UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Rancang Bangun Motor Roket Padat Kalium Nitrat-Sorbitol (KNSB) untuk Peluncur Roket Sonda dengan Ketinggian 2 km
YONATHAN DESTIANTO, Prof. Dr. Ir. Gesang Nugroho, S. T., M. T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR vi
LEMBAR PERSEMBAHAN vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR TABEL xx
DAFTAR LAMPIRAN xxiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xxiv
INTISARI xxix
ABSTRACT xxx
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Penelitian tentang Roket Sonda 6
2.2 Penelitian tentang Perancangan Motor Roket 8
2.3 Penelitian tentang Propelan Padat Kalium Nitrat-Sorbitol 12
2.4 Penelitian tentang Komponen Motor Roket 13
2.5 Penelitian tentang Pengujian Statis 16
2.6 Penelitian tentang Simulasi Penerbangan Roket 19
BAB III LANDASAN TEORI 22
3.1 Roket Sonda 22
3.1.1 Profil Misi 23
3.1.2 Komponen Roket 24

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Rancang Bangun Motor Roket Padat Kalium Nitrat-Sorbitol (KNSB) untuk Peluncur Roket Sonda dengan Ketinggian 2 km
YONATHAN DESTIANTO, Prof. Dr. Ir. Gesang Nugroho, S. T., M. T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.1.3 Massa Roket 26
3.1.3.1. Performa Terbang Roket 29
3.1.3.2. Perhitungan Kondisi Ideal 29
3.1.3.3. Koreksi Aerodinamika 30
3.2 Motor Roket 33
3.2.1 Pendekatan Perancangan Motor Roket Padat 34
3.2.2 Parameter Kinerja Motor Roket Padat 37
3.2.2.1. Klemmung Number 37
3.2.2.2. Burning Area 38
3.2.2.3. Laju Pembakaran 40
3.2.2.4. Grain Web Thickness 41
3.2.2.5. Volume 43
3.2.2.6. Chamber Pressure 44
3.2.2.7. Thrust 48
3.2.2.8. Impuls Total 49
3.2.2.9. Impuls Spesifik 50
3.2.3 Klasifikasi Motor Roket Padat 51
3.3 Komponen Motor Roket Padat 53
3.3.1 Nozzle 53
3.3.2 Casing 59
3.3.3 Top Cap 63
3.3.4 Sambungan 65
3.3.5 *Grain* Propelan 73
3.3.6 *Inhibitor* dan *Liner* 76
3.3.7 Igniter 78
3.4 Propelan Kalium Nitrat-Sorbitol (KNSB) 80
3.4.1 Karakteristik Propelan KNSB 83
3.4.2 Cetakan Propelan 86
3.4.3 Manufaktur Propelan KNSB 87
3.4.4 Kualitas Propelan 89

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Rancang Bangun Motor Roket Padat Kalium Nitrat-Sorbitol (KNSB) untuk Peluncur Roket Sonda dengan Ketinggian 2 km
YONATHAN DESTIANTO, Prof. Dr. Ir. Gesang Nugroho, S. T., M. T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.5 Pegujian Statis Motor Roket 92
3.5.1 Keselamatan dalam Pengujian Statis Motor Roket 92
3.5.2 Data Hasil Pengujian Statis Motor Roket 93
3.6 Simulasi Penerbangan Roket 94
3.6.1 Perancangan Desain Roket 95
3.6.2 *Stability* Roket 97
3.6.3 Simulasi Penerbangan Roket 99
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 101
4.1 Lokasi Penelitian 101
4.2 Alat 101
4.3 Bahan 102
4.4 Diagram Alir Penelitian 103
4.5 *Design Requirements Objective* Motor Roket 105
4.5.1 Analisis Misi Roket Sonda 105
4.5.2 *Benchmarking* Roket 106
4.5.3 *Benchmarking* Motor Roket 106
4.5.4 Perencanaan Berat Roket Sonda 107
4.5.5 Perhitungan Kebutuhan Performa Motor Roket 108
4.6 *Conceptual Design* Motor Roket 109
4.6.1 Pemilihan Tipe Konfigurasi Motor Roket 109
4.6.2 Perencanaan Gambaran Awal Motor Roket dan Roket Sonda 110
4.7 *Preliminary Design* Motor Roket 111
4.7.1 Perhitungan *Grain* Propelan KNSB 112
4.7.2 Perhitungan Tekanan Ruang Bakar Motor Roket 114
4.7.3 Perhitungan Geometri *Nozzle* 115
4.7.4 Perhitungan Performa Motor Roket 116
4.7.5 Simulasi Performa Motor Roket dengan OpenMotor 117
4.7.6 Perancangan Cetakan Propelan 119
4.7.7 Perhitungan *Casing* Motor Roket 121
4.7.8 Perhitungan *Top Cap* Motor Roket 121
4.7.9 Perhitungan Sambungan Motor Roket 121

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Rancang Bangun Motor Roket Padat Kalium Nitrat-Sorbitol (KNSB) untuk Peluncur Roket Sonda dengan Ketinggian 2 km
YONATHAN DESTIANTO, Prof. Dr. Ir. Gesang Nugroho, S. T., M. T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.7.10 Perancangan *Igniter* Motor Roket 122
4.7.11 Simulasi Penerbangan Roket dengan Data SRM dan OpenMotor 124
4.8 *Detailed Design* Motor Roket 130
4.9 Manufaktur Motor Roket 131
4.9.1 Proses Manufaktur Propelan 132
4.9.2 Proses Manufaktur *Nozzle* dan *Top Cap* 135
4.9.3 Proses Manufaktur *Casing* 136
4.10 Pengujian Kualitas Propelan 137
4.11 *Assembly* Motor Roket 139
4.12 Pengujian Statis Motor Roket 142
4.13 Pengolahan Data Pengujian Statis 144
4.14 Simulasi Penerbangan Roket dengan Data Uji Statis 146
4.15 Perbandingan Data Motor Roket 148
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 150
5.1 Perancangan Motor Roket Sonda 150
5.1.1 *Design Requirements Objectives* Motor Roket 150
5.1.1.1 Analisis Misi Roket Sonda 150
5.1.1.2 *Benchmarking* Roket 153
5.1.1.3 *Benchmarking* Motor Roket 154
5.1.1.4 Perencanaan Berat Roket Sonda 156
5.1.1.5 Perhitungan Kebutuhan Performa Motor Roket 157
5.1.2 *Conceptual Design* Motor Roket 159
5.1.2.1 Pemilihan Tipe dan Konfigurasi Motor Roket 159
5.1.2.2 Gambaran Awal Motor Roket dan Roket Sonda 162
5.1.3 *Preliminary Design* Motor Roket 163
5.1.3.1 Perhitungan *Grain* Propelan KNSB 164
5.1.3.2 Perhitungan Tekanan Ruang Bakar 166
5.1.3.3 Perhitungan Geometri *Nozzle* 169
5.1.3.4 Perhitungan Performa Motor Roket 171
5.1.3.5 Simulasi Performa Motor Roket 173

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Rancang Bangun Motor Roket Padat Kalium Nitrat-Sorbitol (KNSB) untuk Peluncur Roket Sonda dengan Ketinggian 2 km
YONATHAN DESTIANTO, Prof. Dr. Ir. Gesang Nugroho, S. T., M. T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.1.3.6 Rancangan Cetakan Propelan 177
5.1.3.7 Perhitungan *Casing* Motor Roket 178
5.1.3.8 Perhitungan *Top Cap* Motor Roket 180
5.1.3.9 Perhitungan Sambungan Motor Roket 182
5.1.3.10 Rancangan *Igniter* Motor Roket 187
5.1.3.11 Simulasi Penerbangan Roket Data SRM dan OpenMotor 189
5.1.4 *Detailed Design* Motor Roket 193
5.2 Manufaktur Motor Roket 194
5.2.1 Manufaktur *Top Cap* dan *Nozzle* 195
5.2.2 Manufaktur *Casing* 196
5.2.3 Manufaktur Propelan 197
5.2.4 Pengujian Kualitas Propelan 200
5.2.5 *Assembly* Motor Roket 202
5.3 Pengujian Statis dan Validasi Performa Motor Roket 204
5.3.1 Pengujian Statis 1 204
5.3.2 Pengujian Statis 2 206
5.3.3 Kegagalan pada Pengujian Statis 207
5.3.4 Pengolahan Data Pengujian Statis 210
5.3.5 Simulasi Penerbangan Roket dari Data Pengujian Statis 214
5.3.6 Perbandingan Data Motor Roket 217
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 225
6.1 Kesimpulan 225
6.2 Saran 226
DAFTAR PUSTAKA 228
LAMPIRAN 231