

**DESAIN MESIN *PRESS* KOMPAKSI METALURGI SERBUK  
MENGUNAKAN METODE VDI 2221**



MARIA NELLY APRILIANTI SITANGGANG

NIM: 41319110081

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2023

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**DESAIN MESIN *PRESS* KOMPAKSI METALURGI SERBUK  
MENGUNAKAN METODE VDI 2221**



Nama : Maria Nelly Aprilianti Sitanggang  
NIM : 41319110081  
Program Studi : Teknik Mesin

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

HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN MESIN *PRESS* KOMPAKSI METALURGI SERBUK  
MENGUNAKAN METODE VDI 2221

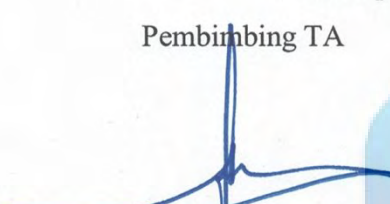
Disusun oleh:

Nama : Maria Nelly Aprilianti Sitanggang  
NIM : 41319110081  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 8 JULI 2023

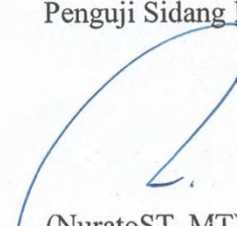
Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



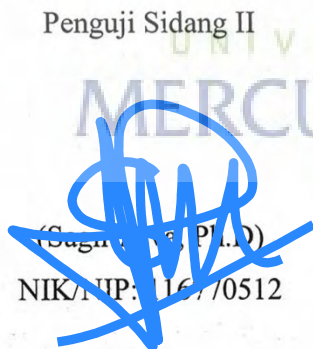
(Muhammad Fitri ST., .Si, Ph.D)  
NIK/NIP. 1013126901

Penguji Sidang I



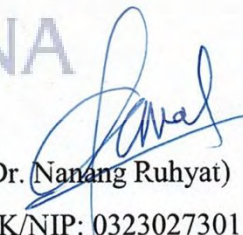
(Nurato ST., MT)  
NIK/NIP. 112750348

Penguji Sidang II



(Sugiharto Ph.D)  
NIK/NIP: 116770512


Penguji Sidang III



(Dr. Nanang Ruhyat)  
NIK/NIP: 0323027301


Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Imam Hidayat, Dr.Eng., ST., MT)  
NIK/NIP. 112750348

Koordinator TA



(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)  
NIK/NIP. 221900211

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Maria Nelly Aprilianti Sitanggang

NIM : 41319110081

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik :Desain Mesin *Press* Kompaksi Metalurgi Serbuk  
Menggunakan Metode VDI 2221

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 di kemudian 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, 8 JULI 2023



(Maria Nelly Aprilianti Sitanggang)

## PENGHARGAAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Desain Mesin *Press* Kompaksi Metalurgi Serbuk Menggunakan Metode VDI 2221”, dapat diselesaikan. Selama penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan tulus penulis mengucapkan banyak terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Ardiansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
4. Gilang Awan Yudhistira, ST, M.T selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
5. Muhamad Fitri ST, M.Si, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan baik sehingga penulisan laporan Tugas Akhir ini terselesaikan
6. Kedua orang tua tercinta dan teristimewa yang selalu mendukung, memotivasi dan tak henti memanjatkan doa kepada anaknya dengan penuh kasih sayang.
7. Rekan mahasiswa yang telah banyak memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
8. Dan seluruh pihak-pihak yang terkait yang telah membantu penelitian dan pengambilan data, serta memberikan ide kepada penulis.

Jakarta, 8 JULI 2023



(Maria Nelly Aprilianti Sitanggang)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN	3
MASALAH 1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. DESAIN (PERANCANGAN)	8
2.3. MESIN <i>PRESS</i> KOMPAKSI	9
2.4. TEORI KEKUATAN BAHAN	12
2.4.1. Tegangan	12
2.4.2. Regangan	12
2.4.3. <i>Yield Strength &amp; Tensile Strength</i>	13
2.4.4. <i>Displacement</i>	13
2.4.5. <i>Safety Factor</i>	14
2.5. METALURGI SERBUK	14
2.6. METODE VDI 2221	17



<b>BAB III METODOLOGI</b>	<b>20</b>
3.1. PENDAHULUAN	20
3.2. DIAGRAM ALIR	20
3.3. PROSES PERANCANGAN	22
3.4. KONSEP DESAIN	25
3.4.1. Versi <i>Stand</i> Manual	25
3.4.2. Versi <i>Stand</i> Otomatis	27
3.4.3. Rangka Mesin <i>Press</i> Versi <i>Stand</i>	28
3.4.4. Versi <i>Compact</i>	30
3.5. DAFTAR KEHENDAK	55
3.6. DAFTAR KLASIFIKASI	55
3.7. ABSTRAKSI	56
3.8. STRUKTUR FUNGSI	58
3.9. PRINSIP SOLUSI UNTUK SUB-FUNGSI	59
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>63</b>
4.1. PENDAHULUAN	63
4.2. HASIL PEMILIHAN STRUKTUR	63
4.2.1. Pemilihan penggerak	63
4.2.2. Rangka	63
4.2.3. Profil Rangka	64
4.3. HASIL EVALUASI VARIAN	65
4.4. MENGUKUHKAN VARIAN KONSEP	70
4.5. PERHITUNGAN KOMPONEN	71
4.5.1. Dongkrak	71
4.5.2. <i>Lower Plate</i> dongkrak	72
4.5.3. Spesifikasi <i>base plate</i> atas dan bawah alat kompaksi	73
4.5.4. Spesifikasi tiang penyangga	74
4.6. PEMILIHAN PENGGERAK	75
4.7. GAMBAR ALAT	77

<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>78</b>
5.1. KESIMPULAN	78
5.2. SARAN	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>82</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Bentuk Mesin <i>Press</i>	9
Gambar 2.2 Pengukuran Densitas dengan Variasi Tekanan Kompaksi	10
Gambar 2.3 Skema Proses Kompaksi	10
Gambar 2.4. <i>Single Action and Double Action Pressing</i>	11
Gambar 2.5. Kurva Tegangan-Regangan	13
Gambar 2.6. Proses Metalurgi Serbuk ( <i>powder metallurgy</i> )	16
Gambar 2.7. Skema Proses Metalurgi Serbuk	16
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	21
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Perancangan menggunakan Metode VDI 2221	23
Gambar 3.3. Desain Mesin <i>Press</i> Versi Manual	25
Gambar 3.4. Dimensi Luar Rangka Versi <i>Stand</i> Manual	26
Gambar 3.5. Desain Mesin <i>Press</i> Versi <i>Stand</i> Otomatis tampak depan dan belakang	27
Gambar 3.6. Dimensi Luar Rangka Versi <i>Stand</i> Otomatis	28
Gambar 3.7. Desain Rangka	29
Gambar 3.8. Desain Mesin <i>Press</i> Versi <i>Compact</i>	30
Gambar 3.9. Dimensi Luar Rangka Mesin <i>Press</i> Versi <i>Compact</i>	31
Gambar 3.10. <i>Assy</i> Rangka	32
Gambar 3.11. <i>Base Holllow</i>	33
Gambar 3.12. <i>Bearing Lower Housing</i>	34
Gambar 3.13. <i>Cap bearing house</i>	35
Gambar 3.14. <i>Crank pin</i>	36
Gambar 3.15. <i>Crank web</i>	37
Gambar 3.16. <i>Female Pin</i>	38
Gambar 3.17. <i>GB support base</i>	39
Gambar 3.18. <i>Guide pipe</i>	40
Gambar 3.19. <i>Handle bar</i>	41
Gambar 3.20. <i>Handle Head</i>	42
Gambar 3.21. <i>HJ base plate</i>	43
Gambar 3.22. <i>Load cell Cover</i>	44
Gambar 3.23. <i>Lower base plate</i>	45

Gambar 3.24. <i>Lower Shaft</i>	46
Gambar 3.25. <i>Slotted Main Journal</i>	47
Gambar 3.26. <i>Main Journal</i>	48
Gambar 3.27. <i>Male Pin</i>	49
Gambar 3.28. <i>Hollow Base Motor</i>	50
Gambar 3.29. <i>Short Base Hollow</i>	51
Gambar 3.30. <i>Slide Ring</i>	52
Gambar 3.31. <i>Upper Base Plate</i>	53
Gambar 3.32. <i>Upper shaft</i>	54
Gambar 4.1. Spesifikasi <i>Hydraulic jack</i>	72
Gambar 4.2. <i>Lower plate</i>	72
Gambar 4.3. <i>Base plate</i>	73
Gambar 4.4. Ilustrasi Perhitungan Gaya Pada Dongkrak	75
Gambar 4. 5. Ilustrasi Gaya Pada Tuas	76
Gambar 4.6. Desain Mesin <i>Press compacat</i>	77



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1. Daftar Kehendak	55
Tabel 3.2. Daftar klasifikasi	56
Tabel 3.3. Abstraksi 1	57
Tabel 3.4. Abstraksi 2	57
Tabel 3.5. Abstraksi 3	58
Tabel 3.6. kombinasi Desain	60
Tabel 3.7. Pilihan Kombinasi	62
Tabel 4. 1. Evaluasi Varian 1	65
Tabel 4. 2. Evaluasi Varian 2	66
Tabel 4. 3. Evaluasi Varian 3	67
Tabel 4. 4. Evaluasi Varian 4	68
Tabel 4. 5. Evaluasi Varian 5	69
Tabel 4.6. Nilai Evaluasi Varian	70



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
$\sigma$	Tegangan (N/m <sup>2</sup> )
F	Gaya (N)
A	Luas Penampang (m <sup>2</sup> )
$\Delta l$	Perubahan panjang (mm)
E	Regangan
$l_0$	Panjang awal (mm)
$\sigma_y$	<i>Yield Strength</i> (MPa)
$\sigma_{\text{terjadi}}$	Tegangan Terjadi (MPa)
SF	<i>Safety Factor</i>
$\sigma_{\text{ijin}}$	Tegangan Ijin (MPa)

## DAFTAR SINGKATAN

VDI

*Verein Deutscher Ingenieure*

