu menahan beban, dengan distribusi tegangan yang menunjukkan kekuatan material terhadap beban maksimum. Ketiga, analisis regangan (*strain*) menunjukkan bahwa deformasi alat tetap dalam batas elastis material sehingga tidak menyebabkan kegagalan struktur. Terakhir, perpindahan (*displacement*) yang terjadi selama pengujian menunjukkan pergerakan kecil yang tetap aman dan tidak memengaruhi kinerja alat.

Kata Kunci : Analisis *Stress*, *Displacement*, *Safety Of Factor*, *Strain*

ABSTRACT

Fitness equipment is increasingly being implemented in various tourist parks. Tourist parks are open spaces accessible to the public at low cost. The placement of fitness equipment in tourist parks not only serves as an attraction for visitors but also acts as a medium for promoting health awareness. This encourages the community to engage in physical activity using the provided fitness equipment.

This study aims to evaluate and develop the design of the Horse Rider Machine suitable for conditions in Indonesia, focusing on user safety and comfort. By conducting load analysis and design adjustments that consider the average body weight of Indonesians and local conditions, the Horse Rider Machine is expected to improve access to physical activity while also serving as an effective tool to promote public health and fitness.

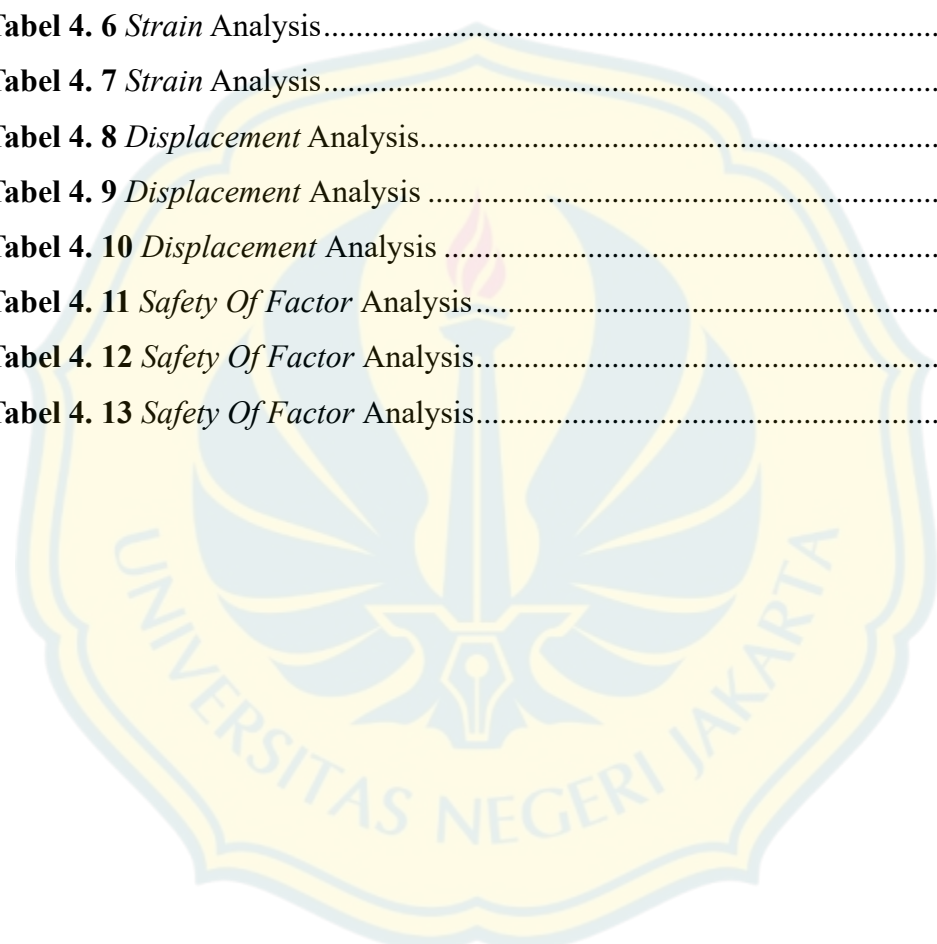
The study results on the load analysis of the Horse Rider Machine reveal several key findings. First, the safety factor varies depending on user weight and must meet recommended limits to ensure safe use. Second, stress analysis indicates that the machine's framework can withstand maximum loads, with stress distribution demonstrating material strength. Third, strain analysis confirms that the deformation remains within the elastic limit of the material, avoiding structural failure. Lastly, displacement analysis shows minor movements during testing, ensuring safe and unaffected machine performance.

Keywords : *Stress Analysis, Displacement, Safety Of Factor, Strain*

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Material Yang Digunakan	30
Tabel 4. 2 <i>Stress</i> Analysis	35
Tabel 4. 3 <i>Stress</i> Analysis	39
Tabel 4. 4 <i>Stress</i> Analysis	43
Tabel 4. 5 <i>Stress</i> Analysis	46
Tabel 4. 6 <i>Strain</i> Analysis.....	50
Tabel 4. 7 <i>Strain</i> Analysis.....	54
Tabel 4. 8 <i>Displacement</i> Analysis.....	58
Tabel 4. 9 <i>Displacement</i> Analysis	61
Tabel 4. 10 <i>Displacement</i> Analysis	65
Tabel 4. 11 <i>Safety Of Factor</i> Analysis.....	69
Tabel 4. 12 <i>Safety Of Factor</i> Analysis.....	73
Tabel 4. 13 <i>Safety Of Factor</i> Analysis.....	77



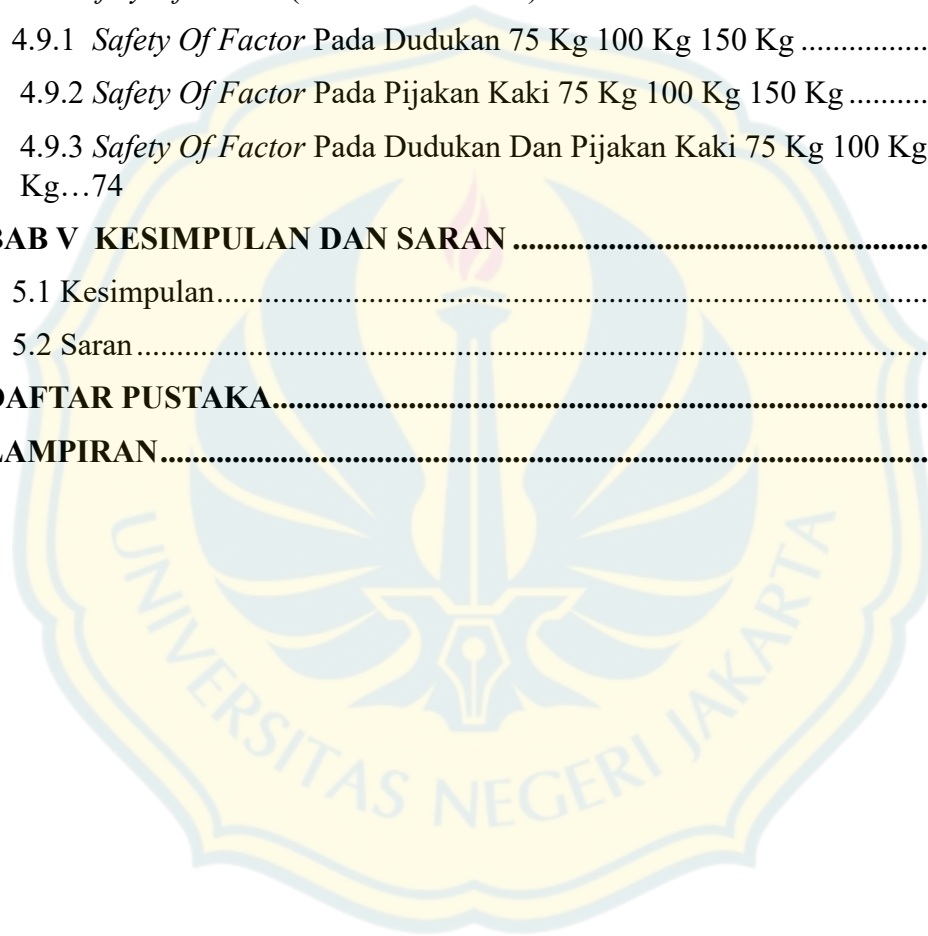
Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	2
1.2. Fokus Penelitian	3
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1. Alat <i>Fitness Horse rider</i>	4
2.2. Produk Yang Dikembangkan	4
2.2.1. Ergonomi Dalam Desain Alat <i>Fitness Outdoor Horse rider</i>	5
2.2.2. Alat <i>Fitness Horse Rider Outdoor</i>	5
2.2.3. Alat <i>Fitness Horse rider Indoor</i>	6
2.3. <i>SolidWorks</i>	7
2.3.1 <i>Finite Element Analysis (FEA)</i>	7
2.4. Analisis Kekuatan Beban.....	8
2.4.1. Besi <i>Hollow</i>	8
2.5. Konsep Tegangan Dan Regangan.....	11
2.5.1. Tegangan.....	11
2.5.2 Tegangan Normal	12
2.5.3 Tegangan Tarik	12
2.5.4 Tegangan Tekan.....	13

2.5.5. Tegangan Geser	14
2.5.6. Regangan	16
2.6. Deformasi	18
2.6.1 Deformasi Elastis	19
2.6.2. Deformasi Plastis.....	20
2.8. <i>Factor of Safety</i>	21
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	22
3.2. Metode Pengembangan Produk.....	22
3.3. Bahan dan Alat Yang Digunakan.....	22
3.3.1 Peralatan Yang Digunakan	22
3.4. Rancangan Pengembangan.....	25
3.5. Metode Penelitian.....	25
3.6. Rancangan Penelitian	26
3.6.1. Studi Literatur.....	27
3.6.2. 3D Modeling Desain	27
3.6.3. Menentukan Beban (Variasi), Material, <i>Constraints</i> , <i>Meshing</i>	27
3.6.4. Perhitungan Kekuatan Struktur	27
3.6.5. Simulasi (FEA).....	27
3.6.6. Analisa Dan Kesimpulan	28
3.7. Teknik Analisa Data.....	28
BAB IV PEMBAHASAN.....	29
4.1. Permodelan Alat Rangka Fitness Horse Rider	29
4.2. <i>Properties</i> Material.....	30
4.3 <i>Fixture</i>	30
4.4 <i>External Loads</i>	31
4.5. Proses <i>Meshing</i>	32
4.6 <i>Stress (von-mises)</i>	32
4.6.1. Hasil Pengujian <i>Stress</i> Pada Dudukan 75 kg, 100 kg, 150 kg.....	32
4.6.2. Hasil Pengujian <i>Stress</i> Pada Pijakan Kaki 75 kg 100 kg, 150 kg.....	36
4.6.3. Hasil Pengujian <i>Stress</i> Pada Dudukan dan Pijakan kaki 75 kg 100 kg 150 kg...40	
4.7 <i>Strain</i>	44
4.7.1 Hasil Pengujian <i>Strain</i> Pada Dudukan 75 Kg	44

4.7.1 <i>Strain</i> Pada Pijakan Kaki 75 kg , 100 kg , 150 kg.....	47
4.7.2 <i>Strain</i> Pada Dudukan Dan Pijakan Kaki 75 Kg 100 Kg 150 Kg.....	51
4.8 <i>Displacement</i>	55
4.8.1 <i>Displacement</i> Pada Dudukan 75 Kg 100 Kg 150 Kg.....	55
4.8.2 <i>Displacement</i> Pada Pijakan Kaki 75 Kg 100 Kg 150 Kg.....	59
4.8.3 <i>Displacement</i> Pada Dudukan Dan Pijakan Kaki 75 Kg 100 Kg 150 Kg	62
4.9 <i>Safety Of Factor</i> (Faktor Keamanan)	66
4.9.1 <i>Safety Of Factor</i> Pada Dudukan 75 Kg 100 Kg 150 Kg	66
4.9.2 <i>Safety Of Factor</i> Pada Pijakan Kaki 75 Kg 100 Kg 150 Kg	70
4.9.3 <i>Safety Of Factor</i> Pada Dudukan Dan Pijakan Kaki 75 Kg 100 Kg 150 Kg...74	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat fitness <i>Horse Rider Outdoor</i>	5
Gambar 2. 2. Alat Fitness <i>Horse Rider Indoor</i>	6
Gambar 2. 3 Logo <i>Solidworks</i>	7
Gambar 2. 4 Besi <i>Hollow Galvanis</i>	9
Gambar 2. 5. Besi <i>Galvalume</i>	10
Gambar 2. 6. Besi <i>Hollow Hitam</i>	10
Gambar 2. 7. Tegangan Normal.....	12
Gambar 2. 8. Tegangan Tarik.....	13
Gambar 2. 9. Tegangan Tekan	14
Gambar 2. 10. Tegangan Geser.....	14
Gambar 2. 11. Regangan.....	16
Gambar 2. 12. Deformasi Elastis.....	19
Gambar 3. 1. Alat Gerinda.....	23
Gambar 3. 2. Las Listrik.....	23
Gambar 3. 3. Besi Pipa Galvanis	24
Gambar 3. 4. Besi Hollow	24
Gambar 3. 5. Diagram Alir Proses Analisa.....	26
Gambar 4. 1 Kerangka Alat <i>Fitness Horse Rider</i>	29
Gambar 4. 2 Desain Alat <i>Fitness Horse Rider</i>	29
Gambar 4. 3 <i>Fixture</i> Geometri.....	31
Gambar 4. 4 Pembebanan Pada Bagian Dudukan Dan Injekan Kaki.....	31
Gambar 4. 5 Proses Meshing.....	32
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian <i>Stress</i> Pada Dudukan 75 Kg	33
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian <i>Stress</i> Pada Dudukan 100 Kg	34
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian <i>Stress</i> Pada Dudukan 150 Kg	34
Gambar 4. 9 Hasil Grafik <i>Stress</i> Dudukan 75 Kg 100 Kg 150 Kg.....	36
Gambar 4. 10 Hasil Simulasi <i>Stress</i> Pijakan Kaki 75 Kg.....	37
Gambar 4. 11 Hasil Simulasi <i>Stress</i> Pijakan Kaki 100 kg.....	37
Gambar 4. 12 Hasil Simulasi <i>Stress</i> Pada Pijakan Kaki 150 kg.....	38
Gambar 4. 13 Hasil Grafik Pijakan Kaki 75 Kg 100 Kg 150 Kg.....	40
Gambar 4. 14 Hasil Simulasi <i>Strees</i> Pada Pijakan Kaki Dan Dudukan 75 kg	40

Gambar 4. 15 Hasil Pengujian <i>Stress</i> Pada Pijakan Kaki Dan Dudukan 100 kg.	41
Gambar 4. 16 Hasil Pengujian <i>Stress</i> Pada Pijakan Kaki Dan Dudukan 150 kg.	42
Gambar 4. 17 Hasil Grafik <i>Stress</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 75 Kg 100 Kg 150 Kg.....	43
Gambar 4. 18 Hasil Pengujian <i>Strain</i> Pada Dudukan 75 Kg.....	44
Gambar 4. 19 Hasil <i>Strain</i> Pada Dudukan 100 Kg.....	45
Gambar 4. 20 Hasil <i>Strain</i> Pada Dudukan 150 Kg.....	46
Gambar 4. 21 Hasil Grafik <i>Strain</i> Dudukan 75 Kg 100 Kg 150 Kg	47
Gambar 4. 22 Hasil <i>Strain</i> Pada Pijakan Kaki 75 Kg.....	48
Gambar 4. 23 Hasil <i>Strain</i> Pada Pijakan Kaki 100 Kg.....	48
Gambar 4. 24 Hasil <i>Strain</i> Pada Pijakan Kaki 150 Kg.....	49
Gambar 4. 25 Hasil Grafik <i>Strain</i> Pijakan Kaki 75 Kg 100 Kg 150 Kg	50
Gambar 4. 26 Hasil <i>Strain</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 75 Kg	51
Gambar 4. 27 Hasil <i>Strain</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 100 Kg	52
Gambar 4. 28 Hasil <i>Strain</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 150 Kg	53
Gambar 4. 29 Hasil Grafik <i>Strain</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 75 Kg 100 Kg 150 Kg.....	54
Gambar 4. 30 Hasil Pengujian <i>Displacement</i> Dudukan 75 Kg	55
Gambar 4. 31 Hasil <i>Displacement</i> Dudukan 100 Kg	56
Gambar 4. 32 Hasil <i>Displacement</i> Dudukan 100 Kg	57
Gambar 4. 33 Hasil Grafik <i>Displacement</i> Dudukan 75 Kg 100 Kg 150 Kg	58
Gambar 4. 34 Hasil <i>Displacement</i> Pijakan Kaki 75 Kg	59
Gambar 4. 35 Hasil <i>Displacement</i> Pijakan Kaki 100 Kg	60
Gambar 4. 36 Hasil <i>Displacement</i> Pijakan Kaki 150 Kg	60
Gambar 4. 37 Hasil Grafik <i>Displacement</i> Pijakan Kaki 150 Kg.....	62
Gambar 4. 38 Hasil <i>Displacement</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 75 Kg.....	63
Gambar 4. 39 Hasil <i>Displacement</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 100 Kg.....	63
Gambar 4. 40 Hasil <i>Displacement</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 150 Kg.....	64
Gambar 4. 41 Hasil Grafik Dudukan Dan Pijakan kaki 150 Kg	66
Gambar 4. 42 Hasil Simulasi <i>Safety Of Factor</i> Dudukan 75 Kg.....	67
Gambar 4. 43 Hasil Simulasi <i>Safety of Factor</i> Dudukan 100 Kg.....	68
Gambar 4. 44 Hasil Simulasi <i>Safety Of Factor</i> Dudukan 150 Kg.....	68

Gambar 4. 45 Hasil Grafik Dudukan 75 Kg 100 Kg 150 Kg.....	70
Gambar 4. 46 Hasil Simulasi <i>Safety Of Factor</i> Pijakan Kaki 75 Kg.....	70
Gambar 4. 47 Hasil Simulasi <i>Safety Of Factor</i> Pijakan Kaki 100 Kg.....	71
Gambar 4. 48 Hasil Simulasi <i>Safety Of Factor</i> Pijakan Kaki 150 Kg.....	72
Gambar 4. 49 Hasil Grafik Pijakan Kaki 100 Kg.....	73
Gambar 4. 50 Hasil Simulasi <i>Safety Of Factor</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 75 Kg	74
Gambar 4. 51 Hasil Simulasi <i>Safety Of Factor</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 100 Kg.....	75
Gambar 4. 52 Hasil Simulasi <i>Safety Of Factor</i> Dudukan Dan Pijakan Kaki 150 Kg.....	76
Gambar 4. 53 Hasil Grafik Dudukan Dan Pijakan Kaki 150 Kg	77



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Baut	82
Lampiran 2 Desain Alat Fitness Horse Rider	84



Intelligentia - Dignitas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Manarul Hidayah

NIM : 1505520019

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur

Alamat email : Manarulhidayah301000@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Kekuatan Beban Alat Fitness Outdoor Horse Rider

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 04 Maret 2025
Penulis

(Manarul Hidayah)