

**PERANCANGAN ALAT *TREADWALL* SEBAGAI ALAT LATIHAN
OLAHRAGA PANJAT TEBING**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ANGGER ADI ARIANTO

NIM: 41315120014

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT *TREADWALL* SEBAGAI ALAT LATIHAN OLAHRAGA
PANJAT TEBING



Disusun oleh:

NAMA : Angger adi arianto
NIM : 41315120014
PROGAM STUDI : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Angger adi arianto

N.I.M. : 41315120014

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perancangan alat *treadwall* sebagai alat latihan olahraga panjat tebing

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30/Juli/2017


METERAI
TEMPEL
70E90AEF437134852
6000
ENAM RIBU RUPIAH
(Angger adi arianto)

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Alat Treadwall sebagai Alat Latihan Olahraga
Panjat Tebing



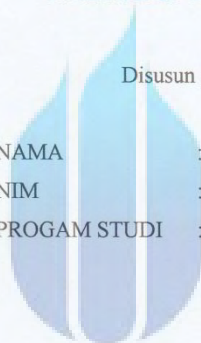
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh:

NAMA : Angger adi arianto

NIM : 41315120014

PROGAM STUDI : Teknik Mesin



UNIVERSITAS
Mengetahui,
MERCU BUANA

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ing. Darwin Sebayang)

Koordinator Tugas Akhir

(Harris Wahyudi, ST. M.Sc)

PENGHARGAAN

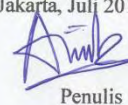
Assalamualaikum Wr, Wb Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul perancangan alat treadwall sebagai alat latihan panjat tebing. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh ssetiap mahasiswa/i Universitas Mercu Buana sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan.

Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis baik secara moril, materil maupun spiritual dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga Yang Maha Kuasa dapat membalasnya berlipat ganda. Ucapan terima kasih penulis ditunjukkan kepada :

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang telah mendukung dan telah memberikan bantuan baik secara moril maupun secara materil.
2. Bapak Dr. Darwin Sebayang, M. Eng. selaku pembimbing yang selalu memberikan dukungan.
3. Bapak Sagir Alva, S. Si, M. Sc, Ph. D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Haris Wahyudi, ST, M. Sc. selaku Kordinator TA Universitas Mecu Buana.
5. Kepada seluruh dosen pengajar Program Studi Teknik Mesin atas ilmu dan motivasi yang sangat berharga bagi penulis.
6. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Mesin yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Terakhir, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih kurang dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Juli 2017



Penulis

DAFTAR ISI

		Halaman
LEMBAR PERNYATAAN		
LEMBAR PENGESAHAN		
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
DAFTAR ISI		v
DAFTAR GAMBAR		viii
DAFTAR TABEL		ix
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang Masalah	1
1.2	Perumusan Masalah	2
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5	Sistematika penulisan	3
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Pendahuluan	5
	2.1.1 Kajian Jurnal	5
	2.1.2 Kajian Paten	6
	2.1.3 Konsep Tegangan	8
	2.1.4 Teori Kegagalan Statis dan Tegangan <i>Von Mises</i>	10
	2.1.5 Skema <i>Finete Element Analysis</i>	12
	2.1.6 Mesh <i>Finite Element Analysis</i>	13
	2.1.7 Konsep Perancangan Pahl dan Beitz	13
	2.1.8 Konsep Keseimbangan	16
	2.1.9 Faktor Keamanan	17
	2.1.10 Hubungan Tegangan dan Regangan	18

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Metodologi Diagram Alir	21
3.2	Metode Perancangan Pahl dan Beitz	22
	3.2.1 Perencanaan dan Penjelasan Produk	22
	3.2.2 Perancangan Konsep (<i>Conceptual Design</i>)	22
	3.2.3 Perancangan Pengwujudan (<i>Embodiment Design</i>)	23
	3.2.4 Perancangan Detail (<i>Detail Design</i>)	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Perencanaan dan Penjelasan Produk	24
	4.1.1 Fungsi Alat	24
	4.1.2 Analisis Kebutuhan Pasar	24
	4.1.3 Uraian Daftar Tuntutan	26
4.2	Perancangan Konsep (<i>Conceptual Design</i>)	26
	4.2.1 Kotak Morfologi	26
	4.2.2 Variasi Konsep Rancangan	28
	4.2.3 Penilaian Konsep terhadap Kriteria Teknis dan Ekonomis	29
	4.2.4 Konsep Terpilih	31
4.3	Perancangan Pengwujudan (<i>Embodiment Design</i>)	31
	4.3.1 Menentukan Layout Awal	31
	4.3.2 Perhitungan Analitik	32
	4.3.3 Analisis Hasil Rancangan	35
4.4	Perancangan Detail (<i>Detail Design</i>)	38
	4.4.1 Spesifikasi Alat	39
	4.4.2 <i>Bill Of Material</i>	40
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

A.	Katalog Motor AC	44
B.	Katalog V-Belt	45
C.	Katalog Besi Hollow	45
D.	Katalog Unit Bearings	46
E.	Katalog Pulley	47
F.	Katalog Chain	48
G.	Katalog Ulir	49
H.	Katalog Berat	50
I.	Katalog Sifat Mekanis Bahan	51



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1 Uji struktur material	5
2.2 <i>Simulated climbing wall</i>	6
2.3 <i>Climbing training apparatus</i>	6
2.4 <i>Rock climbing apparatus</i>	7
2.5 <i>Climbing Arrangement with climbing surface</i>	7
2.6 <i>Adjustable Rock Climbing Device</i>	8
2.7 Metode irisan suatu benda	8
2.8 Tegangan pada pembebanan elemen	9
2.9 Tegangan elemen tiga dimensi	10
2.10 FEA	13
2.11 Diagram alir perancangan Pahl dan Beitz	16
3.12 Diagram alir perancangan alat <i>treadwall</i>	21
4.13 Alat <i>treadwall</i> Brewer	24
4.14 Alat <i>treadwall</i> <i>climbstation</i>	25
4.15 Alat <i>treadwall</i> Alibaba	25
4.16 Konsep 1 tampak samping	28
4.17 Konsep 2 tampak samping	28
4.18 Konsep 3 tampak samping	29
4.19 Layout awal	32
4.20 Rangka penahan beban	33
4.21 Diagram benda bebas	33
4.22 Diagram gaya geser	34
4.23 Diagram momen	34
4.24 Simulasi tegangan (<i>von mises</i>) pada rangka penahan beban	36
4.25 Simulasi tegangan (<i>von mises</i>) pada rangka <i>safety harness</i>	37
4.26 Tampak depan dan samping kanan	38
4.27 Tampak Isometri	38

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
2.1 Kajian paten	6
4.2 Kotak Morfologi	27
4.3 Penyaringan konsep	30
4.4 Konsep terbaik	31
4.5 Mechanical properties AISI 316	35
4.6 Spesifikasi alat	39
4.7 BOM	40

