UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Perancangan Deployable Solar Panel Cubesat 6U dengan Optimasi Konfigurasi Pin Penumpu dan Hold Down
And Release Mechanism untuk Meningkatkan Frekuensi Alami**
Puji Rianto, Prof. Dr. Ir. Gesang Nugroho, S.T., M.T; Dr.-Ing. Mohammad Mukhayadi, S.T., M.Kom
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN **i**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI **iii**
KATA PENGANTAR **iv**
DAFTAR ISI **vi**
DAFTAR GAMBAR **ix**
DAFTAR TABEL **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN **xiv**
INTISARI **xv**
ABSTRACT **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 5
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Keaslian Penelitian 6
1.6 Manfaat Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 *Hold-Down and Release Mechanism* (HDRM) 7
2.2 *Deployable Solar Panel* (DSP) 11
2.3 Kebaruan Penelitian 14
BAB III LANDASAN TEORI **15**
3.1 CubeSat 15
3.2 *Deployable Solar Panel* (DSP) 16
3.2.1. Panel Surya 16
3.2.2. *Hold-Down and Release Mechanism* (HDRM) 17
3.2.3. Engsel 17
3.3 Pegas torsi 19
3.4 Frekuensi Alami 21
3.4.1. Faktor yang mempengaruhi frekuensi alami 22
3.4.2. Metode analisis frekuensi alami 23

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Perancangan Deployable Solar Panel Cubesat 6U dengan Optimasi Konfigurasi Pin Penumpu dan Hold Down
And Release Mechanism untuk Meningkatkan Frekuensi Alami**
Puji Rianto, Prof. Dr. Ir. Gesang Nugroho, S.T., M.T; Dr.-Ing. Mohammad Mukhayadi, S.T., M.Kom
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.5 Pembentangan DSP 27
3.6 Kegagalan Pembentangan DSP 28
3.6.1 Kegagalan akibat faktor mekanis 28
3.6.2 Kegagalan Akibat Faktor Lingkungan Peluncuran 29
3.6.3 Kegagalan Akibat Lingkungan Antariksa 29
3.6.4 Kegagalan Sistem Elektrik dan Kendali 30
3.7 Kekuatan Struktur 30
3.8 Sifat mekanik material 31
3.8.1 Stainless steel 304 (AISI 304) 31
3.8.2 Aluminium 7075 (Al7075) 31
3.8.3 FR-4 32
3.8.4 Dyneema 33
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 34
4.1 Alat Penelitian 34
4.2 Jalannya Penelitian 34
4.2.1. Diagram alir penelitian 34
4.2.2. Variabel penelitian 40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 43
5.1 *Design Requirement and Objective* (DRO) 43
5.2 Perancangan Konsep DSP 44
5.3 Desain Analitis 45
5.3.1 Pin engsel 45
5.3.2 Daun engsel 47
5.3.3 Tali Dyneema 47
5.3.4 Perhitungan pegas torsi 48
5.4 Pemodelan DSP Merujuk pada Penelitian Sebelumnya 50
5.4.1 Pembuatan model 3D 50
5.4.2 *Computational Modal Analysis* (CMA) 52
5.5 Pembuatan Desain Awal DSP 60
5.6 *Mesh Independence Test* 63
5.7 Frekuensi Alami dan Mode Getar pada Variasi Kondisi Batas 66
5.7.1 DSP tanpa pin penumpu 66

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Perancangan Deployable Solar Panel Cubesat 6U dengan Optimasi Konfigurasi Pin Penumpu dan Hold Down
And Release Mechanism untuk Meningkatkan Frekuensi Alami**
Puji Rianto, Prof. Dr. Ir. Gesang Nugroho, S.T., M.T; Dr.-Ing. Mohammad Mukhayadi, S.T., M.Kom
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.7.2 DSP dengan pin penumpu 70
5.8 Pemilihan Konfigurasi Optimal 77
5.9 Optimasi Desain Struktur Penguat 78
5.9.1 Variasi bentuk struktur penguat 78
5.9.2 CMA DSP dengan variasi struktur penguat 80
5.10 Perancangan HDRM 85
5.10.1 Desain HDRM 85
5.10.2 Analisis kuasi statis pada HDRM 86
5.11 Desain Akhir DSP 88
5.11.1 Desain akhir panel surya 88
5.11.2 Desain akhir engsel 90
5.11.3 Desain akhir HDRM 90
5.11.4 Desain akhir pin penumpu 90
5.11.5 Massa akhir DSP 91
5.12 Frekuensi Alami pada Desain Akhir DSP 92
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 94
6.1 Kesimpulan 94
6.2 Saran 94
DAFTAR PUSTAKA 96
LAMPIRAN 100