

**PERANCANGAN RUBBER GRIP TOOLS SEBAGAI ALAT BANTU
MESIN UJI TARIK DI LABORATORIUM PENGETAHUAN BAHAN FTI-UAJY**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



HENRIKUS DEDDY KRISNAWAN

11 06 06560

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2015

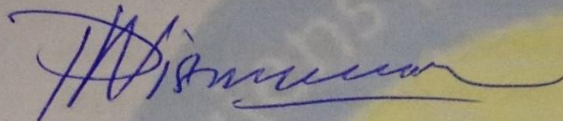
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
**PERANCANGAN RUBBER GRIP TOOLS SEBAGAI ALAT BANTU
MESIN UJI TARIK DI LABORATORIUM PENGETAHUAN BAHAN FTI-UAJY**

yang disusun oleh
Henrikus Deddy Krisnawan
11 06 06560

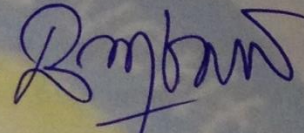
Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 10 November 2015

Dosen Pembimbing 1,



Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T.

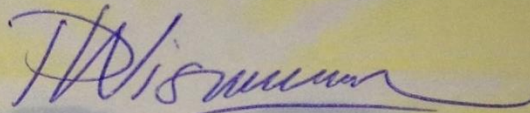
Dosen Pembimbing 2



Baju Bawono, S.T., M.T.

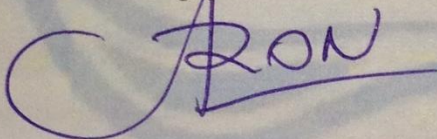
Tim Penguji,

Penguji 1,



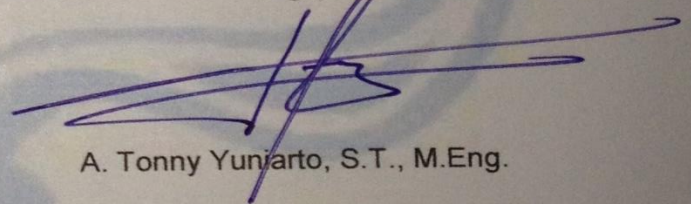
Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T.

Penguji 2,



V Ariyono, S.T, M.T.

Penguji 3



A. Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng.

Yogyakarta, 10 November 2015

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Henrikus Deddy Krisnawan

NPM : 11 06 06560

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul " Perancangan *Rubber Grip Tools* sebagai Alat Bantu Mesin Uji Tarik di Laboratorium Pengetahuan Bahan FTI-UAJY" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2015/2016 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 1 November 2015

Yang menyatakan,



Henrikus Deddy Krisnawan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Baik karena telah memberikan berkat yang sangat melimpah dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini disusun guna melengkapi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Tugas akhir ini berjudul “Perancangan *Rubber Grip Tools* sebagai Alat Bantu Mesin Uji Tarik di Laboratorium Pengetahuan Bahan FTI-UAJY”.

Penyusunan tugas akhir ini mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. A. Teguh Siswantoro, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing dan memberi masukan untuk menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Baju Bawono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing dan memberi masukan untuk menyelesaikan skripsi.
5. Segenap Dosen Prodi Teknik Industri yang sudah memberikan ilmu, bimbingan, dan masukan yang berguna sehingga penulis dapat memperoleh pengetahuan dan pengalaman sampai saat ini.
6. Segenap karyawan dan staff Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu dalam hal-hal yang berkaitan dengan administrasi selama masa perkuliahan.
7. Keluarga penulis, Papa, Mama, Mbak Vina dan Diaz yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan dalam berbagai macam hal selama penulisan skripsi.

8. Segenap tim asisten dosen peminatan satu yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama masa perkuliahan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Teman-teman penulis, Anggi, Inal, Daksa, dan Martin yang selalu ada saat penulis membutuhkan saran dan masukan yang kadang aneh.
10. Henrica Prita Sulistyaningrum, S.T., yang selalu percaya dan memberikan dukungan selama masa perkuliahan.
11. Teman-teman angkatan 2011 TI-UAJY yang bersama-sama berjuang untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik, teman-teman HMTI-UAJY angkatan 2010-2012 yang membantu dalam pembentukan kemampuan berorganisasi, dan teman-teman Kost Cinta Hut yang tidak pernah berhenti bertingkah aneh.
12. Teman-teman paduan suara Sanctifico Kantabile yang selalu menghibur dan memberikan banyak pengalaman dan pelajaran.
13. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari seutuhnya bahwa hasil penulisan masih memiliki banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari rekan-rekan pembaca.

Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 1 November 2015

Henrikus Deddy Krisnawan

DAFTAR ISI

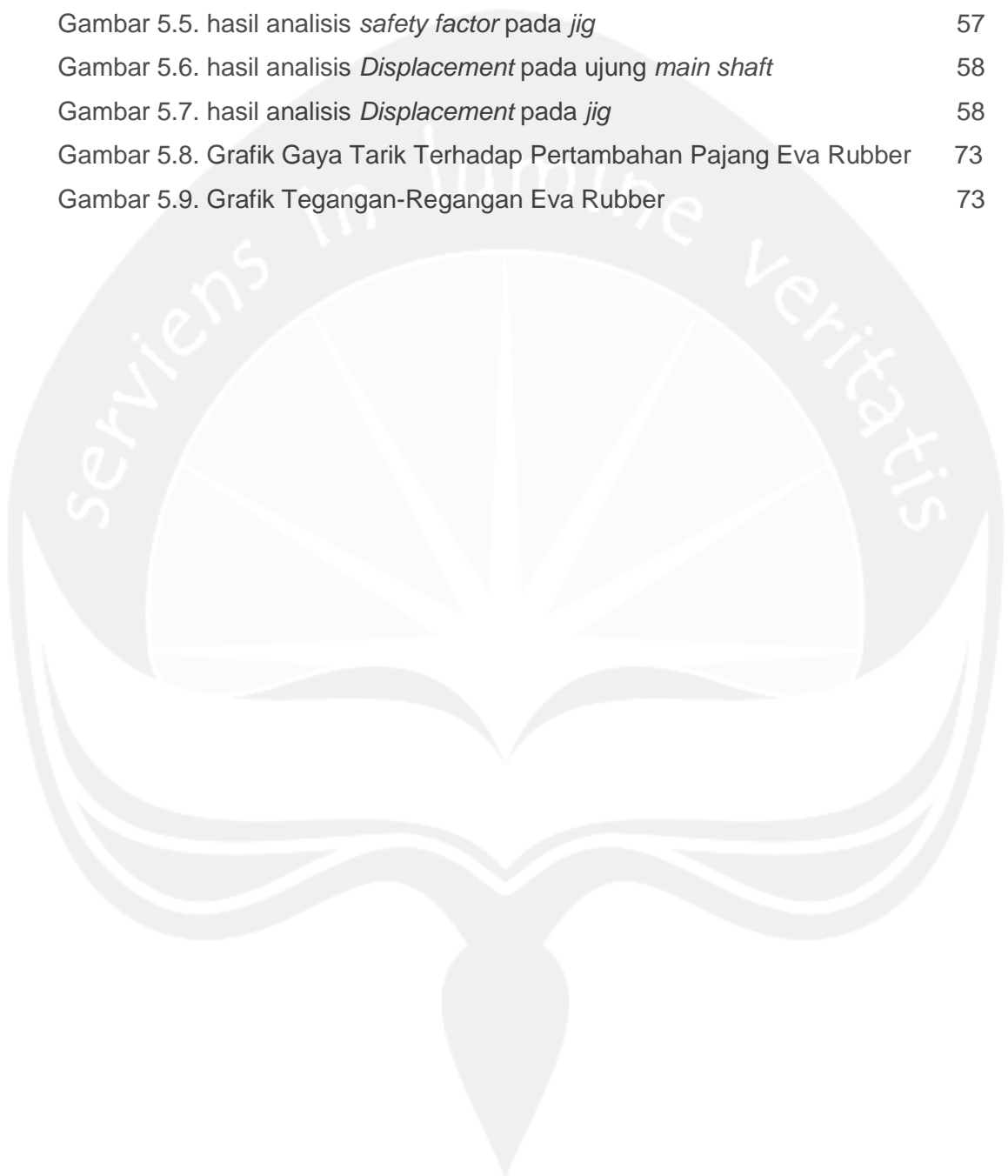
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Originalitas	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
Intisari	xii
BAB 1 Pendahuluan	1
1.2. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 Tinjauan Pustaka Dan Dasar Teori	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Dasar Teori.....	10
BAB 3 Metode Penulisan	27
3.1. Data Penelitian	27
3.2. Cara Pengambilan Data.....	27
3.3. Alat, Bahan, dan Mesin yang digunakan.....	27
3.4. Metode Penulisan	27
BAB 4 PROFIL DATA	36

4.1.	LABORATORIUM PENGETAHUAN BAHAN	36
4.2.	Data Profil Tim Kreatif.....	38
4.3.	Data Mesin dan Material	38
4.4.	Geometri Shaft Mesin Uji Tarik Lab Pengetahuan Bahan	41
4.5.	Geometri Spesimen Rubber	42
4.6.	Penggunaan Mesin dan Peralatan yang Tidak Disebutkan dalam pembuatan <i>Grip</i>	43
BAB 5	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	44
5.1.	Analisis Proses Desain	44
5.2.	Analisis Mekanika Desain	56
5.3.	Analisis DFM Desain Awal.....	60
5.4.	Analisis DFM Desain Akhir	68
5.5.	Analisis Proses Manufaktur dan Uji Perfomansi.....	71
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	76
6.1.	Kesimpulan.....	76
6.2.	Saran.....	76
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN	79

Daftar Gambar

Gambar 2.1. <i>Tensile Stress-Strain Diagram</i>	10
Gambar 2.2. Tampilan bentuk patahan perlakuan uji tarik	11
Gambar 2.3. Pohon Klarifikasi Tujuan	13
Gambar 2.4. <i>Black Box Function</i>	14
Gambar 2.5. <i>Transparent Box</i>	14
Gambar 2.6. Contoh Peta Morfologi Pengembangan Forklift	15
Gambar 2.7. <i>Template Jig</i>	16
Gambar 2.8. <i>Plate Jig</i>	16
Gambar 2.9. <i>Sandwich Jig</i>	17
Gambar 2.10. <i>Angle-plate Jig</i>	17
Gambar 2.11. <i>Box Jig</i>	17
Gambar 2.12. <i>Channel Jig</i>	18
Gambar 2.13. <i>Leaf Jig</i>	18
Gambar 2.14. <i>Indexing Jig</i>	18
Gambar 2.15. <i>Trunnion Jig</i>	19
Gambar 2.16. <i>Pump Jig</i>	19
Gambar 2.17. <i>Multistation Jig</i>	19
Gambar 2.18. <i>Plate Fixture</i>	20
Gambar 2.19. <i>Angle-plate Fixture dan Modified Angle-plate Fixture</i>	20
Gambar 2.20. <i>Vice-jaw Fixture</i>	21
Gambar 2.21. <i>Indexing Fixture</i>	21
Gambar 2.22. <i>Multistation Fixture</i>	21
Gambar 2.23. <i>Profiling Fixture</i>	22
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	28
Gambar 3.2. Spesimen logam yang diuji pada Lab. PB FTI UAJY	29
Gambar 3.3. <i>Flow Diagram</i> Metodologi Penelitian	33
Gambar 4.1. Denah Laboratorium Pengetahuan Bahan	36
Gambar 4.2. <i>Shaft</i> bagian atas	40
Gambar 4.3. <i>Shaft</i> bagian bawah	40
Gambar 4.4. 3D <i>Shaft</i> Bagian Atas	41
Gambar 4.5. 3D <i>Shaft</i> Bagian Bawah	41

Gambar 4. 1. Geometri Material <i>Rubber</i> yang diuji	42
Gambar 5.1. 2 bagian yang diuji dengan gaya tekan	56
Gambar 5.4. hasil analisis <i>safety factor</i> pada ujung <i>main shaft</i>	57
Gambar 5.5. hasil analisis <i>safety factor</i> pada <i>jig</i>	57
Gambar 5.6. hasil analisis <i>Displacement</i> pada ujung <i>main shaft</i>	58
Gambar 5.7. hasil analisis <i>Displacement</i> pada <i>jig</i>	58
Gambar 5.8. Grafik Gaya Tarik Terhadap Pertambahan Pajang Eva Rubber	73
Gambar 5.9. Grafik Tegangan-Regangan Eva Rubber	73



Daftar Tabel

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	8
Tabel 4.1. Spesifikasi Mesin Uji Tarik Laboratorium Pengetahuan Bahan	38
Tabel 4.2. Spesifikasi Mesin Pao Fong PF3S	38
Tabel 4.3. Mesin Bubut Morton FCH-2167	39
Tabel 4.4. Spesifikasi ST 60	40
Tabel 5.1. Hasil <i>Brainstorming</i>	45
Tabel 5.2. Syarat Fitur Berdasarkan Atribut Produk	47
Tabel 5.3. Morphology Chart	48
Tabel 5.4. Pembobotan Atribut Desain	51
Tabel 5.5. Parameter Penilaian Atribut	52
Tabel 5.6. Penilaian Kombinasi Desain Alternatif	52
Tabel 5.7. Hasil Perhitungan <i>Weighted Objective</i>	53
Tabel 5.8. Pembahasan <i>Weighted Objective</i>	54
Tabel 5.9. Spesifikasi <i>Grip</i>	55
Tabel 5.10. Hasil analisis desain <i>Rubber Grip Tools</i>	59
Tabel 5.11. Biaya Material	60
Tabel 5.12. Durasi Proses Permesinan (Jam)	61
Tabel 5.13. Biaya Permesinan	62
Tabel 5.14. Biaya Komponen	63
Tabel 5.15. Biaya Manufaktur Total	63
Tabel 5.16. Hasil Pengurangan Waktu Proses	64
Tabel 5.17. Hasil Pengurangan Biaya Permesinan	65
Tabel 5. 18. Desain Akhir Spindle Extension	67
Tabel 5. 20. Waktu Proses Pembuatan	68
Tabel 5. 21. Biaya Permesinan	69
Tabel 5.22. Biaya Komponen	70
Tabel 5.23. Biaya Manufaktur Total	70
Tabel 5.24. Bahan Uji	70
Tabel 5.25. Titik Grafik Tegangan-regangan berdasarkan Pengujian	71
Tabel 5.26. Data dan Pengolahan Uji Tarik Spesimen Eva Rubber	72

Tabel 5.27 Rangkuman Data Hasil Pengujian

74

Tabel 5.28 Hasil Perhitungan pada Rangkuman Data Pengujian

74



INTISARI

Proses uji tarik adalah proses pengujian untuk mendapatkan karakteristik material (spesimen) dengan cara menarik spesimen menggunakan gaya sebesar mungkin hingga putus. Jenis spesimen yang dapat diuji disesuaikan dengan kemampuan alat dan mesin uji, jadi sangat perlu menyesuaikan kemampuan mesin uji tarik dengan spesimen. Kesulitan yang dihadapi adalah jika terjadi perbedaan jenis spesimen yang harus diuji namun memiliki keterbatasan pada alat pengujian, misalnya spesifikasi dan kemampuan tidak mencukupi untuk pengujian pada spesimen, kesulitan ini juga dihadapi oleh Laboratorium Pengetahuan Bahan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang tidak mampu melakukan uji tarik pada spesimen selain logam. Keterbatasan mesin uji tarik ini terdapat pada alat pencekam spesimennya yang hanya difungsikan untuk pengujian pada logam yang memiliki bentuk silindris, sehingga untuk pengujian spesimen selain logam, dalam hal ini difokuskan kepada karet yang berbentuk lempengan, tidak dapat dilakukan.

Design For Manufacturing dan metode kreatif dipergunakan dalam penulisan ini untuk mendapatkan sepasang *Rubber Grip Tools* pada mesin uji tarik sehingga pengujian tarik pada spesimen karet dengan bentuk sesuai dengan standart pengujian dapat menghasilkan karakteristik uji tarik dan mendapatkan grafik tegangan regangan. Hasil dari proses rancang bangun ini adalah 1 unit *Rubber Grip Tools* dengan total biaya manufaktur adalah Rp 651.886,00 dan mendapatkan hasil grafik tegangan regangan spesimen karet.

Kata kunci : DFM, uji tarik, *jig*, *fixture*