

**SIMULASIDESAIN MESIN *PRESS* KOMPAKSI *POWDER METALLURGY*
DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN
*SOFTWARE SOLIDWORKS***



REIVAL REY YUSTI
NIM: 41321110065

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2023

TUGAS AKHIR

**SIMULASI DESAIN MESIN *PRESS* KOMPAKSI *POWDER METALLURGY*
DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN
*SOFTWARE SOLIDWORKS***



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
UNIVERSITAS

Disusun Oleh:
MERCU BUANA

Nama : Reival Rey Yusti
NIM : 41321110065
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JUNI 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**SIMULASI DESAIN MESIN *PRESS* KOMPAKSI *POWDER METALLURGY*
DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN *SOFTWARE*
*SOLIDWORKS***

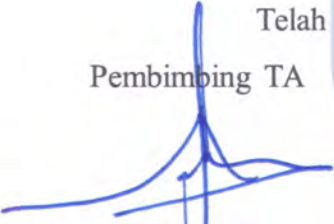
Disusun Oleh:

Nama : Reival Rey Yusti
NIM : 41321110065
Program Studi : Teknik Mesin


Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 22 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,


Pembimbing TA


(Muhamad Fitri, M. Si, Ph. D)
NIP. 1118690617


Penguji Sidang II


(Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph. D)
NIP. 118900633


Kaprodi Teknik Mesin


(Dr. Eng. Imam Hidayat, M.T)
NIP. 112750348

Penguji Sidang I

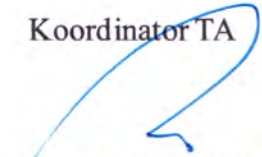

(Wiwit Suprihatiningsih, S. Si, M. Si)
NIP. 119800641

Penguji Sidang III


(Muhamad Fitri, M. Si, Ph. D)
NIP. 1118690617

Mengetahui,

Koordinator TA


(Nurato, S.T., M.T)
NIP. 197580211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Reival Rey Yusti

NIM : 41321110065

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Simulasi Desain Mesin *Press Kompaksi Powder Metallurgy*
Dengan Penggerak Motor Listrik Menggunakan *Software Solidworks*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 22 Juni 2023



Reival Rey Yusti

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Simulasi Desain Mesin *Press* Kompaksi *Powder Metallurgy* Dengan Penggerak Motor Listrik Menggunakan *Software Solidworks*” ini, yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng Selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Nurato, ST, MT Selaku Sekretaris Program Studi dan dosen koordinator tugas akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D Selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, waktu dan persetujuan dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
7. Keluarga yang selalu mendukung dan memotivasi penulis selama menempuh proses pendidikan di Universitas Mercu Buana.
8. Rekan-rekan sesama mahasiswa Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dukungan untuk terus menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta rahmat-Nya, Amin ya rabalalamin.

Jakarta, 22 Juni 2023



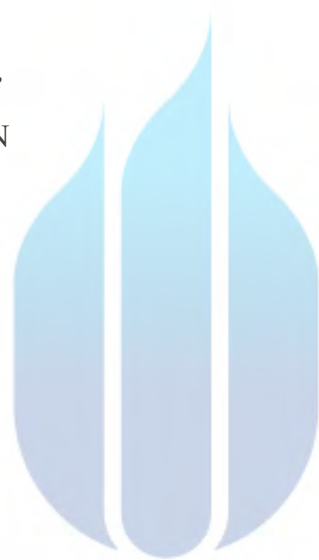
Reival Rey Yusti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	3
1.4 MANFAAT	3
1.5 BATASAN MASALAH PENELITIAN	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 METALURGI SERBUK	5
2.2 TEORI KEKUATAN BAHAN	6
2.2.1 Tegangan	6
2.2.2 Regangan	6
2.2.3 <i>Yield Strength & Tensile Strength</i>	7
2.2.4 <i>Displacement</i>	7
2.2.5 <i>Teori Kegagalan Von Mises</i>	8
2.2.6 <i>Safety Factor</i>	8
2.3 BAJA STRUKTURAL	9
2.4 MESIN <i>PRESS</i>	9

2.5	MOTOR LISTRIK	10
2.6	<i>GEARBOX</i>	10
2.7	SIMULASI DESAIN	11
2.8	<i>SOLIDWORKS</i>	11
2.9	PENELITIAN-PENELITIAN TERDAHULU	12
BAB III METODE PENELITIAN		15
3.1	PENDAHULUAN	15
3.2	DIAGRAM ALIR ANALISIS DESAIN ALAT <i>PRESS</i> KOMPAKSI	15
3.3	ALAT DAN BAHAN	17
3.4	PROSEDUR PENELITIAN	17
3.5	PENGUMPULAN DATA SPESIFIKASI MATERIAL	18
3.6	PEMODELAN VARIASI DESAIN	18
3.6.1	<i>Alat Press Manual</i>	18
3.6.2	<i>Mesin Press Otomatis Rangka Stand</i>	19
3.6.3	<i>Mesin Press Otomatis Rangka Compact</i>	19
3.7	<i>INPUT</i> SPESIFIKASI MATERIAL	20
3.8	<i>INPUT</i> PARAMETER ANALISIS	21
3.8.1	<i>Split Line</i>	21
3.8.2	<i>Fixture</i>	28
3.8.3	<i>Input Gaya</i>	31
3.8.4	<i>Proses Meshing</i>	40
3.9	SIMULASI	50
3.10	KESIMPULAN	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	HASIL SIMULASI ALAT <i>PRESS</i> MANUAL	51
4.1.1	Rangka	51
4.1.2	Plat Penekan	58
4.1.3	Pengait <i>Spring</i>	58
4.2	HASIL SIMULASI MESIN <i>PRESS</i> OTOMATIS RANGKA <i>STAND</i>	58
4.2.1	Rangka	58
4.2.2	Plat Penekan <i>Stand</i> Otomatis	60

4.2.3	Batang Kinematik	62
4.2.4	Roda Eksentris	64
4.2.5	<i>Pipe Handle</i>	64
4.2.6	<i>Pin Brass</i>	72
4.3	HASIL SIMULASI MESIN <i>PRESS</i> OTOMATIS RANGKA <i>COMPACT</i>	74
4.3.1	Rangka	74
4.3.2	<i>Lower Dies Base</i>	77
4.3.3	<i>Crankshaft</i>	79
4.3.4	<i>Connecting Rod</i>	82
4.3.5	<i>Pin</i>	84
4.3.6	<i>Handle</i>	86
4.4	PEMBAHASAN	92
BAB V PENUTUP		98
5.1	KESIMPULAN	98
5.2	SARAN	99
DAFTAR PUSTAKA		100



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kurva Tegangan-Regangan	7
Gambar 2.2. <i>Single and Double Action Pressing</i>	10
Gambar 2.3. Tampilan <i>Solidworks</i> 2017	12
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 3.2. Alat <i>Press</i> Manual	18
Gambar 3.3. Mesin Press Otomatis	19
Gambar 3.4. Mesin Press Otomatis Rangka <i>Compact</i>	20
Gambar 3.5. Sketsa Profil Dasar Dongkrak	22
Gambar 3.6. Menu <i>Split Line</i>	22
Gambar 3.7. <i>Split Line Setting</i>	23
Gambar 3.8. <i>Split Line Section A & B</i>	23
Gambar 3.9. <i>Split Line Section C & D</i>	24
Gambar 3.10. <i>Split Line Section E & F</i>	25
Gambar 3.11. <i>Split Line Section G & H</i>	25
Gambar 3.12. <i>Split Line Section I & J</i>	26
Gambar 3.13. <i>Split Line Section K & L</i>	26
Gambar 3.14. <i>Split Line Setting M & N</i>	27
Gambar 3.15. <i>Split Line Setting Lower Dies Base</i>	27
Gambar 3.16. <i>Fixture Section 1, 2, & 3</i>	28
Gambar 3.17. <i>Fixture Section 4 & 5</i>	28
Gambar 3.18. <i>Fixture Section 6 & 7</i>	29
Gambar 3.19. <i>Fixture Section 8 & 9</i>	29
Gambar 3.20. <i>Fixture Section 10 & 11</i>	30
Gambar 3.21. <i>Fixture Section 12 & 13</i>	30
Gambar 3.22. <i>Fixture Section 14 & 15</i>	31
Gambar 3.23. Ilustrasi Perhitungan Gaya Pada Dongkrak	31
Gambar 3.24. Ilustrasi Gaya Pada <i>Pipe Handle</i>	32
Gambar 3.25. Ilustrasi Gaya Pada <i>Handle</i>	32
Gambar 3.26. Opsi <i>External Loads</i>	33
Gambar 3.27. Menu Pengaturan Gaya	34
Gambar 3.28. Pengaturan bidang dan <i>plane</i>	34

Gambar 3.29. Pengaturan arah dan besar gaya	35
Gambar 3.30. <i>Input Gaya Section A & B</i>	35
Gambar 3.31. <i>Input Gaya Section C & D</i>	36
Gambar 3.32. <i>Input Gaya Section E & F</i>	36
Gambar 3.33. <i>Input Gaya Section G & H</i>	37
Gambar 3.34. <i>Input Gaya Section I, J & K</i>	38
Gambar 3.35. <i>Input Gaya Section L & M</i>	38
Gambar 3.36. <i>Input Gaya Section N & O</i>	39
Gambar 3.37. <i>Input Gaya Section P & Q</i>	39
Gambar 3.38. <i>Input Gaya Lower Dies Base</i>	40
Gambar 3.39. <i>Mesh Rangka Alat Press Manual</i>	41
Gambar 3.40. <i>Mesh Plat Penekan</i>	41
Gambar 3.41. <i>Mesh Pengait Spring</i>	42
Gambar 3.42. <i>Mesh Mesin Press Otomatis Rangka stand</i>	42
Gambar 3.43. <i>Mesh Plat Penekan Stand Otomatis</i>	43
Gambar 3.44. <i>Mesh Batang Kinematik</i>	43
Gambar 3.45. <i>Mesh Pipe Handle 0°</i>	44
Gambar 3.46. <i>Mesh Pipe Handle 25°</i>	44
Gambar 3.47. <i>Mesh Pipe Handle 45°</i>	45
Gambar 3.48. <i>Mesh Pin Brass</i>	45
Gambar 3.49. <i>Mesh Rangka Compact</i>	46
Gambar 3.50. <i>Mesh Lower Dies Base</i>	46
Gambar 3.51. <i>Mesh Connecting Rod</i>	47
Gambar 3.52. <i>Mesh Pin</i>	47
Gambar 3.53. <i>Mesh Handle 0°</i>	48
Gambar 3.54. <i>Mesh Handle 25°</i>	48
Gambar 3.55. <i>Mesh Handle 45°</i>	49
Gambar 3.56. <i>Mesh Crankshaft</i>	49
Gambar 4.1. (A) <i>Von Mises Stress Hollow</i> (B) <i>Von Mises Stress Plat tekan atas</i>	51
Gambar 4.2. (A) <i>Displacement Maksimal</i> (B) <i>Faktor keamanan plat tekan atas</i>	52
Gambar 4.3. <i>Maximum Strain Rangka</i>	53
Gambar 4.4. (A) <i>Safety Factor Plat Tekan Atas</i> (B) <i>Safety Factor Hollow</i>	53
Gambar 4.5. <i>Von Mises Stress Maksimal Plat Penekan</i>	54

Gambar 4.6. <i>Displacement</i> Maksimal Plat Penekan	54
Gambar 4.7. <i>Maximum Strain</i> Plat Penekan	55
Gambar 4.8. <i>Safety Factor</i> Plat Penekan	55
Gambar 4.9. <i>Von Mises Stress</i> Maksimal Pengait <i>Spring</i>	56
Gambar 4.10. <i>Displacement</i> Maksimal Pengait <i>Spring</i>	56
Gambar 4.11. <i>Maximum Strain</i> Pengait <i>Spring</i>	57
Gambar 4.12. <i>Safety Factor</i> Pengait <i>Spring</i>	57
Gambar 4.13. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimal Rangka	58
Gambar 4.14. (A) <i>Max Displacement</i> Rangka (B) FOS Pada Lokasi Yang Sama	59
Gambar 4.15. Regangan Maksimal Rangka	59
Gambar 4.16. Faktor Keamanan Plat Penekan	60
Gambar 4.17. <i>Max Von Mises Stress</i> Plat Penekan <i>Stand</i> Otomatis	60
Gambar 4.18. <i>Displacement</i> Maksimal Plat Penekan <i>Stand</i> Otomatis	61
Gambar 4.19. Regangan Maksimal Plat Penekan <i>Stand</i> Otomatis	61
Gambar 4.20. Faktor Keamanan Plat Penekan <i>Stand</i> Otomatis	62
Gambar 4.21. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimal Batang Kinematik	62
Gambar 4.22. <i>Displacement</i> Maksimal Batang Kinematik	63
Gambar 4.23. Regangan Maksimal Batang Kinematik	63
Gambar 4.24. Faktor Keamanan Batang Kinematik	64
Gambar 4.25. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimal Roda Eksentris	64
Gambar 4.26. <i>Displacement</i> Maksimal Roda Eksentris	65
Gambar 4.27. Regangan Maksimal Roda Eksentris	65
Gambar 4.28. Faktor Keamanan Roda Eksentris	66
Gambar 4.29. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimal <i>Pipe Handle</i> 0°	66
Gambar 4.30. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimal <i>Pipe Handle</i> 25°	67
Gambar 4.31. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimal <i>Pipe Handle</i> 45°	67
Gambar 4.32. <i>Displacement</i> Maksimal <i>Pipe Handle</i> 0°	68
Gambar 4.33. <i>Displacement</i> Maksimal <i>Pipe Handle</i> 25°	68
Gambar 4.34. <i>Displacement</i> Maksimal <i>Pipe Handle</i> 45°	69
Gambar 4.35. Regangan Maksimal <i>Pipe Handle</i> 0°	69
Gambar 4.36. Regangan Maksimal <i>Pipe Handle</i> 25°	70
Gambar 4.37. Regangan Maksimal <i>Pipe Handle</i> 45°	70
Gambar 4.38. Faktor Keamanan <i>Pipe Handle</i> 0°	71

Gambar 4.39. Faktor Keamanan <i>Pipe Handle</i> 25°	71
Gambar 4.40. Faktor Keamanan <i>Pipe Handle</i> 45°	72
Gambar 4.41. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimal <i>Pin Brass</i>	73
Gambar 4.42. <i>Displacement</i> Maksimal <i>Pin Brass</i>	73
Gambar 4.43. Regangan Maksimal <i>Pin Brass</i>	74
Gambar 4.44. Faktor Keamanan <i>Pin Brass</i>	74
Gambar 4.45. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimal Rangka <i>Compact</i>	75
Gambar 4.46. <i>Displacement</i> Maksimal Rangka <i>Compact</i>	75
Gambar 4.47. <i>Displacement</i> pada <i>Upper shaft</i>	76
Gambar 4.48. Regangan Maksimal Rangka <i>Compact</i>	77
Gambar 4.49. Faktor Keamanan Rangka <i>Compact</i>	77
Gambar 4.50. <i>Max Von Mises Stress Lower Dies Base</i>	78
Gambar 4.51. <i>Displacement Lower Dies Base</i>	78
Gambar 4.52. Regangan <i>Lower Dies Base</i>	79
Gambar 4.53. Faktor Keamanan <i>Lower Dies Base</i>	79
Gambar 4.54. Tegangan <i>Von Mises Crankshaft</i>	80
Gambar 4.55. <i>Displacement</i> maksimum pada <i>Crankshaft</i>	80
Gambar 4.56. Regangan Maksimum Pada <i>Crankshaft</i>	81
Gambar 4.57. <i>Safety Factor Crankshaft</i>	81
Gambar 4.58. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimum <i>Connecting Rod</i>	82
Gambar 4.59. <i>Displacement</i> Maksimal <i>Connecting rod</i>	82
Gambar 4.60. Regangan Maksimal <i>Connecting Rod</i>	83
Gambar 4.61. <i>Safety Factor</i> Minimum <i>Connecting Rod</i>	83
Gambar 4.62. Tegangan <i>Von Mises</i> Maksimal <i>Pin</i>	84
Gambar 4.63. <i>Displacement</i> Maksimum <i>Pin</i>	84
Gambar 4.64. Regangan Maksimal <i>Pin</i>	85
Gambar 4.65. Faktor Keamanan <i>Pin</i>	85
Gambar 4.66. Tegangan Maksimum <i>Handle</i> 0°	86
Gambar 4.67. Tegangan Maksimum <i>Handle</i> 25°	87
Gambar 4.68. Tegangan Maksimum <i>Handle</i> 45°	87
Gambar 4.69. <i>Displacement</i> Maksimal <i>Handle</i> 0°	88
Gambar 4.70. <i>Displacement</i> Maksimal <i>Handle</i> 25°	88
Gambar 4.71. <i>Displacement</i> Maksimal <i>Handle</i> 45°	89

Gambar 4.72. Regangan Maksimum <i>Handle</i> 0°	89
Gambar 4.73. Regangan Maksimum <i>Handle</i> 25°	90
Gambar 4.74. Regangan Maksimum <i>Handle</i> 45°	90
Gambar 4.75. Faktor Keamanan Minimum <i>Handle</i> 0°	91
Gambar 4.76. Faktor Keamanan Minimum <i>Handle</i> 25°	91
Gambar 4.77. Faktor Keamanan Minimum <i>Handle</i> 45°	92
Gambar 4.78. Diameter <i>Pipe Handle</i>	94
Gambar 4.79. Diameter <i>Handle</i>	95
Gambar 4.80. Dimensi Alat <i>Press</i> Manual	95
Gambar 4.81. Lebar Mesin <i>Press</i> Otomatis Rangka <i>Stand</i>	96
Gambar 4.82. Dimensi Mesin <i>Press</i> Otomatis Rangka <i>Compact</i>	96



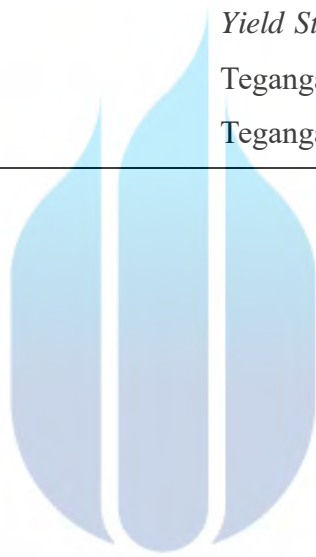
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	12
Tabel 3.1. Properti Material Desain Alat <i>Press Manual</i>	20
Tabel 3.2. Properti Material Desain Stand Otomatis	20
Tabel 3.3. Properti Material Desain <i>Compact</i>	21
Tabel 4.1. Perbandingan hasil simulasi <i>pipe handle & handle</i>	94



DAFTAR SIMBOL

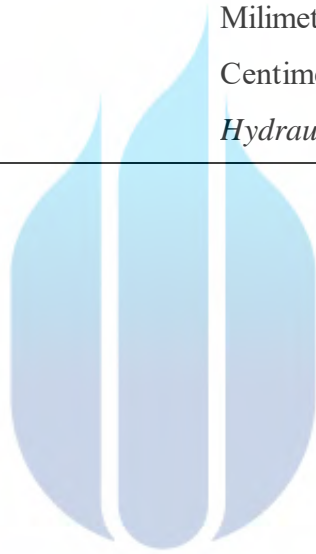
Simbol	Keterangan
σ	Tegangan
F	Gaya
A	Luas penampang
ε	Regangan
Δl	Perubahan panjang
l_0	Panjang awal
σ_y	<i>Yield Strength</i>
σ_{terjadi}	Tegangan terjadi
σ_{ijin}	Tegangan Ijin



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
DC	<i>Direct Current</i>
MPa	Megapascal
N	Newton
kN	Kilo Newton
mm	Milimeter
cm	Centimeter
HJ	<i>Hydraulic Jack</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA