

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN *SINGLE ATTACHABLE CONNECTOR* UNTUK KURSI
RODA DENGAN SKUTER LISTRIK**



Oleh:

**DIMAS SETIAWAN
NIM. 2021040003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2026**

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN *SINGLE ATTACHABLE CONNECTOR* UNTUK KURSI
RODA DENGAN SKUTER LISTRIK**



Oleh:

**DIMAS SETIAWAN
NIM. 2021040003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Single Attachable Connector* untuk Kursi
Roda dengan Skuter Listrik
Nama Mahasiswa : Dimas Setiawan
NIM : 2021040003

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat
dan menyetujui untuk diuji pada tim Penguji Tugas Akhir pada program Studi
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik

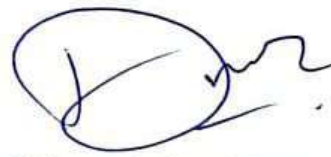
Gresik, 19 Januari 2026

Pembimbing Utama



Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si.
NIPY. 10710202025258

Pembimbing Pendamping



Dedy Rahman Ardian, S.T., M.Sc.
NIPY. 107102020190149

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si.
NIPY. 10710202025258

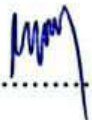
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Single Attachable Connector* untuk Kursi
Roda dengan Skuter Listrik
Nama Mahasiswa : Dimas Setiawan
NIM : 2021040003

Telah dipertahankan /diuji dihadapan Tim Penguji
Pada Tanggal : 1 Juli 2026

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GRESIK 2026

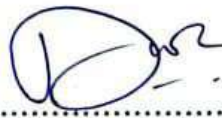
1. Meryanalinda, S.T., M.T
NIPY. 107102020170181
Ketua Penguji

1. 

2. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si
NIPY. 10710202025258
Anggota Penguji I

2. 

3. Dedy Rahman Ardian, S.T., M.Sc.
NIPY. 107102020190149
Anggota Penguji II

3. 

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Ikhtisholiah, S.Si., M.Si
NIPY. 107102020150100

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Setiawan
NIM : 2021040003
Fakultas : Teknik
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Jenjang : Strata Satu
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Single Attachable Connector* untuk Kursi Roda dengan Skuter Listrik

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan unsur-unsur plagiaris saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh DIBATALKAN, serta diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Gresik, 19 Januari 2026

Yang Menyatakan



Dimas Setiawan

NIM.2021040003

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Setiawan
NIM : 2021040003
Fakultas : Teknik
Program Studi : S1 Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Gresik Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty fee right*) atas tugas akhir saya yang berjudul:

Perancangan *Single Attachable Connector* untuk Kursi Roda dengan Skuter Listrik Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti tersebut Nama Fakultas berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Gresik, 10 Juli 2026

Yang menyatakan,



Dimas Setiawan

NIM 2021040003

PERANCANGAN *SINGLE ATTACHABLE CONNECTOR* UNTUK KURSI RODA DENGAN SKUTER LISTRIK

Nama Mahasiswa : Dimas Setiawan

Dosen Pembimbing : 1. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si

2. Dedy Rahman Ardian, S.T., M.Sc.

ABSTRAK

Ada kebutuhan mendesak terhadap teknologi bantu (assistive technologies/ATs), terutama untuk penyandang tuna daksa yang memiliki gangguan pada anggota tubuh bagian bawah. Sekitar 10% dari populasi ini sangat bergantung pada kursi roda. Namun, teknologi modern yang terintegrasi pada kursi roda seringkali terlalu kompleks, sehingga rentan mengalami kerusakan dan sulit dalam hal perawatan serta perbaikan. Sebagai solusi, konsep desain baru bernama *Attachable Wheelchair Automator (AWA)* dikembangkan untuk mengatasi kelemahan desain sebelumnya. Desain baru ini mengusulkan sistem mekanisme connector yang lebih sederhana, yaitu *single attachable connector*, guna meningkatkan keandalan dan efisiensi produk.

Penelitian tugas akhir ini berfokus dalam menganalisa kekuatan connector pada kursi roda dengan skuter listrik. Untuk menganalisa kekuatan tersebut menggunakan bantuan software 3D CAD *Solidworks* dalam perancangan *design connector*. Setelah melakukan perancangan tersebut menggunakan bantuan software metode elemen hingga yaitu *Solidworks simulation* untuk melakukan simulasi kekuatan *single attachable connector* pada kursi roda yang dapat dipasangkan dengan skuter listrik.

Simulasi dilakukan dengan mempertimbangkan variasi ketebalan plat connector, dimensi diameter poros penumpu beban, serta jenis material. Ketebalan plat yang diuji adalah 2, 3, dan 4 mm, sementara diameter poros bervariasi antara 8, 10, dan 12 mm. Analisis juga mempertimbangkan dua jenis material, yaitu AL 7075 T6 dan ASTM A572, dengan beban diuji dalam dua kondisi: percepatan, dan perlambatan. Kondisi perlambatan dipilih sebagai skenario paling ekstrim untuk simulasi.

Kata kunci: *Kursi roda, Konektor, Bongkar-Pasang*

ANALYSIS OF OIL TRANSFER PUMP PLANING FROM LOW PRESSURE SEPARATOR CENTRAL PROCESSING PLATFORM 2 TO POLENG PROCESSING PLATFORM

Name student : Dimas Setiawan

Advisor Lecturer : 1. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si
2. Dedy Rahman Ardian, S.T., M.Sc.

ABSTRACT

There is an urgent need for assistive technologies (ATs), especially for people with lower limb impairments. About 10% of this population relies heavily on wheelchairs. However, modern technologies integrated into wheelchairs are often too complex, making them prone to breakdowns and difficult to maintain and repair. As a solution, a new design concept called Attachable Wheelchair Automator (AWA) was developed to overcome the weaknesses of previous designs. The new design proposes a simpler connector mechanism system, namely a single attachable connector, to improve product reliability and efficiency.

This final project research focuses on analyzing the strength of the connector on a wheelchair with an electric scooter. To analyze the strength using the help of 3D CAD software Solidworks in designing the connector design. After doing the design, it uses the help of finite element method software, namely Solidworks Simulation to simulate the strength of a single attachable connector on a wheelchair that can be paired with an electric scooter.

Simulations were conducted by considering variations in connector plate thickness, load-bearing shaft diameter dimensions, and material type. The plate thicknesses tested were 2, 3, and 4 mm, while the shaft diameters varied between 8, 10, and 12 mm. The analysis also considered two material types, AL 7075 T6 and ASTM A572, with loads tested under two conditions: accelerated, and decelerated. The deceleration condition was chosen as the most extreme scenario for simulation.

Keyword: *Wheelchair, Connector, Attachable*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kami panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan karunia dan rahmat-Nya, sehingga Penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan *Single Attachable Connector* untuk Kursi Roda dengan Skuter Listrik” dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat diperolehnya gelar S1 Teknik Mesin Universitas Gresik.

Dukungan secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak sangat banyak dan sangat membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing 1 Universitas Gresik.
2. Dedy Rahman Ardian, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 Universitas Gresik.
3. Seluruh Pekerja baik kontaktor maupun Organik PT X yang telah berkontribusi dan ikut membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Ayah,ibu, istri, dan kakak yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Berbagai pihak-pihak yang turut membantu dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun masih merasa jauh dari kata sempurna maka dari itu dibutuhkan saran dan kritik yang membangun, guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat dimanfaatkan bagi pembaca sekalian dan sumbangsih dalam ilmu pengetahuan.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Gresik, 19 Januari 2026

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Desain	4
2.2 Kursi Roda	4
2.2.1 Komponen Kursi Roda	4
2.2.2 Jenis Kursi Roda	5
2.3 Teori Mekanika Kekuatan Material	8
2.3.1 Material Properties AL 7075-T6	8
2.3.2 Material Properties ASTM A572	9
2.4 Analisa Tegangan Dan Regangan	10
2.4.1 Tegangan	10
2.4.2 Tegangan Sisa	14
2.4.3 Regangan	15
2.4.4 Hubungan antara Tegangan dan Regangan	16
2.4.5 Safety Factor	18
2.5 Teori Pembebanan Kendaraan	19

2.5.1 Perhitungan Center of Gravity	19
2.5.2 Gaya Berat pada kondisi Statis	21
2.5.3 Gaya Berat Kondisi Akselerasi	27
2.5.4 Gaya Pengereman.....	31
2.6 Metode Elemen Hingga.....	34
2.7 Metode <i>Meshing</i>	36
2.8 Software Solidworks	37
2.9 Penelitian Relevan.....	38
2.10 Kerangka Berpikir	45
BAB 3 METODOLOGI.....	48
3.1 Jenis Penelitian	48
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	48
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	48
3.4 Teknik Analisa Data.....	49
3.4.1 Perancangan Model.....	49
3.4.2 Desain Connector	50
3.4.3 Pemilihan Material	52
3.4.4 Proses <i>Meshing</i>	53
3.4.5 Proses <i>Set-Up</i>	53
3.4.6 Teknik Analisa Data	54
3.5 Flow Chart / Alur Penelitian.....	55
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Gambaran Umum Analisis dan Pengujian Connector	57
4.2 Kondisi Pembebanan Connector	58
4.3 Simulasi Pembebanan Akselerasi.....	60
4.3.1 Hasil Analisis Tegangan (Stress Analysis) (AL 7075)	60
4.3.2 Analisis Deformasi dan Kekakuan Struktur.....	63
4.3.3 Evaluasi Faktor Keamanan (<i>Safety Factor</i>)	66
4.3.4 Hasil Analisis Tegangan (Stress Analysis) (ASTM A572).....	67
4.3.5 Analisis Deformasi dan Kekakuan Struktur.....	69
4.3.6 Evaluasi Faktor Keamanan (Safety Factor)	71

4.4	Kondisi Pembebanan Connector Deselerasi	72
4.4.1	Hasil Analisis Tegangan (Stress Analysis) (AL 7075)	73
4.4.2	Analisis Deformasi dan Kekakuan Struktur.....	75
4.4.3	Evaluasi Faktor Keamanan (Safety Factor)	77
4.4.4	Hasil Analisis Tegangan (Stress Analysis) (ASTM A572).....	79
4.4.5	Analisis Deformasi dan Kekakuan Struktur.....	80
4.4.6	Evaluasi Faktor Keamanan (Safety Factor)	81
4.5	Pengaruh Pemilihan Material terhadap Kekuatan Connector (Akselerasi)	83
4.5.1	Perbandingan Material yang Digunakan (Stress).....	83
4.5.2	Pengaruh Material terhadap Tegangan dan Deformasi	85
4.5.3	Pengaruh Material terhadap safety factor	86
4.6	Pengaruh Pemilihan Material terhadap Kekuatan Connector (Deselerasi)	88
4.6.1	Perbandingan Material yang Digunakan (Stress).....	88
4.6.2	Perbandingan Material yang Digunakan (Deformasi)	90
4.6.3	Perbandingan Material yang Digunakan (Safety Factor).....	92
4.7	Diskusi.....	94
4.7.1	Keunggulan konsisten pada seluruh skenario pembebanan	94
4.7.2	Fenomena Saturasi (Plateau) Tegangan pada Diameter Shaft Besar	95
4.7.3	Kontribusi Luas Penampang dan Luas Bidang Kontak	95
BAB 5	PENUTUP	97
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Saran	97
	DAFTAR PUSTAKA	99
	LAMPIRAN.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Kursi Roda	4
Gambar 2. 2 Kursi Roda Manual	5
Gambar 2. 3 Kursi Roda Elektrik	6
Gambar 2. 4 Kursi Roda Olahraga	6
Gambar 2. 5 Kursi Roda fitur berdiri	7
Gambar 2. 6 Kursi Roda Bariatric	7
Gambar 2. 7 Komposisi Alumunium Paduan	8
Gambar 2. 8 Gaya	11
Gambar 2. 9 Tegangan Internal	12
Gambar 2. 10 Gaya Partikel Benda Padat	12
Gambar 2. 11 Tegangan Bidang	13
Gambar 2. 12 Geometri Tegangan	13
Gambar 2. 13 Stretching	15
Gambar 2. 14 Grafik Tegangan dan Regangan	16
Gambar 2. 15 Center of Gravity	20
Gambar 2. 16 Gaya Statis Kursi Roda	21
Gambar 2. 17 Gaya Statis Kursi Roda Manual	21
Gambar 2. 18 Power Skuter	23
Gambar 2. 19 Connector Statis	24
Gambar 2. 20 Gaya Traksi	25
Gambar 2. 21 Gaya Berat Kondisi Akselerasi	27
Gambar 2. 22 Power Skuter Akselerasi	28
Gambar 2. 23 Gaya Pengereman	31
Gambar 2. 24 Kursi Roda Pada Kondisi Deselerasi	32
Gambar 2. 25 Power Skuter Pada Deselerasi	33
Gambar 2. 26 Metode Elemen Hingga	34
Gambar 2. 27 Squere Element Model	36
Gambar 2. 28 3D Element Model	36
Gambar 2. 29 Kerangka Berpikir	44
Gambar 3. 1 Penjelasan Variabel Komponen Connector	48
Gambar 3. 2 Connector Hub	49
Gambar 3. 3 Shaft	49
Gambar 3. 4 Potongan Mekanisme Pengunci pada Connector (a) sebelum dipasangkan (b) setelah terpasang	50
Gambar 3. 5 Meshing Assembly	51
Gambar 3. 6 Set Up Gaya	52
Gambar 3. 7 Alur Penelitian	55
Gambar 4.1 Meshing	57
Gambar 4.2 Beban Akselerasi	58
Gambar 4.3 Beban Deselerasi	58
Gambar 4.4 Grafik Akselerasi Stress Al 7075	59

Gambar 4.5 Pembebanan Stress AL 7075	61
Gambar 4.6 Grafik Akselerasi Deformasi AL 7075	62
Gambar 4.7 Akselerasi Deformasi AL 7075	64
Gambar 4.8 Grafik Safety Factor Akselerasi AL 7075	65
Gambar 4.9 Safety Factor Akselerasi AL 7075	66
Gambar 4.10 Grafik Akselerasi Stress ASTM A572	67
Gambar 4.11 Stress Akselerasi ASTM A572	68
Gambar 4.12 Grafik Deformasi ASTM A572	68
Gambar 4.13 Deformasi ASTM A572	69
Gambar 4.14 Grafik Akselerasi Safety Factor ASTM A572	70
Gambar 4.15 Safety Factor Akselerasi ASTM A572	71
Gambar 4.16 Grafik Deselerasi Stress AL 7075	73
Gambar 4.17 Deselerasi Stress AL 7075	74
Gambar 4.18 Grafik Deselerasi Deformasi AL 7075	75
Gambar 4.19 Grafik Deselerasi Safety Factor AL 7075	76
Gambar 4.20 Deselerasi Safety Factor AL 7075	77
Gambar 4.21 Grafik Deselerasi Stress ASTM A572	78
Gambar 4.22 Grafik Deselerasi Deformasi ASTM A572	79
Gambar 4.23 Deselerasi Deformasi ASTM A572	80
Gambar 4.24 Grafik Deselerasi Safety Factor ASTM A572	81
Gambar 4.25 Perbandingan Material Akselerasi Stress	82
Gambar 4.26 Perbandingan Material Akselerasi Deformasi	85
Gambar 4.27 Perbandingan Material Akselerasi Safety Factor	86
Gambar 4.28 Perbandingan Material Deselerasi Stress	88
Gambar 4.29 Perbandingan Material Deselerasi Deformasi	90
Gambar 4.30 Perbandingan Material Deselerasi Safety Factor	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Material Propertis Al 7075	9
Tabel 2. 2 Paduan Baja Karbon Rendah ST 42	10
Tabel 2. 3 Kekuatan Material ASTM A572	10
Tabel 2. 4 Safety of Factor	19
Tabel 2. 5 Data Perhitungan Statis	27
Tabel 2. 6 Perhitungan Power Skuter Akselerasi	29
Tabel 2. 7 Gaya Deselerasi	31
Tabel 2. 8 Gaya Kursi Roda Deselerasi	32
Tabel 2. 9 Gaya Power Skuter Deselerasi	33
Tabel 2. 10 Penelitian Relevan	38
Tabel 3. 1 Parameter Data	47
Tabel 3. 2 Variabel Variasi yang Diterapkan	49
Tabel 3. 3 Material Properties ASTM A572	50
Tabel 3. 4 Material Properties AL 7075 T-6	51
Tabel 4. 1 Variasi Penelitian	56
Tabel 4. 2 Hasil Simulasi Pembebanan Akselerasi	59
Tabel 4. 3 Ringkasan Akselerasi Stress Al 7075	60
Tabel 4. 4 Ringkasan Akselerasi Deformasi Al 7075	62
Tabel 4. 5 Ringkasan Faktor Keamanan Aluminium 7075	65
Tabel 4. 6 Ringkasan Stress ASTM A572	67
Tabel 4. 7 Ringkasan Deformasi Akselerasi ASTM A572	69
Tabel 4. 8 Ringkasan Akselerasi Safety Factor ASTM A572	70
Tabel 4. 9 Hasil Simulasi Deselerasi	72
Tabel 4. 10 Ringkasan Deselerasi Stress AL 7075	73
Tabel 4. 11 Ringkasan Deselerasi Deformasi AL 7075	75
Tabel 4. 12 Ringkasan Deselerasi Safety Factor AL 7075	76
Tabel 4. 13 Ringkasan Deselerasi Stress ASTM A572	78
Tabel 4. 14 Deformasi Deselerasi ASTM A572	79
Tabel 4. 15 Safety Factor Deselerasi ASTM A572	81