

**RANCANG BANGUN MESIN *PRESS* DAN *DIES* UNTUK
PEMBUATAN PINTU *SHEET METAL* BERPROFIL DI
BENGKEL METRIC**

TUGAS AKHIR

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



YOSEF STEVEN WIBOWO

13 16 07622

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

2015

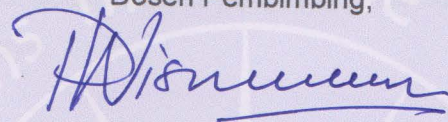
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
**RANCANG BANGUN MESIN PRESS DAN DIES UNTUK PEMBUATAN PINTU
SHEET METAL BERPROFIL DI BENGKEL METRIC**

yang disusun oleh
Yosef Steven Wibowo
13 16 07622

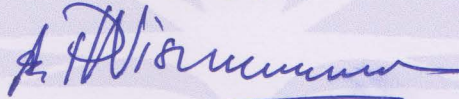
dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 29 Juni 2015

Dosen Pembimbing,



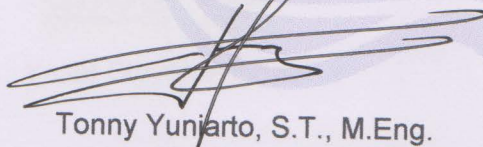
Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T.

Tim Penguji,
Penguji 1,



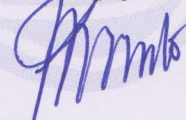
Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T

Penguji 2,



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

Penguji 3,



Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.

Yogyakarta, 29 Juni 2015

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yosef Steven Wibowo

NPM : 13 16 07622

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Rancang Bangun Mesin *Press* dan *Dies* untuk Pembuatan Pintu *Sheet Metal* Berprofil di Bengkel Metric” merupakan hasil penelitian saya pada tahun Akademik 2014/2015 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian 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.

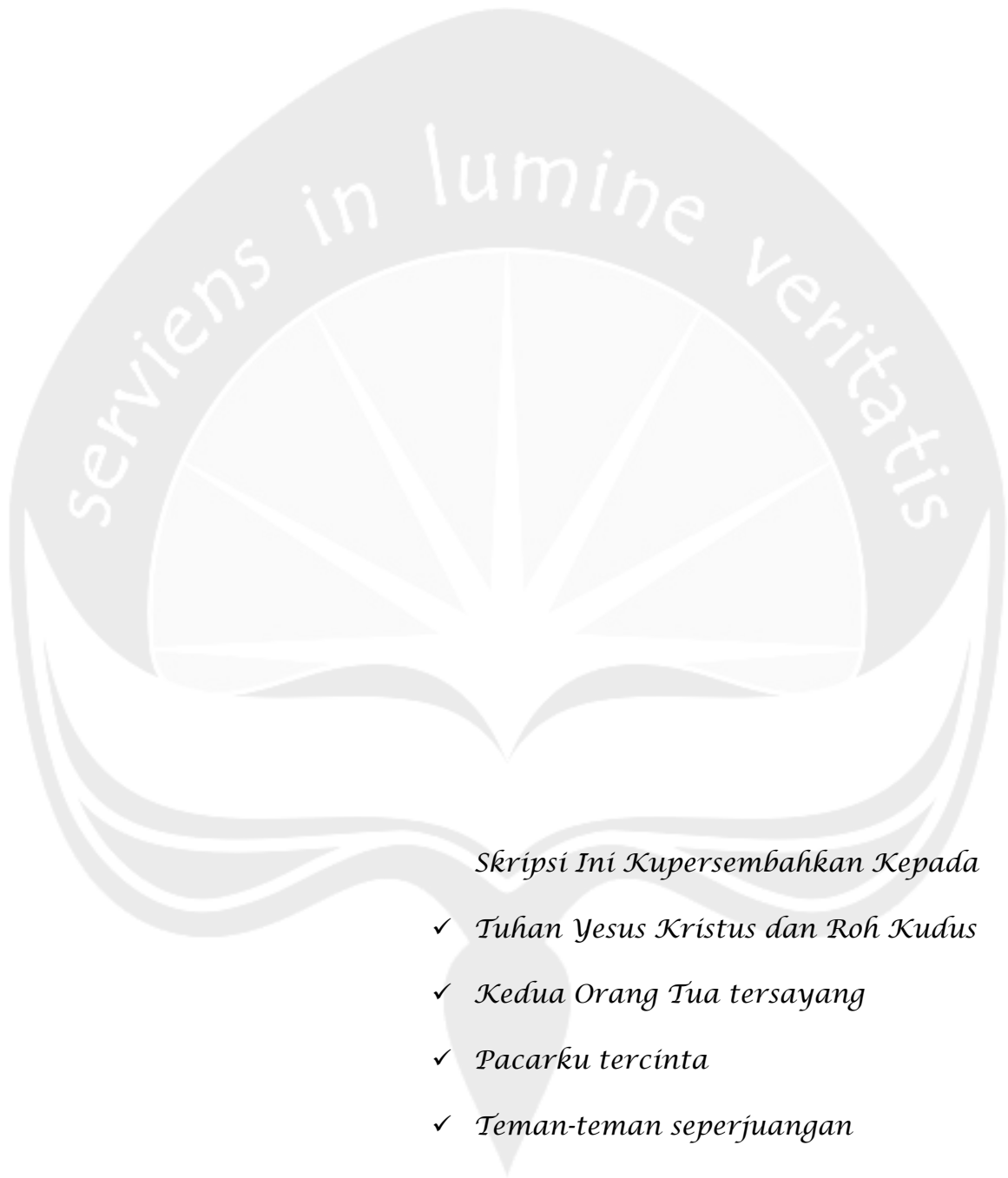
Yogyakarta, 12 Juni 2015

Yang menyatakan,



Yosef Steven Wibowo

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi Ini Kupersembahkan Kepada

- ✓ *Tuhan Yesus Kristus dan Roh Kudus*
- ✓ *Kedua Orang Tua tersayang*
- ✓ *Pacarku tercinta*
- ✓ *Teman-teman seperjuangan*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yesus Kristus dan Roh Kudus atas segala berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik dan lancar. Laporan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini dengan segenap kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Teknik Industri Yogyakarta.
3. Bapak Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T. selaku Koordinator Program S1 UAJY- ATMI sekaligus Dosen Pembimbing yang dengan sangat sabar telah meluangkan waktu dan pikiran demi membimbing, mengarahkan, dan memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak M.V. Danny Wibowo yang telah mengizinkan dan meluangkan waktu untuk membimbing serta memberi kesempatan dalam melakukan penelitian tugas akhir di bengkel Metric, Solo.
5. Bapak M.V. Danny Wibowo dan Ibu Lidya Ernawati yang telah memberikan dukungan material, doa dan semangat untuk menyelesaikan studi ini.
6. Wenny Silviani yang telah memberikan dukungan doa, semangat dan nasehat selama proses menyelesaikan studi ini.
7. Tim kreatif yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi sebaik mungkin.
8. Teman-teman satu angkatan, terima kasih atas dukungan, semangat dan kekompakan kita.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namun telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, dibutuhkan saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pendidikan dan dunia industri pada khususnya serta bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 12 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vii
	Daftar Tabel	ix
	Daftar Gambar	xi
	Daftar Lampiran	xiii
	Intisari	xiv
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	5
	2.1. Tinjauan Pustaka	5
	2.2. Dasar Teori	11
3	Metodologi Penulisan	49
	3.1. Data	49
	3.2. Cara Pengambilan Data	49

3.3. Tahapan Penelitian	50
4 Profil Data	56
4.1. Profil Bengkel Metric	56
4.2. Data Hasil Studi Lapangan	57
4.3. Data Profil Tim Kreatif	59
4.4. Data Hasil <i>Brainstorming</i>	60
4.5. Data Atribut Produk	62
4.6. Data Material yang Digunakan	63
4.7. Data Harga Material dan Permesinan	66
5 Analisis Data dan Pembahasan	68
5.1. Analisis Proses Desain	68
5.2. Dinamika dalam Tim Kreatif	68
5.3. Analisis <i>Morphological Chart</i>	70
5.4. <i>Weighted Objective</i>	80
5.5. Analisis Mekanika Desain Awal	86
5.6. <i>Design for Manufacturing (DFM)</i>	96
5.7. Analisis Biaya Desain Akhir	106
6 Kesimpulan dan Saran	114
6.1. Kesimpulan	114
6.2. Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	8
Tabel 2.2 Perbandingan Kinerja Mesin <i>Press</i> Mekanik dan Hidrolik	13
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Pintu <i>Sheet Metal</i> Berprofil	58
Tabel 4.2 Data Ukuran 1pc <i>Frame</i>	58
Tabel 4.3 Data Ukuran 1pc <i>Sheet Metal</i> Pintu	59
Tabel 4.4 Hasil <i>Brainstorming</i>	60
Tabel 4.5 Harga Material	66
Tabel 4.6 Harga Std. <i>Part</i>	67
Tabel 4.7 Harga Sewa Mesin	67
Tabel 5.1 Syarat-Syarat Fitur Sesuai Atribut Produk	71
Tabel 5.2 Tabel Alternatif Desain	73
Tabel 5.3 Daftar Atribut Desain	81
Tabel 5.4 Penilaian Alternatif Desain Kombinasi	83
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan <i>Weighted Objective</i>	83
Tabel 5.6 Hasil Penilaian <i>Weighted Objective</i>	84
Tabel 5.7 Desain Pilihan	86
Tabel 5.8 Biaya Material yang Digunakan	97
Tabel 5.9 Daftar Waktu Proses Permesinan	99
Tabel 5.10 Biaya Permesinan per Jam	101
Tabel 5.11 Biaya Komponen	103
Tabel 5.12 Biaya Manufaktur	103
Tabel 5.13 Desain Akhir	105
Tabel 5.14 Biaya Material yang Digunakan	107
Tabel 5.15 Daftar Waktu Proses Permesinan (Jam)	109
Tabel 5.16 Biaya Permesinan per Jam	111

Tabel 5.17 Biaya Komponen	113
Tabel 5.18 Biaya Manufaktur	113



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Crank Press</i>	13
Gambar 2.2 <i>Crank Shaft</i>	14
Gambar 2.3 <i>Eccentric Shaft</i>	14
Gambar 2.4 <i>Knuckle Press</i>	15
Gambar 2.5 <i>Friction Press</i>	15
Gambar 2.6 <i>Screw Press</i>	16
Gambar 2.7 <i>Rack Press</i>	16
Gambar 2.8 <i>Link Press</i>	17
Gambar 2.9 <i>Cam Press</i>	17
Gambar 2.10 Produk Proses <i>Blanking</i>	19
Gambar 2.11 Produk Proses <i>Piercing</i>	19
Gambar 2.12 Produk Proses <i>Shearing</i>	20
Gambar 2.13 Produk Proses <i>Trimming</i>	20
Gambar 2.14 Produk Proses <i>Parting</i>	21
Gambar 2.15 Proses <i>Notching</i> dan <i>Semi-Notching</i>	21
Gambar 2.16 Produk Proses <i>Perforating</i>	22
Gambar 2.17 Produk Proses <i>Lancing</i>	22
Gambar 2.18 Produk Proses <i>Shaving</i>	23
Gambar 2.19 Produk Proses <i>Cutting</i>	23
Gambar 2.20 Produk Proses <i>Forming</i>	24
Gambar 2.21 Produk Proses <i>Bending</i>	24
Gambar 2.22 Produk Proses <i>Drawing</i>	25
Gambar 2.23 Produk Proses <i>Re-Striking</i>	25
Gambar 2.24 Produk Proses <i>Burring</i>	26
Gambar 2.25 Produk Proses <i>Crimping</i>	26

Gambar 2.26 Produk Proses <i>Deep Drawing</i>	27
Gambar 2.27 Produk Proses <i>Flanging</i>	27
Gambar 2.28 Produk Proses <i>Stamping</i>	28
Gambar 2.29 Produk Proses <i>Embossing</i>	28
Gambar 2.30 Produk Proses <i>Curling</i> dan <i>Wiring</i>	29
Gambar 2.31 Produk Proses <i>Hemming</i> dan <i>Seaming</i>	29
Gambar 2.32 Produk Proses <i>Swaging</i>	30
Gambar 2.33 Produk Proses <i>Expanding</i>	30
Gambar 2.34 Metode <i>Design for Manufacturing (DFM)</i>	43
Gambar 2.35 Elemen Biaya Manufaktur Produk	44
Gambar 2.36 Contoh <i>Bill of Material (BOM)</i>	45
Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian	54
Gambar 4.1 Spesifikasi Benda Kerja	63
Gambar 4.2 Spesifikasi <i>Body</i> Mesin	64
Gambar 4.3 Spesifikasi <i>Insert Dies</i> , <i>Guide Brush</i> dan <i>Guide Shaft</i>	65
Gambar 5.1 <i>Fiture</i> dan <i>External Loads Dies Plate</i>	93
Gambar 5.2 <i>Fiture</i> dan <i>External Loads Stripper Plate</i>	93
Gambar 5.3 Hasil <i>Meshing Dies Plate</i>	94
Gambar 5.4 Hasil <i>Meshing Stripper Plate</i>	94
Gambar 5.5 Hasil <i>Von Mises Stress Dies Plate</i>	95
Gambar 5.6 Hasil <i>Von Mises Stress Stripper Plate</i>	95
Gambar 5.7 Re-desain Bagian Belakang <i>Insert</i>	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Mekanisme Mesin	118
Lampiran 2 Diagram Keterkaitan	119
Lampiran 3 Jenis Pompa	120
Lampiran 4 Ukuran Standar Tangki dan Motor	121
Lampiran 5 Tabel Harga Material dan Harga Sewa Mesin	122
Lampiran 6 Gambar Kerja 2D	123



INTISARI

Punch Press Working merupakan sistem manufaktur yang memproduksi *sheet metal working* dalam bentuk lembaran menjadi bentuk profil dan relief seperti yang diinginkan oleh konsumen menggunakan mesin *press*. Kualitas produk yang dipentingkan sangat tergantung pada ketelitian, ketepatan dan kecepatan produksi dari *press dies* serta karakteristik lembaran *sheet metal* yang digunakan. Permasalahan utama yang dihadapi oleh bengkel Metric Surakarta adalah ketidakmampuan bengkel dalam menerima dan mengerjakan pesanan konsumen berupa produk daun pintu berprofil berbahan *sheet metal* yang dikerjakan dengan sistem tersebut.

Metode perancangan kreatif dan *Design For Manufacturing (DFM)* dipergunakan dalam penelitian ini untuk membantu Bengkel Metric dalam upaya mendapatkan satu unit rancangan mesin *punch press working* yang mampu menghasilkan satu lembaran daun pintu berprofil dengan ukuran yang diminta konsumen.

Berdasarkan hasil penelitian awal melalui tahapan *brainstorming* dan *DFM* didapatkan atribut produk pembentuk mesin, yaitu : mesin didesain dengan biaya seminimal mungkin, mampu memproduksi daun pintu sesuai permintaan *owner*, sistem tenaga penggerak mesin menggunakan *hydraulic* dan *hydraulic stripper*, area mesin maksimal 2 kali dimensi daun pintu, *guide shaft* seminimal mungkin, ada kesamaan pergerakan dari *silinder hydraulic*, memanfaatkan sistem *insert* pada *dies* mesin, angka keamanan mesin berkisar 1,5 sampai 2 kali dari perhitungan teknis, tegangan tarik material *dies* mesin harus kecil. Hasil *DFM* didapatkan satu unit rancangan mesin *Punch Press Working* berkapasitas 125.000 ton yang mampu menghasilkan daun pintu berprofil trapesium dengan area 700 x 1930 x 1,4 mm dengan biaya manufaktur sebesar Rp 531.801.100,00.

kata kunci: ***metode kreatif, DFM, punch press working machine***