

Dasar Proses Manufaktur

Penulis

Nukhe Andri Silviana
Ninny Asnidar Siregar
Yudi Daeng Polewangi
Diska Aulia
Elvi Yulista Mendrofa

Diterbitkan oleh:
Universitas Medan Area Press

Dasar Proses Manufaktur

Penulis : Nukhe Andri Silviana
Ninny Asnidar Siregar
Yudi Daeng Polewangi
Diska Aulia
Elvi Yulista Mendrofa

Desain Cover : Ofdy Pramana
Editor : Nukhe Andri Silviana

ISBN:

Copyright@2025
Uk. UNESCO 15,5 cm x 23 cm hlm. 195

Diterbitkan oleh:

Universitas Medan Area Press

**Address: Jalan Kolam Nomor 1, Kenangan Baru, Kec. Percut
Sei Tuan, Deliserdang, Sumatera Utara**

Telephone:061-7366878,

e-mail: pghc@uma.ac.id

UNDANG-UNDANG NOMOR 28 TAHUN 2014 TENTANG HAK CIPTA

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta yang meliputi penerjemahan dan pengadaptasian Ciptaan untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama **3 (tiga) tahun** dan/atau pidana denda paling banyak **Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)**
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta yang meliputi penerbitan, penggandaan dalam segala bentuknya, dan pendistribusian Ciptaan untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama **4 (empat) tahun** dan/atau pidana denda paling banyak **Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah)**
3. Setiap orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada poin kedua di atas yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama **10 (sepuluh) tahun** dan/atau pidana denda paling banyak **Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah)**

SINOPSIS

Buku "Dasar Proses Manufaktur" ini disusun sebagai panduan komprehensif bagi mahasiswa teknik, praktisi industri, dan pembelajaran umum yang ingin memahami prinsip-prinsip dasar dalam dunia manufaktur. Di dalamnya dibahas berbagai proses produksi mulai dari pemotongan, pembentukan, pengecoran, pengelasan, hingga proses pemesinan dan permesinan modern.

Setiap bab dilengkapi dengan penjelasan teoritis yang kuat, ilustrasi teknis, serta contoh penerapan di Industri nyata. Buku ini dirancang untuk mendukung pembelajaran tentang pemilihan material, keselamatan kerja di lingkungan produksi, serta teknologi manufaktur terkini yang mendukung efisiensi dan keberlanjutan produksi.

Buku ini tidak hanya memperkenalkan konsep dasar dan teknologi manufaktur, tetapi juga memberikan wawasan tentang tren masa depan dalam dunia produksi seperti manufaktur berbasis digital dan keberlanjutan. Dengan demikian, buku ini menjadi referensi penting bagi mahasiswa, dosen, dan praktisi teknik yang ingin memahami dan mengembangkan kompetensi dalam bidang manufaktur.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya buku ini yang berjudul “*Dasar Proses Manufaktur*” dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

Buku ini disusun sebagai referensi pembelajaran bagi mahasiswa, dosen, praktisi, maupun pembaca umum yang ingin memahami dasar-dasar proses manufaktur secara sistematis dan aplikatif. Materi dalam buku ini mencakup pengenalan terhadap berbagai proses pembentukan, pemesinan, penyambungan, hingga teknologi manufaktur modern yang relevan dengan kebutuhan industri saat ini.

Tujuan utama penulisan buku ini adalah untuk memberikan landasan teori dan wawasan praktis dalam dunia manufaktur, sehingga pembaca dapat memahami hubungan antara desain, material, dan proses produksi secara komprehensif. Penyusunan materi dalam buku ini mengacu pada kurikulum pendidikan teknik dan dilengkapi dengan ilustrasi, contoh soal, dan studi kasus sederhana agar lebih mudah dipahami.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan edisi selanjutnya.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan menjadi bagian dari kemajuan pendidikan di bidang teknik manufaktur di Indonesia.

Medan, 1 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1. Teknik Manufaktur	1
1.2. Proses Produksi	2
1.3. Perencanaan Proses	3
1.4. Proses Manufaktur	4
1.5. Klasifikasi Manufaktur	4
1.5.1. Proses Pembentukan Utama	5
1.5.2. Proses Pemesinan	6
1.5.3. Proses Pembentukan Logam	9
1.5.4. Proses Penyambungan	10
1.5.5. Proses Finishing Permukaan	12
1.5.6. Proses yang mempengaruhi perubahan sifat	13
1.6. Penyederhanaan dan Standarisasi Produk	14
1.7. Inspeksi dan Kendali Mutu	16
1.8. Mekanisasi dan Otomasi	18
1.8.1. Fixed Otomasi	21
1.8.2. Programmable Otomasi	22
1.8.3. Flexible Otomasi	22

BAB II MATERIAL LOGAM (FERROUS MATERIALS) 24

2.1. Pendahuluan	24
2.2. Proses Pembuatan Besi	25

2.3. Material Logam	27
2.3.1. Besi Kasar	28
2.3.2. <i>Cast Iron</i>	32

BAB III MATERIAL NON LOGAM 44

3.1. Pengantar	44
3.2. Sifat – Sifat Logam Non-Ferro.....	45
3.3. Alumunium.....	47
3.3.1. Alumunium Alloys	49
3.3.2. Sifat-Sifat Alumunium	52
3.3.3. Proses Pembuatan Alumunium.....	54
3.4. Tembaga	60
3.4.1. Proses Pemurnian Tembaga.....	63
3.4.2. Sifat – sifat Tembaga	69
3.5. Magnesium	69
3.5.1. Proses Pengolahan Magnesium	71
3.5.2. Sifat – Sifat Magnesium.....	74
3.6. Seng.....	75
3.6.1. Proses Pengolahan & Pemurnian Seng	76
3.6.2. Sifat – Sifat Seng.....	79

BAB IV PENGECORAN (CASTING) 81

4.1. Pengantar	81
4.2. Sejarah Pengecoran (Casting)	82
4.3. Klasifikasi Proses Pengecoran	83
4.3.1. Pengecoran Cetakan Sekali Pakai	84
4.3.2. Pengecoran Cetakan Permanen	88
4.4. Cacat Coran	90

BAB V FORGING (PENEMPAAN)	98
5.1. Latar Belakang	98
5.2. Sejarah dan Perkembangan Forging	99
5.3. Jenis – jenis Proses Forging	101
5.3.1. Jenis Forging Berdasarkan Suhu Kerja	101
5.3.2. Metode Penerapan Gaya.....	103
5.3.3. Peralatan yang digunakan.....	105
5.4. Kelebihan dan Kekurangan Forging.....	107
BAB VI HOT WORKING OF METAL	109
6.1. Pengantar	109
6.2. Prinsip Dasar Hot Working	109
6.3. Jenis – jenis Proses Hot Working	111
6.4. Keuntungan dan kerugian Hot Working.....	116
6.5. Faktor – Faktor yang mempengaruhi Hot Working ...	118
BAB VII Pengerjaan Dingin (COLD WORKING)	121
7.1. Pengantar	121
7.2. Proses Kerja Dingin	122
7.2.1. Rolling.....	123
7.2.2. Extrusion	125
7.2.3. Wire Drawing	127
7.2.4. Forging	130
7.2.5. Sheet Metal Working.....	133

BAB VIII PENGELASAN (WELDING)	135
8.1. Pengantar	135
8.2. Klasifikasi Bentuk Sambungan Las	139
8.3. Proses Pengelasan	143
8.3.1. Pengelasan Gas.....	143
8.3.2. Pengelasan Busur	151
8.3.3. Pengelasan Resistensi.....	165
BAB IX SHEET METAL WORK.....	172
9.1. Pengantar	172
9.2. Sheet Metal work	174
9.3. Alat Perlindungan Diri (APD).....	179
DAFTAR PUSTAKA.....	185

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perubahan Besi Murni Saat Mendingin	27
Gambar 2.2 Struktur Besi Cor Kelabu	35
Gambar 2.3 Struktur Mikro Besi Cor Putih	37
Gambar 2.4 Struktur Mikro	40
Gambar 3.1 Alur proses pengolahan aluminium.....	55
Gambar 3.2 Tahapan proses Bayer	56
Gambar 3.3 Ilustrasi skematis proses <i>Hall-Heroult</i>	59
Gambar 3.4 Konverter untuk tembaga	66
Gambar 3.5 Diagram proses <i>pyrometallurgy</i> tembaga	68
Gambar 3.6 Magnesium <i>electrolytic cell</i>	75
Gambar 3.7 Diagram pemurnian seng.....	79
Gambar 4.1 Sand Casting dalam Pengecoran Logam	87
Gambar 4.2 Pengecoran dengan Cetakan Permanen	90
Gambar 5.1 Proses <i>Open Die Forging</i>	105
Gambar 5.2 Proses <i>Closed Die Forging</i>	106
Gambar 5.3 Proses <i>Press Forging</i>	106
Gambar 5.4 Proses <i>Drop Forging</i>	107
Gambar 5.5 Proses <i>Hammer Forging</i>	108
Gambar 6.1. Diagram <i>Hot Rolling</i>	114
Gambar 6. 2 Diaram Proses <i>Hot Forging</i>	115

Gambar 6.3 Diagram Proses <i>Hot extrusion</i>	116
Gambar 6.4 Diagram Proses <i>Hot Drawing</i>	116
Gambar 6.5 Diagram Proses <i>Hot Bending</i>	117
Gambar 6.6 Diagram Proses HIP	118
Gambar 7.1 Skema Proses Rolling	126
Gambar 7. 2 Proses Umum Ekstrusi	128
Gambar 7.3 Skema Proses Penarikan Kawat	131
Gambar 7.4 Proses Forging	134
Gambar 7.5 Proses <i>Sheet Metal Working</i>	136
Gambar 8.1 Posisi Pengelasan untuk Pelat.....	139
Gambar 8.2 Sambungan <i>Butt Joint</i>	142
Gambar 8.3 Sambungan <i>Lap Joint</i>	142
Gambar 8.4 Sambungan <i>T-Joint</i>	143
Gambar 8.5 Sambungan <i>Corner Joint</i>	144
Gambar 8.6 Sambungan <i>Edge Joint</i>	145
Gambar 8.7 Pengelasan Gas <i>Oxyfuel</i>	146
Gambar 8.8 Skema Pengelasan Oksiasetilen	147
Gambar 8.9 Tabung Oksigen dan Asetilen	151
Gambar 8.10 Bentuk idah Api.....	152
Gambar 8.11 Pengelasan SMAW	155
Gambar 8.12 Mesin Las Listrik AC.....	157
Gambar 8.13 Mesin Las Listrik DC.....	158
Gambar 8.14 Mesin Las Listrik AC-DC	159

Gambar 8.15 Proses Pengelasan GTAW	161
Gambar 8.16 Pembakar Las GTAW	163
Gambar 8.17 Prinsip Proses GMAW	166
Gambar 8.18 Skema Proses RSW	169
Gambar 8.19 Tahapan Siklus Pengelasan Titik	170
Gambar 8.20 Pengelasan Flash Butt	172
Gambar 8.21 <i>Electrical Resistance Welding</i>	173
Gambar 9.1 Sarung Tangan (a) kulit, (b) padded cloth, (c) karet.....	183
Gambar 9.2 Sepatu Safety	184
Gambar 9.3 (a) Wearpack Kemeja, (b) Wearpack Fire Retardant	185
Gambar 9.4 (a) Kacamata Safety Bening (b) Pelindung Wajah	186
Gambar 9.5 (a) Ear Plug, (b) Ear Muff.....	187

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bijih – bijih tembaga yang terpenting	63
Tabel 4.1 Tabel Ringkasan Cacar Coran	97