



**SKRIPSI**

**PERANCANGAN DESAIN MESIN PRESS DENGAN SISTEM  
HIDROLIK UNTUK *PUNCH FORCE* 100 Kn**

**Maulansyah**

**NIM. 201254039**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Ir. Masruki Kabib, M.T.**

**Qomaruddin, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

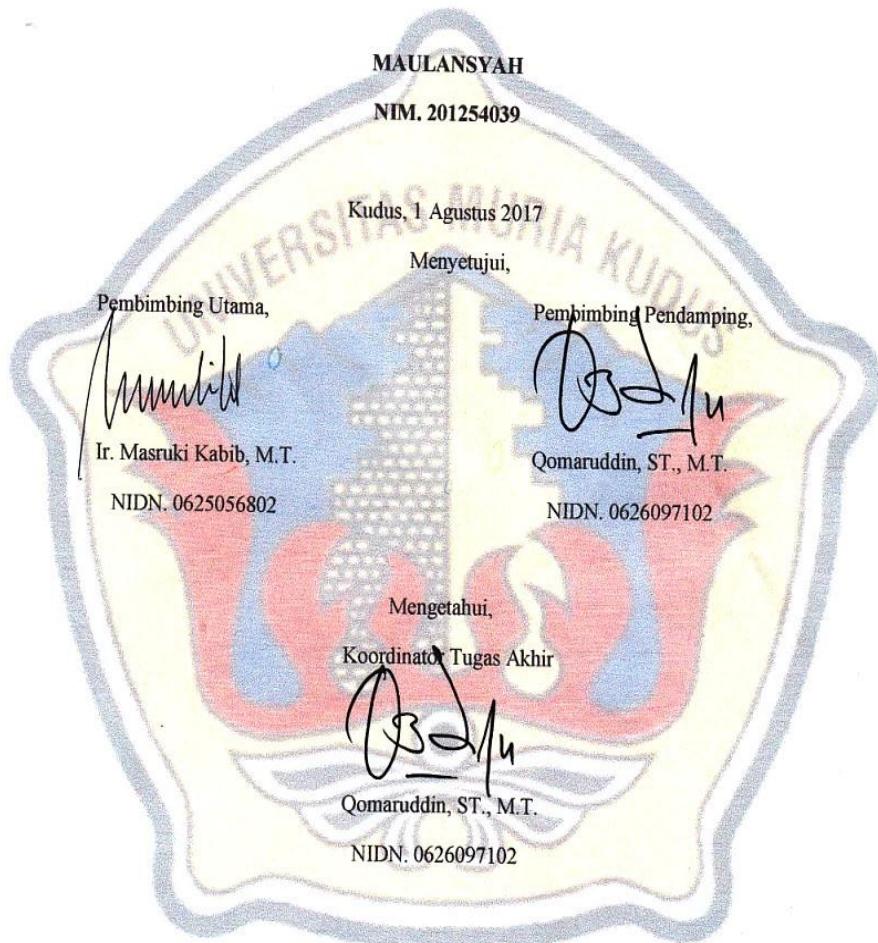
**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2017**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PERANCANGAN DESAIN MESIN PRESS DENGAN SISTEM HIDROLIK UNTUK PUNCH FORCE 100 KN



## HALAMAN PENGESAHAN

### PERANCANGAN DESAIN MESIN PRESS DENGAN SISTEM HIDROLIK UNTUK *PUNCH FORCE* 100 Kn

MAULANSYAH

NIM 201254039

Kudus, 13 Agustus 2017

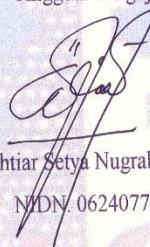
Ketua Pengaji



Rochmad Winarsa, S.T., M.T.  
NIDN. 0612037201

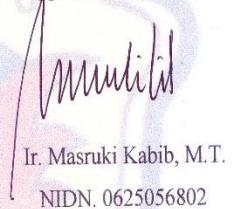
Menyetujui,

Anggota Pengaji I



Bachtiar Setya Nugraha, S.T., M.T.  
NIDN. 0624077201

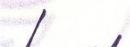
Anggota Pengaji II

  
Muliadi

Ir. Masruki Kabib, M.T.  
NIDN. 0625056802

Mengetahui,

Ketua Progdi Studi  
Teknik Mesin



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0630037301



Mohammad Zainan, S.T., M.T.  
NIDN. 0601076901

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maulansyah

NIM : 201254039

Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 15 September 1993

Judul Skripsi : Perancangan Desain Mesin Press Dengan Sistem  
Hidrolik *Punch Force* 100 Kn

Menyatakan bahwa sebenarnya penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan refrensi yang sesuai.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Kudus, 12 Agustus 2017

Yang memberi pernyataan

Matrai 6000

Maulansyah

NIM. 201254039

# **PERANCANGAN DESAIN MESIN PRESS DENGAN SISTEM HIDROLIK UNTUK PUNCH FORCE 100 Kn**

Nama mahasiswa : Maulansyah

NIM : 201254039

Pembimbing :

1. Ir. Masruki Kabib, M.T.
2. Qomaruddin, S.T., M.T.

## **RINGKASAN**

Prinsip pembentukan logam merupakan proses dengan memberikan perubahan bentuk pada benda kerja. Aplikasi pembentukan logam dapat dilihat pada beberapa contoh seperti pembengkokan (*bending*), tempa (*forging*), ekstrusi (*extruding*), *blanking*, *embossing*, *coining*, *crimping*, dan *drawing*. Dalam proses pembentukan logam, digunakan mesin yang dapat memberikan gaya terhadap benda kerja, dalam proses pembentukan tentunya memerlukan mesin press yang baik dan efisien. Melalui tahapan yang benar dalam menentukan perancangan desain yang nantinya bertujuan menentukan model desain yang mampu menahan tekanan sebesar 100 Kn, dengan hasil berupa rancangan desain *Frame*, *bed*, dudukan aktuator, *flange*, ram dan *guide* pada mesin press hidrolik *punch force* 100 Kn. Metode yang digunakan dalam perancangan meliputi aspek analisa kebutuhan, konsep desain, pemilihan desain, perancangan dan perhitungan, dan simulasi *Software Autodesk Inventor* 2015. Hasil simulasi *frame analysys* untuk rangka tegangan *Smax* sebesar 82,7 Mpa, sedangkan teoritis dari perhitungan menunjukkan angka tegangan 33,387 N/mm<sup>3</sup>, dan nilai defleksi dari simulasi 0,2113 mm dengan perhitungan teoritis sebesar 0,191 mm. Nilai tegangan teoritis *Von Mises* dari komponen *bed* sebesar 618,8 Mpa, dan nilai defleksi teoritis pada *bed* 1,06 mm, dari simulasi *stress analysys* dudukan aktuator sebesar 114,3 Mpa, defleksi dudukan aktuator 0,3004 mm. Nilai *Von mises* dari hasil teoritis *von misis* pada dudukan aktuator 314,2 Mpa, defleksi teoritis 1,06 mm. Pada simulasi *stress analysys* dudukan aktuator 133,3Mpa, defleksi dudukan aktuator 0,3598 mm.

**Kata kunci : Desain, Mesin Press Hidrolik, dan Simulasi**

***PRESS MACHINE DESIGN SYSTEM DESIGN***

## **HYDRAULIC PUNCH FOR FORCE 100 Kn**

*Student Name* : Maulansyah

*NIM* : 201254039

*Supervisor* :

1. Ir. Masruki Kabib, M.T.

2. Qomaruddin, S.T., M.T.

### **ABSTRACT**

*Principles of metal forming is a process by providing deformation of the workpiece. Metal forming applications can be seen in examples such as bending, forging, extrusion, blanking, embossing, coining, crimping, and drawing. In the metal forming process, use a machine that can exert a force against the workpiece, the process of forming press machine would require a good and efficient. Through the steps necessary to determine the design planning which aims to determine the model design is able to withstand a pressure of 100 Kn, this results in a design draft Frame, bed, cradle actuator, flange, guide the ram and hydraulic press machine punch force 100 Kn. The method used in the design include aspects of needs analysis, concept design, design selection, design and calculation, and simulation Stress Analysys Software Autodesk Inventor 2015. The result of frame analysys simulation for the fraction of  $S_{max}$  is 82,7 Mpa, while the theoretical of calculation shows voltage number 33,387 N / mm<sup>3</sup>, and deflection value from simulation 0,2113 mm with theoretical calculation 0,191 mm. The Von Mises theoretical stress value of the bed component is 618,8 Mpa, and the theoretical deflection value of bed 1,06 mm, from the simulation of actuator actuator stress of 114,3 Mpa, deflection of actuator holder 0,3004 mm. Von mises value of theoretical results of von misis on 314,2 Mpa actuator holder, theoretical deflection 1,06 mm. In the simulation of stress analysys 133,3 Mpa actuator, deflection of actuator holder 0,3598 mm.*

*Keywords:* Design, Hydraulic Press, and Simulation

### **KATA PENGANTAR**



Alhamdulillah, Puji syukur hamba panjatkan kepada Ya Rab Allah SWT yang telah memberi berkat dan rahmat terhadap penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Desain Mesin Press Dengan Sistem Hidrolik Untuk *Punch Force* 100 Kn“, shalawat serta salam kita haturkan kepada nabi besar Nabi Muhammad SAW atas doa terhadap ummatnya.

Penyusunan Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syaratmemperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Fakultas TeknikUniversitas Muria Kudus.Penyusunan Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syaratmemperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Fakultas TeknikUniversitas Muria Kudus.

Pelaksanaan Skripsi tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng, selaku ketua Program Studi Teknik Mesin.
2. Bapak Ir. Masruki Kabib, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yangtelah banyak membantu, memberikan motivasi, memberikan pencerahan bahkan selalu mencari solusi-solusi terbaik dalam penyelesaian TugasAkhir ini.
3. Bapak Qomarruddin, S.T., M.T, selaku Koordinator Skripsi Program StudiTeknik Mesin serta sebagai pembimbing yang telah banyak membantu dalampemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi ini.
4. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T, S.T., selaku Ketua penguji dan bapak Bachtiar Satya Nugraha, S.T., M.T. sebagai penguji ke dua yang telah banyakmembantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi ini.
5. Seluruh dosen di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

6. Staf progdi Teknik Mesin dan teman-teman atas bantuan dalam pelaksanaan seminar.
7. Orangtuaku, beserta saudara-saudaraku yang telah banyak memberikan dukungan, doa, nasehat, motivasi dan semangat dalam hidupku sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
8. Teman-teman seperjuangan di Teknik Mesin.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 12 Agustus 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ..... ii

HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	4
RINGKASAN .....	5
ABSTRAK .....	6
KATA PENGANTAR .....	6
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR .....	8i
DAFTAR TABEL.....	8iii
DAFTAR SIMBOL.....	8v
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Perumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Tujuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Manfaat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Mesin Press Hidrolik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. <i>Frame</i> Press Hidrolik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1. <i>Type H - Frame</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2. <i>Type C - Frame</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. <i>Bed</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1. <i>Large Bed area</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2. <i>Small Bed area</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Dudukan aktuator dan <i>Flange</i> pada aktuator	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1. Dudukan aktuator pada mesin press.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2. <i>Flange</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Ram dan <i>Guide</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Teori Statika .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1. Beban.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2. Gaya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.3. Defleksi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.4. Tegangan dan Regangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.5. Hubungan Tegangan dan Regangan.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.6. Safety Factor .....	Error! Bookmark not defined.
BAB IIIMETODOLOGI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Diagram Alir Perancangan .....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Studi literature .....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Analisa Kebutuhan .....	Error! Bookmark not defined.
3.4. Konsep Desain Mesin Press Hidrolik dan Pemilihan Konsep Desain.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1. Alternatif Konsep Desain Pertama...	Error! Bookmark not defined.
3.4.2. Alternatif Konsep Desain kedua .....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3. Alternatif Konsep Desain ketiga .....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4. Pemilihan Desain .....	Error! Bookmark not defined.
3.5. Perhitungan kekuatan .....	Error! Bookmark not defined.
3.6. Simulasi .....	Error! Bookmark not defined.
BAB IVHASIL DAN PEMBAHASAN .....	Error! Bookmark not defined.
4.1. Perancangan dan Perhitungan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Perancangan dan Perhitungan <i>Frame</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Perancangan dan Perhitungan <i>Bed</i> ...	Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Perancangan Dudukan Aktuator dan <i>Flange</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.4. Perancangan Ram pada mesin press hidrolik	Error! Bookmark not defined.
4.1.5. Perancangan <i>guide</i> pada mesin press hidrolik	Error! Bookmark not defined.
4.2. Simulasi <i>Frame Analysys</i> dan <i>Stress Analysys</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Simulasi pada <i>frame</i> .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Simulasi komponen <i>Bed</i> .....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3. Simulasi komponen dudukan aktuator dan <i>flange</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB VPENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran .....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA .....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bentuk mesin dengan penindeksian <i>Numerik index drive sistem</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2. <i>Horizontal minting press</i> .....	7
Gambar 2.3. Desain press <i>frame</i> sisi lurus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.4. Optimasi FEM dari press <i>frame</i> : Distribusi tegangan bawah tanpa beban .....	8
Gambar 2.5. Desain mesin press hidrolik 20 ton (Asim, 2016) .....	9
Gambar 2.6. Desain mesin press semi otomatis (Dhimas, 2010).....	10
Gambar 2.7. <i>Type H-frame</i> hidrolik 5 ton (Santoshkumar, 2014) .....	11
Gambar 2.8. <i>Type C-frame</i> hidrolik (Amith, 2015) .....	12
Gambar 2.9. <i>Large Bed Area</i> (Smith, 1999) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.10. <i>Small Bed area</i> (Smith, 1999) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.11. Dudukan Aktuator pada mesin press hidrolik (Ankit, 2014) ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.12. Aktuator (Dhimas, 2010).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.13. <i>Flange</i> pada mesin press hidrolik (Malachy, 2011).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.14. Ram dan <i>Guide</i> pada mesin Press Hidrolik (Smith, 1999) ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.15. Beban terpusat pada batang sederhana (Prasetyo, 2010) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.16. Beban merata pada batang sederhana (Prasetyo, 2010) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.17. Reaksi pada gaya (Dhimas, 2014)....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.18. Tanda pada gaya normal (Aryoseto, 2010) ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.19. Tanda pada gaya lintang (Aryoseto, 2010) ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.20.Tanda untuk momen lentur (Aryoseto, 2010) .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.21. Sketsa reaksi tumpuan sendi (Dhimas, 2014)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.22. Sketsa reaksi tumpuan engsel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.23. Sketsa reaksi tumpuan roll .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.24. Sketsa gaya dalam (Dhimas, 2014) .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 2.25.Defleksi pada batang (Prasetyo, 2010).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.26. Diagram tegangan-regangan (Irawan, 2009)..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.27. Diagram Alir Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.28. Konsep Desain Pertama .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.29. Konsep Desain Kedua .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.30. Konsep desain ketiga.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.31. Konsep Terpilih.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.32. Mesin Press Hidrolik <i>Punch Force</i> .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.33. Desain pemodelan 3D <i>Frame</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.34. Pembebanan pada rangka atas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.35. Perhitungan pembebanan .....	43
Gambar 4.36. SFD dan BMD pada rangka atas .....	44
Gambar 4.37. Perhitungan pembebanan .....	44
Gambar 4.38. SFD Dan BMD pada rangka atas.....	45
Gambar 4.39. Pembebanan pada rangka tumpuan <i>bed</i> .....	46
Gambar 4.40. Pembebanan pada <i>frame</i> .....	46
Gambar 4.41. Perhitungan pembebanan .....	47
Gambar 4.42. SFD dan BMD pada <i>frame</i> .....	48
Gambar 4.43. Matrial kanal U pada rangka .....	48
Gambar 4.44. Hasil gambar desain dari <i>Bed</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.45. Pembebanan pada komponen <i>bed</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.46. Gaya tekan pada <i>bed</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.47. SFD dan BMD pada <i>bed</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.48. Baja ST 60.....	53
Gambar 4.49. Ukuran <i>bed</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.50. Hasil gambar dari dudukan aktuator .....	57
Gambar 4.51. Desain 3D perancangan <i>flange</i> pada mesin press hidrolik.....	58
Gambar 4.52. Pembebanan pada dudukan aktuator.....	59
Gambar 4.53. Gaya tekan pada dudukan aktuator .....	59
Gambar 4.54. SFD dan BMD pada dudukan aktuator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.55. Baja ST 60.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.56. Ukuran dudukan aktuator.....	61

Gambar 4.57. Hasil dari proses <i>assembly</i> pada ram.....	64
Gambar 4.58. Desain ram sebelum di <i>assembly</i> .....	65
Gambar 4.59. Gaya tekan pada ram.....	66
Gambar 4.60. SFD dan BMD pada ram.....	67
Gambar 4.61. Desain 3D keseluruhan dari guide .. <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.62. Desain guide sebelum di assembly.. <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.63. Gaya gesek antara ram dan guide.....	69
Gambar 4.64. Tampilan awal software Autodesk Inventor 2015 <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.65. Pemodelan komponen dengan menggunakan <i>software Autodesk Inventor</i> .....	72
Gambar 4.66. Pemilihan material..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.67. Tahap awal <i>Frame Analysys</i> ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.68. Posisi titik pembebanan..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.69. Hasil simulasi tegangan dari <i>frame</i> . <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.70. Hasil defleksi pada <i>frame</i> ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.71. Hasil simulasi tegangan <i>Von Mises</i> pada <i>bed</i> . <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.72. Hasil simulasi defleksi pada komponen <i>bed</i> .....	77
Gambar 4.73. Hasil simulasi tegangan <i>Von Mises</i> pada dudukan aktuator ... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.74. Hasil simulasi defleksi pada dudukan aktuator.... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	

## **DAFTAR TABEL**

- Tabel 2.1. Faktor keamanan berdasarkan tegangan luluh (Irianto, 2010)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.2. Analisa kebutuhan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.3. Pemilihan desain ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.4. Analisa mesin press hidrolik ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4. Nilai koefesien gesekan benda ..... **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
T	Tebal material proses <i>Deep drawing</i>	mm	1
F	Gaya Berat	N	2
M	Massa	Kg	3
$\Sigma$	Gaya	N	4
$\tau g$	Tegangan Geser	Mpa	5
	Tegangan Permukaan	N/mm <sup>2</sup>	6
$\sigma t$	Momen Inersia	m <sup>4</sup>	7
$I$	Defleksi	mm	8
$\delta$	Momen	N.mm	9
M	Diameter	m	10
D	Gaya gesek	N	11
F	Luas Penampang	Mpa	12
A	Gravitasi	m/s <sup>2</sup>	13
G	Modulus Elastisitas	Mpa	15
E	Tegangan	Kg/m <sup>2</sup>	16
$\sigma$			