



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**REDESIGN CENTER WING CRADLE UNTUK
MAINTENANCE PESAWAT XYZ DI
PT. GMF AERO ASIA**

Pengusul:

**Muhammad Ihsan Nur Faizin
Muhammad Nauval Wardhana**

**1902311086
1902311109**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS REDESIGN CENTER WING CRADLE UNTUK MAINTENANCE PESAWAT XYZ DI PT. GMF AERO ASIA

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Muhammad Nauval Wardhana

NIM. 1902311109

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



“Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada Almarhum Bapak, serta Ibu dan Abang yang telah menyemangati dan selalu mendukung dalam meraih cita-cita”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS REDESIGN CENTER WING CRADLE UNTUK MAINTENANCE
PESAWAT XYZ DI PT. GMF AERO ASIA**

oleh:

Muhammad Nauval Wardhana

NIM. 1902311109

Laporan Tugas Akhir telah disetujui pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.Eng
NIP. 198901312019031009

Noor Hidayati, S.T., M.Sc.
NIP. 199008042019032019

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Fajar Mulyana, S.T., M.T.
NIP. 197805222011011003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS REDESIGN CENTER WING CRADLE UNTUK MAINTENANCE
PESAWAT XYZ DI PT. GMF AERO ASIA

Oleh:

Muhammad Nauval Wardhana

NIM. 1902311109

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh Diploma III pada Program Studi Diploma Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Drs. Almahdi, M.T. NIP. 196001221987031002	Penguji 1		23 Agustus 2022
2	Rosidi S.T., M.T. NIP. 196509131990031001	Penguji 2		23 Agustus 2022
3	Noor Hidayati S.T., M.Sc. NIP. 199008042019032019	Penguji 3		23 Agustus 2022

Depok, 23 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 195707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISNALITAS

Saya yang bertanda di bawah ini:

Nama : Muhammad Nauval Wardhana

NIM : 1902311109

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang saya tuliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya Saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah Saya kutip, dan Saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 23 Agustus 2022



Muhammad Nauval Wardhana

NIM. 1902311109



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS *REDESIGN CENTER WING CRADLE* UNTUK *MAINTENANCE* PESAWAT XYZ DI PT. GMF AERO ASIA

Muhammad Nauval Wardhana¹, Pribadhi Mumpuni Adhi², Noor Hidayati³

¹²³ Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: muhammad.nauvalwardhana.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Center Wing Cradle digunakan sebagai penopang atau penahan sayap pesawat. *Center Wing Cradle* di desain sesuai dengan kebutuhan sayap yang akan digunakan. *Redesign Center Wing Cradle* dilakukan dikarenakan desain *Center wing cradle* sebelumnya memiliki ukuran yang besar, yang membuat *Center wing cradle* sulit untuk disimpan saat tidak digunakan. *Redesign Center wing cradle* dilakukan untuk membuat sistem *expander* pada *Center wing cradle* untuk memudahkan penyimpanan *Center wing cradle*. Analisis desain dilakukan untuk melihat desain *Center wing cradle* yang baru layak untuk digunakan dan aman untuk digunakan. Baut yang digunakan pada desain *Center wing cradle* adalah baut dengan ukuran M30, dan roda yang digunakan adalah *Swivel Wheel Caster* dengan merek Dersheng yang berukuran 10 inci dengan kemampuan menahan beban 1200 kilogram. Analisis baut, analisis roda, dan analisis faktor keamanan dilakukan, untuk memvalidasi bahwa baut yang dan roda yang digunakan sudah aman untuk dipakai.

Kata Kunci: Analisis *Center Wing Cradle*, Baut, *Swivel Wheel Caster*, Faktor Keamanan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Center Wing Cradle is used for supporting the wing of the aircraft. It is designed according to the specification. Redesigning the Center Wing Cradle is conducted because the previous design has a bigger size, resulting in difficulties storing the wing when not in use. Also, the redesigning is done to make an expander system for the Center Wing Cradle for more accessible storage. Design Analysis is carried out to test the feasibility and safety of the Center Wing Cradle. The size of the bolts used in the Center Wing Cradle Design is M30, and the wheels are Swivel Wheel Caster, Dersheng brand, with a size of 10 inches, with the ability to withstand a load of 1200 kg. Bolt, Wheel, and Safety Factor Analysis is executed to confirm that the bolts and wheels utilized were safe to use.

Keyword: Center Wing Cradle Analysis, Bolt, Swivel Wheel Caster, Safety Factor



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Kami Panjatkan kehadiran Allah SWT Yang senantiasa melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISIS REDESIGN CENTER WING CRADLE UNTUK MAINTENANCE PESAWAT XYZ DI PT. GMF AERO ASIA**” dapat diselesaikan.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari berbagai pihak, oleh karena itu Penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Orang tua penulis, yang telah memberi dukungan, do'a restu nya, kasih sayang, dan motivasi semangat.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Fajar Mulyana, S.T., M.T., Ketua Program Studi D III Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
4. Bapak Dr. Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.Eng., Dosen Pembimbing 1.
5. Ibu Noor Hidayati, S.T., M.Sc., Dosen Pembimbing 2.
6. Bapak Fachmi Yuni Arista, Pembimbing di PT Garuda Maintenance Facility Aero Asia.
7. Muhammad Ihsan Nur Faizin selaku teman yang selalu membantu dan memotivasi penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman kelas 2A yang selalu mendukung dan memotivasi penulis untuk mengerjakan Tugas Akhir
9. Sahabat penulis Ferick Omar, Fabian, Demas, dan Justin yang selalu mendukung dan membantu penulis selama perkuliahan dan proses penulisan Tugas Akhir.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Firyal Muthiah Salma sebagai salah satu orang yang selalu menemani penulis dan memberi dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Teman-teman kelas 6A Perancangan yang telah menemani penulis selama 2 tahun.

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun akan diterima dengan baik agar Laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik dan bermanfaat.

Depok, Agustus 2022

Muhammad Nauval Wardhana

NIM. 1902311109

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISNALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir	2
1.6 Metode Penulisan.....	3
1.6.1 Jenis data yang digunakan.....	3
1.6.2 Cara Pengumpulan Data.....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Center Wing Cradle</i>	5
2.1.1 <i>Towbar</i> Pada Desain <i>Center Wing Cradle</i>	6
2.1.2 Roda pada Desain <i>Center Wing Cradle</i>	7
2.2 Sambungan Baut	8
2.2.1 Bahan Pada Baut Dan Mur.....	10
2.3 Tegangan Baut Akibat Gaya Luar	10
2.4 <i>Swivel Caster Wheel</i>	11
2.5 Teori Perancangan Mesin.....	12
2.5.1 Faktor Keamanan	12
2.5.2 Teori Tegangan Statis dan Kegagalan von Mises	12
2.5.3 Pemilihan Material	13
BAB III METODOLOGI.....	15
3.1 Diagram Alir Pengerjaan	15
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	16



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1 Identifikasi Masalah.....	16
3.2.2 Studi Literatur	16
3.2.3 Studi Lapangan	16
3.2.4 Desain	16
3.2.5 Analisis Tegangan Baut	16
3.2.6 Analisis <i>Swivel Wheel Caster</i>	16
3.2.7 Analisis <i>Safety Factor</i>	17
3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	17
3.3.1 Studi Pustaka.....	17
3.3.2 Pengolahan Data	18
3.3.3 Analisis Tegangan Baut.....	18
3.3.4 Analisis Roda	19
3.3.5 Analisis Statis Material AISI 1020 dan Faktor Keamanan	19
BAB IV PEMBAHASAN	20
4.1 Analisis Kekuatan	20
4.2 Tegangan Baut	20
4.3 Analisis <i>Swivel Wheel Caster</i>	21
4.4 Hasil Analisis Statis Material AISI 1020 dengan Perangkat Lunak Solidworks	21
4.5 Hasil Analisis Beban Maksimal dan Faktor Keamanan.....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	27



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar Desain Center Wing Cradle.....	5
Gambar 2. 2 Gambar Towbar Dan Baut Pada Desain Center Wing Cradle	6
Gambar 2. 3 Swivel Wheel Castor Pada Desain Center Wing Cradle.....	7
Gambar 2. 4 Tabel Standar Baut (Gupta & Khurmi, 2005) Sumber: Buku "A Text Book of Machine Design"	9
Gambar 2. 5 Swivel Wheel Castor Dengan Rem (B Type Caster & Wheel Dersheng caster, 2022).....	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan.....	15
Gambar 4. 1 Hasil Analisis Strain.....	22
Gambar 4. 2 Hasil Analisis Displacement	23
Gambar 4. 3 Hasil Analisis Tegangan Maksimal.....	24



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Bahan Baut dan Mur	10
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia Material AISI 1020 Sumber: (Anonym, 2012).....	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Material AISI 1020 Sumber: Solidworks 202	14
Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi yang Dibutuhkan	18
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Analisis Sambungan Baut.....	20
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Analisis Swivel Wheel Caster	21



DAFTAR PERSAMAAN

2. 1 Persamaan Tegangan Baut.....	10
2. 2 Persamaan Tegangan Baut 2.....	11
2. 3 Persamaan Safety of Factor.....	12



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Teknologi transportasi udara di Indonesia maupun dunia saat ini sudah berkembang dengan pesat. Dengan demikian proses perawatan pesawat juga sangat dibutuhkan untuk menjamin kelayakan terbang pesawat dan keselamatan penumpang pesawat. PT GMF Aero Asia salah satu perusahaan penyedia jasa perawatan untuk pesawat.

PT GMF Aero Asia terdiri dari banyak unit, yang setiap unit nya memiliki tugas masing-masing. Salah satu unit yang ada di PT GMF Aero Asia adalah *Aircraft Support & Power Services*. Unit tersebut memiliki tugas untuk merancang alat-alat bantu yang nantinya akan digunakan pada saat melakukan perawatan atau *maintenance* pada pesawat. Pada saat pesawat melakukan *maintenance* atau pengecekan secara rutin, pesawat pada umumnya saat dilakukan proses *maintenance* atau pengecekan dilakukan pembongkaran pada pesawat, yang dimana dibutuhkan alat bantu untuk meletakkan komponen pesawat saat proses *maintenance* berlangsung. Salah satu alat bantu yang digunakan adalah *center wing cradle*.

Center wing cradle adalah alat bantu pada saat pesawat melakukan *maintenance*. Fungsi dari *center wing cradle* sendiri adalah untuk menopang sayap pesawat pada saat dilakukan *maintenance*. Pesawat memiliki panjang sayap yang beragam, maka dari itu *center wing cradle* memiliki desain yang berbeda-beda untuk setiap sayap pesawat. Dengan demikian penulis dan rekan melakukan redesain *center wing cradle* untuk menopang sayap dari pesawat XYZ. Pada pesawat XYZ, telah dilakukan proses redesain pada *center wing cradle* yang akan digunakan, tetapi proses analisis pada redesain *center wing cradle* belum dilakukan. Maka Proses analisis akan dilakukan pada redesain *center wing cradle* dengan tujuan agar dapat memastikan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bahwa hasil redesain dari *center wing cradle* aman untuk digunakan dan aman untuk dilakukan proses fabrikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada *redesign center wing cradle* yaitu melakukan analisis pada hasil *redesign*, untuk mengetahui hasil *redesign center wing cradle* sudah kuat dan aman.

1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Dalam penulisan laporan tugas akhir, penulis menyusun beberapa tujuan penulisan tugas akhir sebagai berikut:

1. Melakukan analisis tegangan baut, dan faktor keamanan *Center Wing Cradle* untuk memastikan *Center Wing Cradle* yang di rancangan kuat untuk menahan beban dari sayap pesawat XYZ.
2. Melakukan analisis kekuatan roda dan sambungan baut *Center Wing Cradle* bisa untuk di bawa ke tempat perawatan akan berlangsung.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian berfokus pada analisis tegangan baut pada bagian towbar, analisis penggunaan roda, dan analisis faktor keamanan *center wing cradle*. Penelitian ini tidak membahas pemilihan jenis material, pemilihan ukuran roda, tegangan geser pada baut, dan analisis sistem expander.

1.5 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengimplementasikan keilmuan yang diperoleh selama perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta pada realita industry.
2. Mengetahui rancangan *Center Wing Cradle* dapat digunakan dengan baik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Mengetahui Tegangan baut yang digunakan pada *Center Wing Cradle*.

1.6 Metode Penulisan

1.6.1 Jenis data yang digunakan

Dalam penulisan tugas akhir penulis memiliki beberapa data sebagai berikut:

a) Data primer

Merupakan desain *Center wing cradle* sebelum dilakukan *redesign*, yang meliputi dimensi, serta material yang akan digunakan.

b) Data Sekunder

Merupakan data pendukung yang diperoleh pada saat melakukan proses *redesign*

1.6.2 Cara Pengumpulan Data

a) Identifikasi

Mengidentifikasi apakah desain hasil *redesign* sudah layak untuk digunakan.

b) Studi Pustaka

Dengan mencari literatur terkait untuk melakukan analisis pada *center wing cradle* seperti proses analisis baut dan proses analisis *Swivel wheel caster*.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Dalam penulisan laporan ini, penulis membuat suatu sistematika penulisan yang dari beberapa bab dimana masing-masing bab dapat diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berisi tentang latar belakang penulisan laporan tugas akhir, tujuan penulisan laporan tugas akhir, manfaat penulisan tugas akhir, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan tentang pengertian sambungan baut dan *swivel wheel caster* serta rumus yang dipergunakan.

BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Metodologi penelitian merupakan sebuah cara untuk mengetahui hasil dari suatu permasalahan, yang meliputi langkah-langkah pengerjaan, prosedur pengambilan data atau sampel dan juga teknik analisis data.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas tentang perhitungan analisis tegangan baut dan roda yang dipergunakan pada *center wing cradle*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh dalam perancangan dan analisis *center wing cradle*, serta saran.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bab ini dipaparkan referensi yang dipergunakan seperti buku, jurnal, atau tugas akhir terkait proses pembuatan tugas akhir.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Setelah melakukan analisis, komponen yang digunakan pada desain *center wing cradle* kuat untuk digunakan, dengan melihat hasil pada analisis tegangan baut, baut yang didapat adalah baut berukuran M 27, dan baut yang digunakan pada redesain *center wing cradle* adalah baut M 30, dan melihat hasil perhitungan faktor keamanan yang di dapat, bisa di simpulkan bahwa struktur dari *redesign center wing cradle* sudah aman, pada bagian studi literatur laporan bahwa “ $\eta = 1,25$ hingga 2,0 untuk perancangan struktur yang menerima beban statis dengan tingkat kepercayaan yang tinggi untuk semua data perancangan.” Pada analisis faktor keamanan, didapatkan hasil $\eta = 1,808$. Bisa diketahui bahwa desain yang telah dibuat ulang atau hasil dari *redesign* sudah kuat untuk digunakan dan bisa dilakukan proses fabrikasi.
2. Pada bagian sambungan baut yang digunakan pada redesain *center wing cradle* sudah aman, dikarenakan ukuran baut yang dibutuhkan adalah baut M 27 dan baut yang digunakan pada desain memiliki ukuran M 30, dan setelah dilakukan analisis pada bagian roda, desain *center wing cradle* bisa dimaksimalkan, dikarenakan setelah dilakukan perhitungan analisis dilakukan, *center wing cradle* hanya membutuhkan 6 *swivel wheel caster* yang memiliki kekuatan menahan beban sebesar 7200 kg.

5.2 Saran

1. Perlunya analisis secara keseluruhan untuk memastikan material yang digunakan pada redesain *center wing cradle* sudah aman untuk digunakan.
2. Melakukan analisis keselamatan kerja pada *center wing cradle* agar terhindar dari kecelakaan kerja.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Anonym. (2012, July 5). *AISI 1020 Low Carbon/Low Tensile Steel*. Retrieved June 28, 2022 from AZO Materials:
<https://www.azom.com/amp/article.aspx?ArticleID=6114#siteLogo>
- B Type Caster & Wheel Dersheng caster*. (2022, August 7). From Dersheng:
<https://www.dersheng.com.tw/e-pro-1102.htm>
- Bhandari, V. B. (2007). *Design of Machine Elements Second Edition*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Ceccarelli, C. J., & Haight, K. B. (2006). *US Patent No. US7275753B1*.
- Gupta, J., & Khurmi, R. (2005). *A Textbook of Machine Design*. Ram Nagar, New Delhi: EURASIA PUBLISHING HOUSE (PVT.) LTD.
- Handra, N. (2011). Pengaruh Posisi Terhadap Kekuatan Baut dan Gaya Geser Ditinjau dari Morfologi Fracture Surface pada Sambungan Plat. *Mechanical 2(2)*.
- Lazuardi, A. S. (2018). Perencanaan Sambungan Mur Dan Baut Pada Gerobak Sampah Motor. *Jurnal SPARK 1 no. 01*, 21-26.
- Lippert, D. R. (2016). Wheels Really Do Matter to Industrial Workplace Safety. *In ASSE Professional Development Conference and Exposition. OnePetro*.
- Muslih Nasution, R. H. (2020). ANALISIS KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1020 TERHADAP PERLAKUAN CARBURIZING DENGAN. *Buletin Utama Teknik Vol. 15, No. 2*, 166.
- Mustaqiem, A. D. (2020). Analisis Perbandingan Faktor Keamanan Rangka Scooter Menggunakan Perangkat Lunak Solidworks 2015. *Jurnal Teknik Mesin*, 166.
- Shigley, J. (1991). *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta: Erlangga.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analisis Tegangan baut.

Berat sayap = 533786.5938 [N]

Berat Center Wing Cradle = 1359917.16 [gram] = 13336.2316 [N]

Berat Total = 547122.8254 [N]

Towbar memiliki 2 baut, maka $\frac{BERAT\ TOTAL}{JUMLAH\ BAUT} = 273561.4127$ [N]

Lambang Baut S45C dengan kekuatan Tarik 700 $[N/mm^2]$

Maka,

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot \sigma_t}}$$

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot 273561.4127}{\pi \cdot 700}}$$

$$d_i = 2230.660404 \text{ [mm]}$$

Analisis Swivel Caster Wheel

Roda yang digunakan mampu menahan beban 1200 kg / roda, Pada design center wing cradle digunakan 8 roda

maka, 1200 kg x 8 roda = 9600 [kg]

Massa Sayap = 5443.1084 [kg]

Massa Center Wing Cradle = 1359.91716 [kg]

Massa Total Sayap Dan Center Wing Cradle = 6803.02556 [kg]

Jika di bandingkan kemampuan roda dengan massa total yang akan di tahan, roda masih mampu untuk menahan massa dari center wing cradle dan sayap.