

**ANALISIS STATIS DESAIN *BRACKET* ALAT *COMBINATION STEEL*
STRAPPING MENGGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS***



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS STATIS DESAIN *BRACKET ALAT COMBINATION STEEL STRAPPING* MENGGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS*



Nama : Anggi Wijaya
NIM : 41319120001
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
DESEMBER 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Anggi Wijaya
NIM : 41319120001
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis Statis Desain *Bracket Alat Combination Steel Strapping* Menggunakan Software *Solidworks*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Dedik Romahadi, ST, M.Sc.

NIDN : 116910542

()

Ketua Penguji : Dra. I Gusti Ayu Arwati,
Ph.D.

NIDN : 197580672

()

Penguji 1 : Dr. Nanang Ruhyat

NIDN : 0323027301

()

Penguji 3 : Sagir Alva, Ph.D.

NIDN : 1975801124


()

Jakarta, 16 Desember 2023
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Zulfa Fitri Ikatrianasari, M.T

Ketua Program Studi


Dr. Eng. Imam Hidavat. S.T. M.T

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Anggi Wijaya
NIM : 41319120001
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis Statis Desain *Bracket Alat Combination Steel Strapping* Menggunakan *Software Solidworks*

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Desember 2023



(ANGGI WIJAYA)

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena telah diberikan rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul *Optimasi Desain Bracket Transporter Alat Pengikat Gulungan Baja Menggunakan Software Solidworks*.

Puji syukur dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun rekan-rekan, penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir. Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan anugerah.
2. Aslinda, S.Pd., sebagai Istri, Arshiyla Chyara Wijaya sebagai anak saya dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penulis.
3. Dedik Romahadi, ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
4. Dr. Zulfa Fitri Ikatrianasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
6. Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T selaku koordinator Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
7. Rekan kerja Divisi *Maintenance* PT. Steel Center Indonesia yang banyak memberi masukan dalam penyusunan desain *hanger* rel alat pengikat gulungan baja.
8. Teman-teman Teknik mesin Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Melalui lembar penghargaan ini saya menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| ABSTRAK | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR SIMBOL | xiii |
| DAFTAR SINGKATAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.2. RUMUSAN MASALAH | 3 |
| 1.3. TUJUAN | 3 |
| 1.4. MANFAAT | 3 |
| 1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH | 4 |
| 1.6. SISTEMATIKA PENULISAN | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1. PENELITIAN TERDAHULU | 6 |
| 2.2. ALAT <i>STEEL STRAPPING</i> | 11 |
| 2.2.1. Alat <i>Combination Steel Strapping</i> ITA 42 | 12 |
| 2.2.2. <i>Steel Band</i> dan <i>Seal Joint</i> | 13 |
| 2.3. KONTRUKSI <i>BRACKET</i> | 14 |
| 2.3.1. Material Konstruksi <i>Bracket</i> | 15 |
| 2.3.2. Elemen Hingga | 17 |
| 1.4. STATIKA STRUKTUR | 19 |
| 2.4.1. Gaya massa | 19 |
| 2.4.2. Tegangan | 19 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.3. Regangan | 20 |
| 2.4.4. Hubungan Tegangan dan Regangan | 21 |
| 2.4.5. <i>Safety Factor</i> | 21 |
| 2.4.6. Defleksi (<i>Displacement</i>) | 22 |
| 2.5. <i>Software Solidworks</i> | 24 |
| BAB III METODOLOGI | 26 |
| 3.1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN TUGAS AKHIR | 26 |
| 3.2. ALAT DAN BAHAN | 28 |
| 4.2.1. Alat | 28 |
| 4.2.2. Bahan | 28 |
| 3.3. SPESIFIKASI <i>BRACKET</i> ALAT <i>COMBINATION STEEL STRAPPING</i> | 29 |
| 3.4. WAKTU PELAKSANAAN | 29 |
| 3.5. DIAGRAM ALIR PENGUJIAN STATIS | 30 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN DESAIN <i>BRACKET</i> | 35 |
| 4.1. HASIL PENELITIAN | 35 |
| 4.1.1. Desain <i>Bracket</i> I | 35 |
| 4.1.2. Desain <i>Bracket</i> II | 38 |
| 4.1.3. Desain <i>Bracket</i> III | 41 |
| 4.2. PEMBAHASAN | 44 |
| BAB V PENUTUP | 46 |
| 5.1. KESIMPULAN | 46 |
| 5.2. SARAN | 46 |
| DAFTAR PUSTAKA | 47 |
| LAMPIRAN | 49 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Alat <i>pneumatic tensioner steel</i> (Signode, 2023) | 12 |
| Gambar 2.2. Alat <i>pneumatic strap steel</i> (Signode, 2023) | 12 |
| Gambar 2.3. <i>Combination steel strapping</i> ITA 42 | 13 |
| Gambar 2.4. Tali baja (<i>Steel Band</i>) | 13 |
| Gambar 2.5. <i>Seal joint push type</i> (Signode, 2023) | 14 |
| Gambar 2.6. Macam-macam jenis segel <i>steel strap</i> (Signode, 2023) | 14 |
| Gambar 2.7. Baja profil <i>square hollow section</i> (SHS) | 15 |
| Gambar 2.8. <i>C-track</i> Rel (Conductix Wampfler, 2023) | 16 |
| Gambar 2.9. <i>Tow trolley</i> (Conductix Wampfler, 2023) | 17 |
| Gambar 2.10. <i>Hanger</i> dan <i>end stop</i> (Conductix Wampfler, 2023) | 17 |
| Gambar 2. 11. Struktur kantiliver dengan model elemen batang | 18 |
| Gambar 2.12. Elemen dengan dua titik nodal | 19 |
| Gambar 2.13. Diagram tegangan-regangan | 21 |
| Gambar 2.14. <i>Defleksi</i> yang terjadi pada batang (R.S Khurmi, 2005). | 23 |
| Gambar 2.15. Tampilan <i>software solidworks</i> | 24 |
| Gambar 3.1. Diagram alir penelitian | 26 |
| Gambar 3.2. Profil baja <i>square hollow section</i> 40 x 40 x 3.2 mm | 28 |
| Gambar 3.3. Diagram alir pengujian statis | 30 |
| Gambar 3.4. Desain <i>bracket</i> I | 31 |
| Gambar 3.5. Letak pemberian beban pada <i>frame bracket</i> | 31 |
| Gambar 3.6. Letak daerah tumpuan (<i>constrain</i>). | 32 |
| Gambar 4.1. Desain <i>bracket</i> I alat <i>combination steel strapping</i> | 35 |
| Gambar 4.2. Hasil <i>stress analysis</i> desain <i>bracket</i> I | 36 |
| Gambar 4.3. Hasil <i>displacement</i> desain <i>bracket</i> I | 37 |
| Gambar 4.4. Hasil <i>safety factor</i> desain <i>bracket</i> I | 37 |
| Gambar 4.5. Desain <i>bracket</i> II alat <i>combination steel strapping</i> | 38 |
| Gambar 4.6. Hasil <i>stress analysis</i> desain <i>bracket</i> II | 39 |
| Gambar 4.7. Hasil <i>displacement</i> desain <i>bracket</i> II | 40 |
| Gambar 4.8. Hasil <i>safety factor</i> desain <i>bracket</i> II | 40 |
| Gambar 4.9. Desain <i>bracket</i> III alat <i>combination steel strapping</i> | 41 |
| Gambar 4.10. Hasil <i>stress analysis</i> desain <i>bracket</i> III | 42 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.11. Hasil <i>displacement</i> desain <i>bracket</i> III | 43 |
| Gambar 4.12. Hasil <i>safety factor</i> desain <i>bracket</i> I | 43 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu | 6 |
| Tabel 2.2. Properti material ASTM A36 | 15 |
| Tabel 2.3. Batasan defleksi yang disarankan (Mott, 2004) | 23 |
| Tabel 3.1. Properti material baja ASTM A36 | 29 |
| Tabel 3.2. Data batasan dimensi <i>bracket</i> | 29 |
| Tabel 3.3. Massa alat <i>combination steel strapping</i> dan aksesorinya | 32 |
| Tabel 3.4. Massa alat <i>combination steel strapping</i> dan aksesoris <i>bracket</i> | 33 |
| Tabel 4.1. Perbandingan hasil simulasi <i>stress analysis</i> | 44 |
| Tabel 4.2. Perbandingan hasil simulasi <i>displacement</i> | 45 |
| Tabel 4.3. Nilai <i>safety factor</i> ketiga konsep desain <i>bracket</i> | 45 |



DAFTAR SIMBOL

| Simbol | Keterangan |
|-----------------|---|
| F | Gaya [N] |
| m | massa [Kg] |
| a | Percepatan Gravitasi 9.81 [m/s ²] |
| σ | Tegangan Tarik [N/mm ²] |
| A | Luas Penampang [mm ²] |
| S | sisi [mm] |
| L | Panjang [mm] |
| t | Tebal [mm] |
| ρ | Massa jenis $7,85 \times 10^{-3}$ [Kg/mm ³] |
| ε | regangan |
| δ | pertambahan panjang [mm] |
| E | modulus elastisitas [N/mm ²] |
| σ_y | <i>Yield strength</i> [N/mm ²] |
| σ_{ijin} | Tegangan ijin [N/mm ²] |

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

| Singkatan | Keterangan |
|-----------|---|
| SCI | Steel Center Indonesia |
| CAD | <i>Computer Aided Design</i> |
| SHS | <i>Square Hollow Section</i> |
| ASTM | <i>American Standard Testing and Material</i> |
| MEH | Metode Element Hingga |
| CAE | <i>Computer Aided Engineering</i> |

