

**ANALISIS DESAIN ROKET DAN DAYA JELAJAHNYA BERDASARKAN
KRITERIA *UK YOUTH ROCKETRY CHALLENGE* 2017**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



PRIKA NOWANGSYA
NIM: 41312110003
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2016

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS DESAIN ROKET DAN DAYA JELAJAHNYA BERDASARKAN
KRITERIA *UK YOUTH ROCKETRY CHALLENGE 2017*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Prika Nowangsya

NIM : 41312110003

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
SEPTEMBER 2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Prika Nowangsya
N I M : 41312110003
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis desain roket dan daya jelajahnya berdasarkan kriteria *UK youth rocketry challenge 2017*

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 dipaksakan.

Jakarta, 30 September 2016



Prika Nowangsya

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Desain Roket dan Daya Jelajahnya Berdasarkan
Kriteria *UK Youth Rocketry Challenge* 2017



Disusun Oleh:

Nama : Prika Nowangsya
NIM : 41312110003
Program Studi : Teknik Mesin

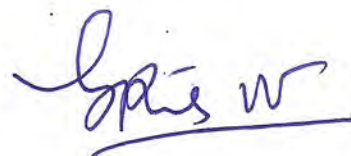
Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Pirmadi M.Sc.

Koordinator Tugas Akhir



Haris Wahyudi ST, M.Sc

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kemudahan dan karunia-Nya, sehingga proses perancangan ini sekaligus penulisan tugas akhir berjalan dengan baik.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan dalam menempuh ujian sarjana strata satu (S1) pada Universitas Mercu Buana, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, yang pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Orang tua, saudara dan keluarga yang telah memberikan dukungan doa dan dukungan moral serta dukungan material.
3. Bapak Ir. Pirnadi M.Sc. selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Sagir Alva, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku kepala program studi teknik mesin Universitas Mercu Buana, yang telah memberikan kemudahan dalam pelaksanaan penyusunan tugas akhir ini.
5. Para dosen Universitas Mercu Buana.
6. Teman-teman mahasiswa angkatan XXI, jurusan teknik mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
7. Kepada semua pihak yang secara tidak langsung turut membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari kekurangan, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Oleh karena itu, penulis menerima dan mengharapkan kritik serta saran yang membangun dari pembaca dalam menyempurnakan tugas akhir ini.

Jakarta, 30 September 2016

Penulis,

Prika Nowangsyia



DAFTAR ISI

		Halaman
LEMBAR PERNYATAAN		i
LEMBAR PENGESAHAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		v
DAFTAR ISI		vi
DAFTAR GAMBAR		ix
DAFTAR TABEL		xi
BAB I PENDAHULUAN		
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Batasan dan Ruang Lingkup Masalah	3
1.5	Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		
2.1	Pendahuluan	5
2.2	Pengertian Roket Padat	5
2.3	Prinsip Kerja Roket Padat	5
2.4	Fenomena Aerodinamika	6
2.5	Prestasi Kerja Roket	7
2.5.1	Hambatan gesek (<i>friction drag</i>)	8
2.5.2	Hambatan tekanan (<i>pressure drag</i>)	8
2.6	Stabilitas Terbang Roket	8
2.7	Komponen Utama Roket Padat	10
2.7.1	Rangka (<i>structure system</i>)	10
2.7.2	Muatan (<i>payload system</i>)	19
2.7.3	Sistem pemandu (<i>guidance system</i>)	20
2.7.4	Sistem propulsi (<i>propulsion system</i>)	21

2.8	Menghitung Daya Jelajah Roket	23
2.9	Perangkat Lunak <i>OpenRocket</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Pendahuluan	27
3.2	Diagram Alir Perancangan	27
3.3	Langkah-Langkah Perancangan	29
	3.3.1 Menentukan tujuan perancangan	29
	3.3.2 Menentukan aturan perancangan	29
	3.3.3 <i>Conceptual design</i>	30
	3.3.4 Variabel pengujian	30
	3.3.5 Hasil simulasi	31
	3.3.6 <i>Detail drawing</i>	31
3.4	Metode Pengambilan Data	31
	3.4.1 Penelitian kepustakaan (<i>library research</i>)	31
	3.4.2 Diskusi	32
3.5	Teknik Pengolahan Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pendahuluan	33
4.2	Perancangan Roket Padat	33
	4.2.1 Perancangan hidung roket (<i>nosecone</i>)	33
	4.2.2 Perancangan badan roket	36
	4.2.3 Perancangan ekor roket (<i>fin</i>)	39
	4.2.4 Perancangan roket secara keseluruhan	41
4.3	Simulasi Daya Jelajah	45
	4.3.1 Analisis hasil perancangan	45
	4.3.2 Analisis <i>vertical motion vs time</i>	48
	4.3.3 Analisis <i>flight side profile</i>	54
	4.3.4 Analisis <i>stability vs time</i>	60
	4.3.5 Analisis <i>drag coefficient vs mach number</i>	66

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	70
	DAFTAR PUSTAKA	71
	LAMPIRAN	
A	<i>Layout</i> Roket Padat	74
B	Standar dan Aturan Perlombaan oleh <i>ADS</i>	77
C	Jenis Motor Roket yang disetujui <i>ADS</i>	89



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1	6
2.2	9
2.3	9
2.4	12
2.5	12
2.6	15
2.7	16
2.8	17
2.9	18
2.10	20
2.11	21
2.12	26
3.1	28
4.1	37
4.2	40
4.3	42
4.4	43
4.5	43
4.6	43
4.7	47
4.8	49
4.9	50
4.10	51
4.11	52
4.12	56
4.13	57
4.14	58
4.15	59
4.16	61

4.17	Posisi stabilitas dan CP pada saat roket keluar dari tongkat pemandu dan saat propelan terbakar habis	62
4.18	Posisi CG pada saat roket keluar dari tongkat pemandu dan saat propelan terbakar habis	63
4.19	<i>Stability vs time</i> saat roket mencapai titik tertinggi	64
4.20	Posisi stabilitas dan CP pada saat mencapai titik tertinggi	65
4.21	<i>Drag coefficients vs mach number</i>	67



DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
2.1	Jenis-jenis hidung roket	11
2.2	Komponen pada badan roket	14
2.3	Jenis propelan dan sifatnya	21
2.4	Total impuls range berdasarkan kelas motor	23
4.1	Konfigurasi hidung roket	34
4.2	Kalkulasi desain hidung roket	34
4.3	Konfigurasi badan roket	37
4.4	Konfigurasi ekor roket	40
4.5	Desain konfigurasi roket padat berbanding standar <i>ADS</i>	41
4.6	Konfigurasi muatan, propelan dan sistem <i>recovery</i>	44
4.7	Simulasi hasil perancangan	46
4.8	Hasil rata-rata simulasi berbanding standar <i>ADS</i>	48

