

PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian Tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr.Eng Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya
2. Bapak Purnami, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.
3. Bapak Dr.Eng. Moch. Agus Choiron, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan penulisan tugas akhir ini.
4. Ayah dan Ibu (Bapak Joseph Sugianto dan Ibu Karmiati) serta adik saya (Bobby Chandra) yang telah memberikan banyak dukungan material maupun non-material yang tak terhingga sampai terselesaikannya penulisan tugas akhir ini.
5. Winda Amelia Novitasari beserta keluarga yang telah mendukung dan memberikan motivasi selama menempuh perkuliahan sampai terselesaikannya tugas akhir.
6. Hafidh Elka Hakiim yang selalu memberi masukan dan motivasi untuk kesempurnaan penulisan tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah mewariskan ilmu – ilmu yang sangat bermanfaat untuk masa depan penulis.
8. Teman sepenangungan yang lain, Pungkas Rahmatullah dan Cahya Rusda yang selalu memberi masukan dan motivasi untuk kesempurnaan penulisan tugas akhir ini.

9. Sudara-saudara Asisten Studio Perancangan dan Rekayasa System (Ilman, Rediarsa, Puspita, Wahyu, Agustian dan Izum) yang telah banyak meluangkan waktu untuk membantu proses penelitian berlangsung.
10. Saudara- saudara Asisten Studio Gambar Bersama (Andhika, Andita, Anggi, Mas Wildan, Mas Gigih, Mas Nando, Mas Husni, Mas Alfian, Yogi, Rasyid, Hamam, Riski, Veli, Tamarizka, Farhan dan Jihad) yang telah banyak membantu dan saling mendukung demi terselesaikannya tugas akhir ini.
11. Saudara- saudara senasib dan sepenanggungan “Immortal Mesin’10” yang selalu memberi dukungan dan motivasi mulai awal perkuliahan di Universitas Brawijaya.
12. Teman-teman Jurusan Mesin dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
13. Seluruh staff dan jajaran administrasi Jurusan Mesin Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu dalam pengurusan perkuliahan.
14. Teman – teman saya diluar Jurusan Mesin yang telah memotivasi dan turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Malang, 11 Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

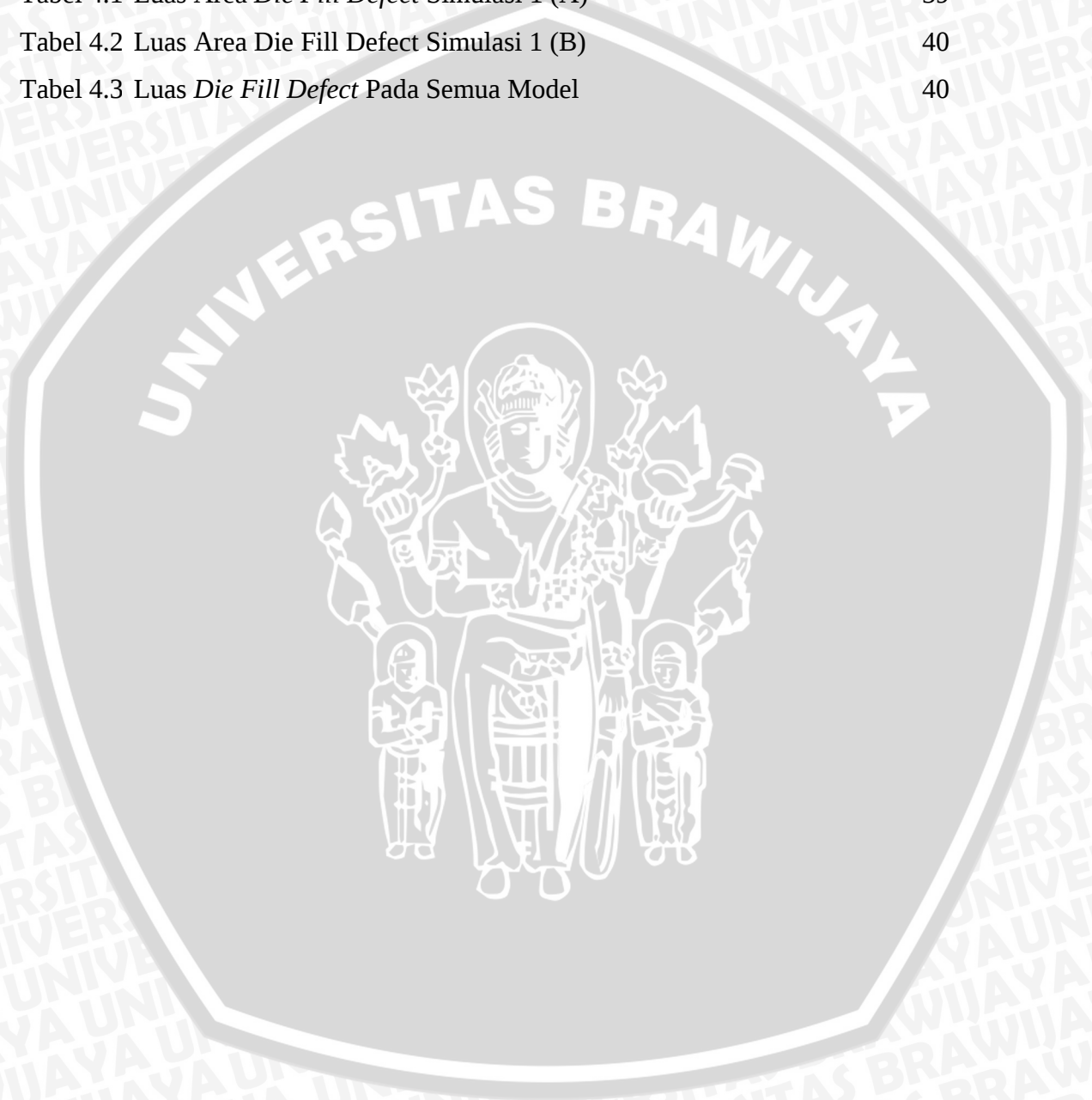
	halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR SIMBOL	ix
RINGKASAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Metal Forming	4
2.2.1 <i>Sheet Metal Forming Processes</i>	5
2.2.2 <i>Pressing Dies</i>	6
2.2.3 <i>Gaya Die</i>	8
2.3 Gasket	10
2.4 Tegangan dan Regangan	12
2.4.1 Tegangan	12
2.4.2 Regangan	16
2.4.3 Hubungan Tegangan dan Regangan	16
2.5 Metode Elemen Hingga	19
2.6 <i>Software ANSYS</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Metode Penelitian	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.3 Alat yang Digunakan	20
3.4 Variabel Penelitian	25

3.5 Pemodelan Bentuk <i>Dies</i> dan Plat	26
3.6 Pemodelan Simulasi	28
3.7 Simulasi <i>Press Forming</i>	30
3.8 Diagram alir Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Running <i>Software</i> ANSYS	36
4.1.1 Hasil Simulasi Semua Pemodelan	36
4.1.2 Hasil Luas Area <i>Die Fill Defect</i>	37
4.2 Pembahasan Hasil <i>Die Fill Defect</i>	41
4.2.1 Hubungan Tegangan dan Regangan Masing-masing Model	42
4.2.2 Tegangan dan Regangan Pada Daerah Radius <i>Fillet</i>	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 3.1	<i>Properties Material Plat dan Dies</i>	28
Tabel 3.2	Rancangan Pengambilan Data Penelitian	33
Tabel 4.1	Luas Area <i>Die Fill Defect</i> Simulasi 1 (A)	39
Tabel 4.2	Luas Area <i>Die Fill Defect</i> Simulasi 1 (B)	40
Tabel 4.3	Luas <i>Die Fill Defect</i> Pada Semua Model	40



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	<i>Overview Production Process</i>	5
Gambar 2.2	Proses <i>Embossing</i> a) Sebelum Penekanan. b) Sesudah Penekanan	9
Gambar 2.3	<i>Embossing Material Thickness</i>	9
Gambar 2.4	Gasket Pada Sambungan Pipa	11
Gambar 2.5	<i>Corrugated Gasket</i>	12
Gambar 2.6	Batang Prismatik yang Dibebeani Gaya Aksial	13
Gambar 2.7	Benda Padat Denga Gaya Dari Berbagai Arah	14
Gambar 2.8	Tegangan yang Terjadi Pada Bidang Kubus	15
Gambar 2.9	Kurva Hubungan Tegangan dan Regangan	17
Gambar 3.1	Penjelasan Radius <i>Fillet</i>	25
Gambar 3.2	Pemodelan Simulasi <i>Press Forming</i>	26
Gambar 3.3	Grafik dan Waktu Penekanan <i>Displacement</i>	27
Gambar 3.4	Geometri <i>Dies</i> dan Plat	27
Gambar 3.5	Spesifikasi Geometri <i>Metal Gasket</i>	28
Gambar 3.6	Pemodelan Simulasi <i>Dies</i> dan Plat	29
Gambar 3.7	Pemodelan <i>Meshing</i> Pada Plat	29
Gambar 3.8	Pemodelan <i>Meshing</i> Pada <i>Dies</i>	30
Gambar 3.9	Nampak Penampang Searah Sumbu Z	30
Gambar 3.10	Contoh Pemakaian Skala Batang Pada ANSYS (1 mm)	31
Gambar 3.11	Pembagian Daerah <i>Press Forming</i>	32
Gambar 3.12	Contoh Luasan Pada <i>Software</i> AUTOCAD 2012	32
Gambar 3.13	Rancangan Grafik Hubungan Tegangan-Regangan Tiap Model	34
Gambar 3.14	Titik Daerah Perhitungan Nilai Regangan dan Tegangan	34
Gambar 4.1	Hasil Simulasi <i>Press Forming</i> Model 1	36
Gambar 4.2	Hasil Simulasi <i>Press Forming</i> Model 2	36
Gambar 4.3	Hasil Simulasi <i>Press Forming</i> Model 3	37
Gambar 4.4	Hasil Simulasi <i>Press Forming</i> Model 4	37
Gambar 4.5	Hasil Simulasi <i>Press Forming</i> Model 5.	37
Gambar 4.6	<i>Die Fill Defect</i> Simulasi Model 1 Bagian A	38
Gambar 4.7	<i>Die Fill Defect</i> Simulasi Model 1 Bagian B	38

Gambar 4.8 Perhitungan Luas <i>Die Fill Defect Software</i> AUTOCAD Simulasi Model 1	39
Gambar 4.9 Diagram Luas <i>Die Fill Defect</i> Pada Masing-masing Model	41
Gambar 4.10 Kurva Tegangan dan Regangan Model 1	43
Gambar 4.11 Kurva Tegangan dan Regangan Model 2	43
Gambar 4.12 Kurva Tegangan dan Regangan Model 3	44
Gambar 4.13 Kurva Tegangan dan Regangan Model 4	44
Gambar 4.14 Kurva Tegangan dan Regangan Model 5	45
Gambar 4.15 Titik Pengambilan <i>Sample</i> Regangan dan Tegangan	46
Gambar 4.16 Tegangan Yang Terjadi Pada Titik Daerah <i>Fillet</i> . a) Model 1. b) Model 2. c) Model 3. d) Model 4. e) Model 5.	48
Gambar 4.17 Nilai Regangan Area <i>Fillet</i> Masing-masing Model	48
Gambar 4.18 Nilai Tegangan Area <i>Fillet</i> Masing-masing Model	49



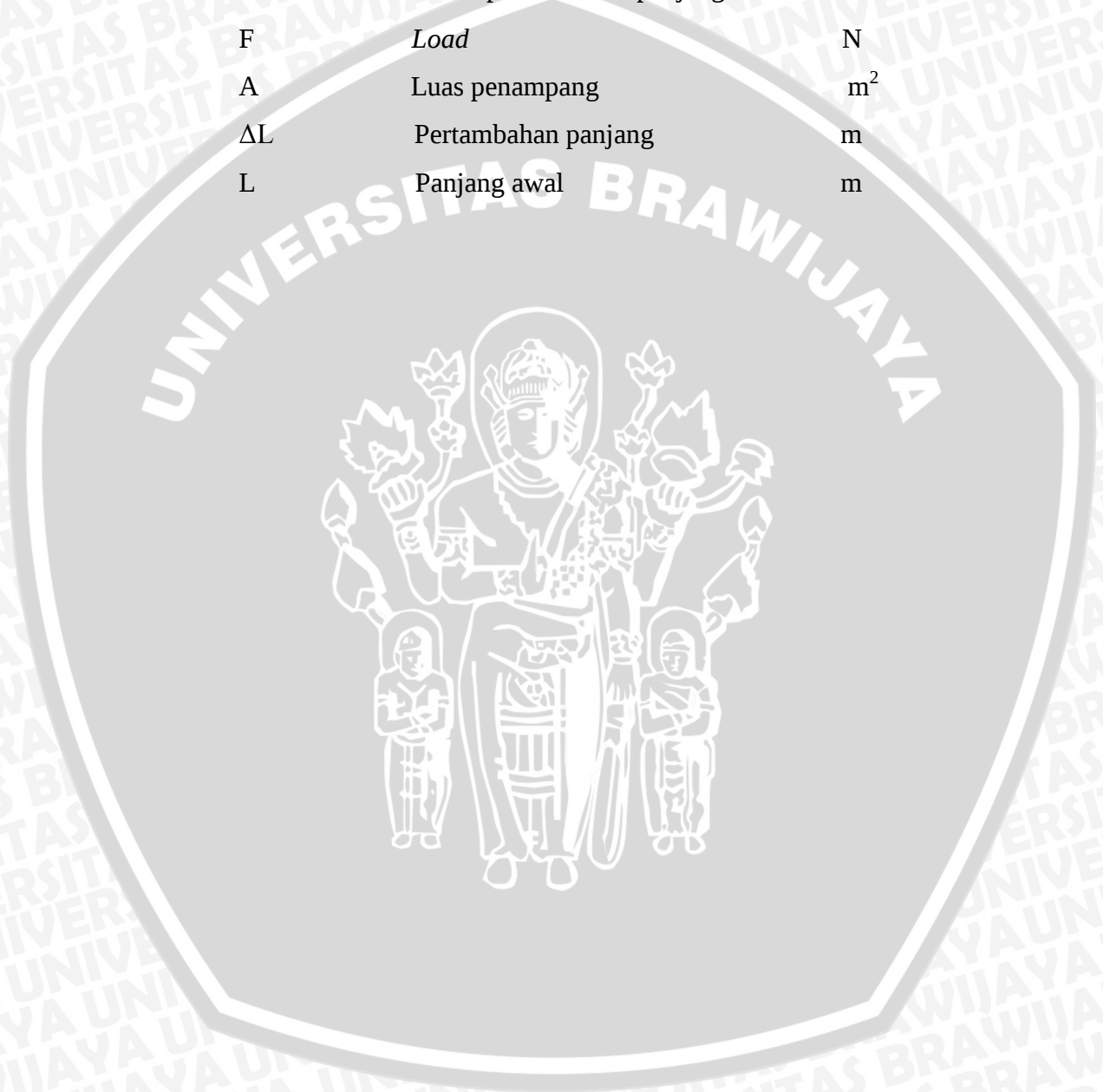
DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
Lampiran 1.	Hasil <i>Result Tracker</i> Regangan dan Tegangan Pada Running Simulation Semua Model



DAFTAR SIMBOL

Lambang	Arti	Satuan
σ	Besar tegangan	Pascal
ϵ	Besar regangan	
δ	Besar pertambahan panjang	m
F	Load	N
A	Luas penampang	m ²
ΔL	Pertambahan panjang	m
L	Panjang awal	m



RINGKASAN

Sonny Joseph Eriko, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2014, **Modifikasi Dies Dengan Variasi Radius *Fillet* Untuk Meminimalisir *Die Fill Defect* Pada Produk *Metal Gasket***, Dosen Pembimbing: Moch. Agus Choiron.

Corrugated metal gasket merupakan tipe *metal gasket* yang telah dikembangkan untuk mencegah kebocoran yang terjadi pada sambungan pipa. *Corrugated metal gasket* dapat diproduksi dengan menggunakan proses *press forming*. Tantangan pada produksi *metal gasket* dengan menggunakan *press forming* yaitu masih terjadi cacat yang salah satunya adalah cacat tidak terisinya rongga dies secara maksimal oleh plat yang terdeformasi (*die fill defect*). Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimalisir cacat *die fill defect* yang terjadi dengan memberikan radius *fillet* pada profil dies dengan memanfaatkan simulasi komputer. Simulasi komputer berguna sebagai prediksi proses *press forming* untuk mengurangi trial and error pada proses produksi secara aktual.

Penelitian ini dilakukan dengan simulasi komputer menggunakan software ANSYS WORKBENCH 14.5. Software CAD (*Computer Aided Design*) dipakai untuk menghitung luas area dari cacat *die fill defect* setelah simulasi *press forming*. Pemodelan material *gasket* menggunakan asumsi model material *bilinear isotropic hardening*. Simulasi dilakukan dengan menggunakan $\frac{1}{4}$ bagian dari plat dan *dies* dengan memberikan variasi radius *fillet* sebesar 0,1mm ; 0,2mm ; 0,3mm ; 0,4mm dan 0,5 mm.

Melalui penelitian yang dilakukan dengan simulasi, memiliki hasil bahwa luas area daerah *die fill defect* pada radius 0,1mm ; 0,2mm ; 0,3mm ; 0,4mm; 0,5 mm adalah 0,01831 mm²; 0,01121 mm²; 0,008832 mm²; 0,00704 mm²; 0,006892 mm². Hal ini menunjukkan bahwa pemberian radius *fillet* yang semakin besar mampu meminimalisir *die fill defect* yang terjadi pada plat yang terdeformasi dengan jumlah dan luas yang bervariasi pada masing-masing model simulasi radius *fillet*. Nilai tegangan dan regangan yang terjadi pada plat yang terdeformasi tiap model mengalami peningkatan. Model simulasi terbaik adalah model 5, karena memiliki regangan dan *flow stress* paling baik dan luas area *die fill defect* paling sedikit

Kata kunci : Modifikasi dies, radius *fillet* dies, *die fill defect*, *corrugated metal gasket*