

PROSES PRODUKSI I

Penulis

Ir. H. Darianto, M.Sc

Tino Hermanto, ST.M.Sc

Diterbitkan oleh:

Universitas Medan Area Press

PROSES PRODUKSI I

Penulis : **Ir. H. Darianto, M.Sc**
Tino Hermanto, ST.M.Sc

Desain Cover : **Tino Hermanto, ST.M.Sc**

Edit Layout : **Tino Hermanto, ST.M.Sc**

Editor : **Ir. H. Darianto, M.Sc**

ISBN:

Copyright@2025

Uk. UNESCO 15,5 cm x 23 cm hlm. XX

Diterbitkan oleh:

Universitas Medan Area Press

Address: Jalan Kolam Nomor 1, Kenangan Baru, Kec.

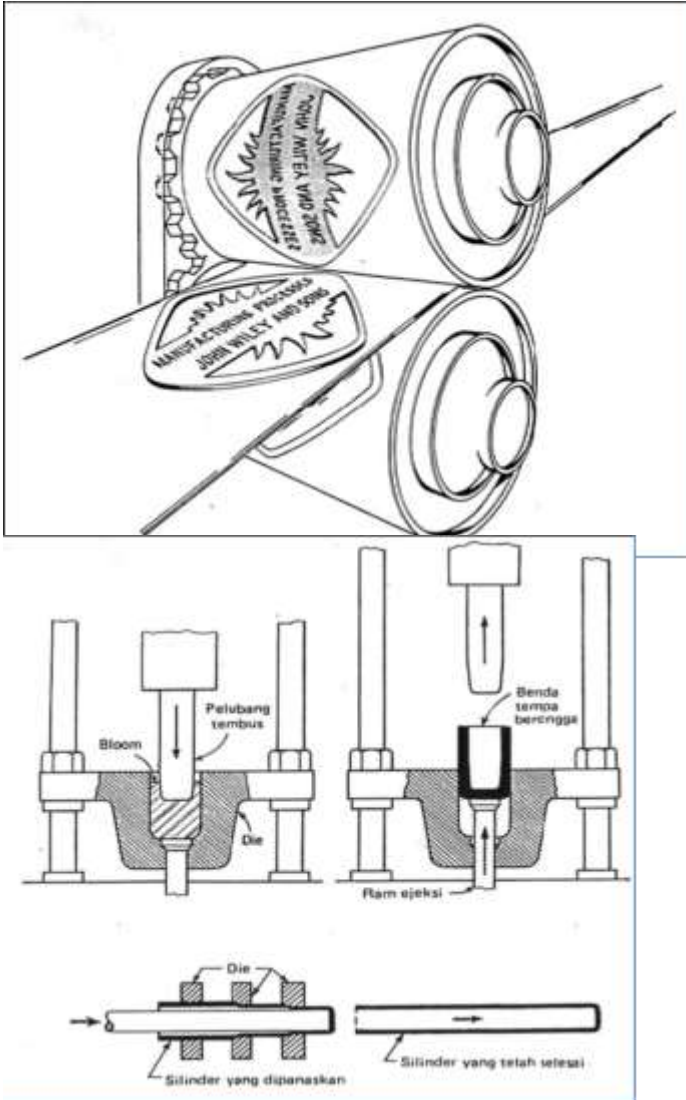
Percut Sei Tuan, Deliserdang, Sumatera Utara

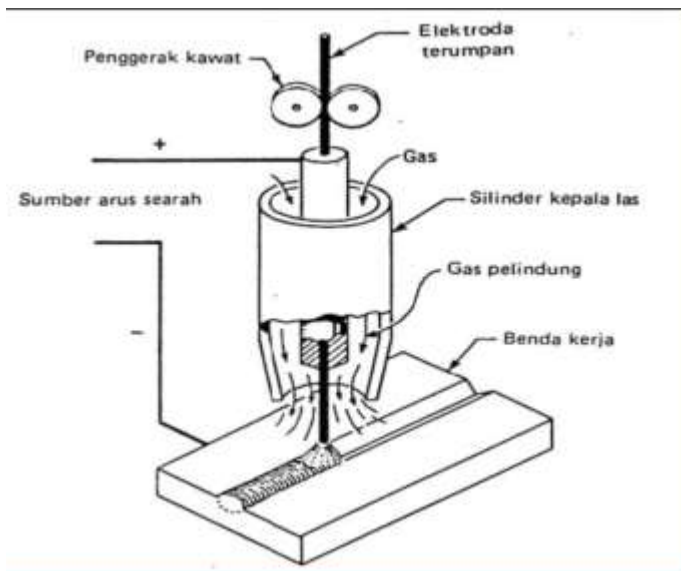
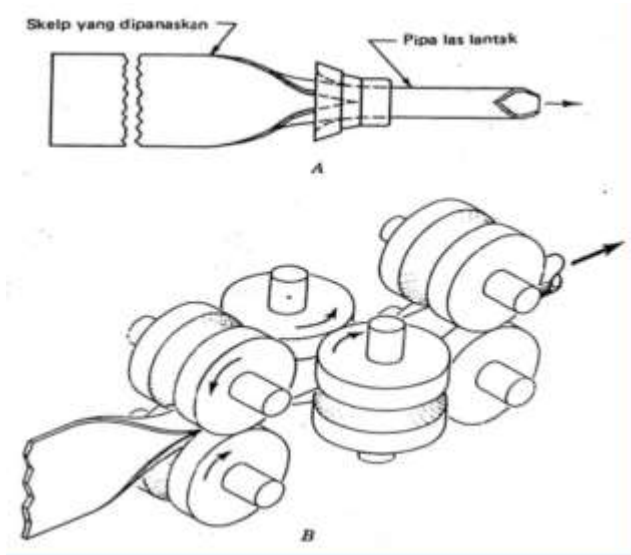
Telephone:061-7366878,

e-mail: pghc@uma.ac.id

UNTUK MAHASISWA DAN PRAKTIKSI

PROSES PRODUKSI I





Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku ajar ini yang berjudul “**Proses Produksi I**” dapat disusun dan diselesaikan dengan baik, Untuk pemahaman di era industri modern yang semakin kompetitif. Pemahaman mendalam mengenai **proses produksi** menjadi sangat penting, terutama bagi mahasiswa teknik dan praktisi di bidang manufaktur. Proses produksi tidak hanya mencakup kegiatan pembuatan suatu produk, tetapi juga melibatkan pemahaman mengenai sifat bahan, teknologi pembentukan, serta pengendalian kualitas agar produk yang dihasilkan memenuhi standar fungsi dan efisiensi.

Kemajuan teknologi manufaktur seperti otomasi, robotik, dan digitalisasi industri (Industry 4.0) menuntut tenaga kerja yang tidak hanya mahir dalam teori, tetapi juga memahami proses produksi dari aspek **teknik, ekonomi, dan keberlanjutan**. Oleh karena itu, buku ini hadir untuk memberikan dasar pengetahuan yang sistematis, terstruktur, dan mudah dipahami mengenai berbagai proses dasar produksi, mulai dari **pengecoran, pembentukan, permesinan, hingga penyambungan logam**.

Tujuan utama penulisan buku ajar ini adalah:

1. Memberikan pemahaman konseptual mengenai prinsip dan tahapan proses produksi.

2. Menjelaskan hubungan antara **sifat bahan, proses, dan produk akhir**.
3. Membekali pembaca dengan **landasan teoritis dan praktis** untuk kegiatan laboratorium maupun proyek desain manufaktur.
4. Menjadi **referensi utama** dalam perkuliahan *Proses Produksi I* di perguruan tinggi teknik.

Dengan pendekatan yang disusun secara sistematis, diharapkan pembaca dapat memahami alur proses mulai dari **pemilihan bahan, metode pembentukan, hingga evaluasi sifat hasil produksi**, buku ajar ini ditujukan untuk:

- **Mahasiswa** program studi Teknik Mesin, Teknik Industri, dan bidang terkait yang sedang mempelajari dasar-dasar proses manufaktur.
- **Dosen atau instruktur** yang membutuhkan bahan ajar pendukung dalam penyampaian kuliah maupun kegiatan praktikum.
- **Praktisi industri** yang ingin memperdalam pemahaman teoritis mengenai proses produksi konvensional dan modern.

Dengan demikian, buku ini dapat digunakan baik dalam konteks akademik maupun profesional.

Cara Menggunakan Buku

Buku ini disusun secara **berurutan dari konsep dasar hingga penerapan praktis**, sehingga pembaca disarankan untuk mempelajarinya sesuai urutan bab.

- **Bab I–II** menjelaskan tentang bahan teknik dan sifat-sifatnya.
- **Bab III–V** membahas proses pembentukan dan pemotongan logam.
- **Bab VI–VIII** menguraikan proses penyambungan dan perlakuan panas.
- **Bab IX–X** menyoroti perkembangan teknologi manufaktur modern dan penutup.

Setiap bab dilengkapi dengan:

- **Penjelasan teoritis dan rumus dasar,**
- **Contoh aplikatif dan ilustrasi teknis,**
- **Pertanyaan latihan atau studi kasus** di akhir bab untuk memperkuat pemahaman.

Dengan mengikuti alur tersebut, pembaca diharapkan dapat memahami keterkaitan antara **konsep ilmiah, teknik produksi, dan hasil produk akhir.**

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penyusunan buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan edisi berikutnya. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang teknik produksi dan manufaktur.

Medan 4 Oktober 2025

Penulis

Sinopsis

Buku "Proses Produksi I" menyajikan tinjauan mendasar dan terstruktur mengenai berbagai metode yang digunakan dalam manufaktur untuk mengubah bahan baku menjadi produk atau komponen jadi. Buku ini menjadi titik awal penting dalam memahami bagaimana produk-produk rekayasa dirancang dan diproduksi secara massal. Materi inti buku ini dikelompokkan menjadi tiga domain utama proses manufaktur.

Secara keseluruhan, buku ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang kuat tentang hubungan antara desain produk, pemilihan material, dan proses manufaktur. Setelah mempelajari buku ini, pembaca diharapkan mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan memilih proses produksi yang paling optimal berdasarkan pertimbangan teknis, ekonomis, dan kualitas yang dibutuhkan oleh industri modern.

Daftar Isi

Kata Pengantar |v

Sinopsis |viii

Daftar Isi |ix

BAB 1. PENDAHULUAN PROSES PRODUKSI

- 1.1. Pengertian dan ruang lingkup proses produksi |1
- 1.2. Hubungan proses produksi dengan desain dan perencanaan produk |9
- 1.3. Klasifikasi proses manufaktur |13
- 1.4. Faktor-faktor yang memengaruhi pemilihan proses produksi |18
- 1.5. Perkembangan teknologi dalam proses produksi |24

BAB 2. SIFAT-SIFAT BAHAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP PROSES PRODUKSI

- 2.1 Klasifikasi bahan teknik (logam, polimer, keramik, komposit) |28
- 2.2 Struktur kristal logam dan pengaruhnya terhadap sifat mekanik |38
- 2.3 Uji sifat bahan (kekerasan, tarik, impak, kelelahan, dsb.) |52
- 2.4 Pengaruh perlakuan panas terhadap sifat bahan |67
- 2.5 Pemilihan bahan untuk proses produksi tertentu |88

BAB 3. PROSES PENGECORAN (CASTING PROCESS)

- 3.1 Prinsip dasar pengecoran logam |112

- 3.2 Jenis-jenis proses pengecoran |113
- 3.3 Desain sistem saluran dan cetakan |115
- 3.4 Cacat pengecoran dan cara pencegahannya |123
- 3.5 Aplikasi pengecoran dalam industry |126

BAB 4. PROSES PEMBENTUKAN LOGAM (METAL FORMING)

- 4.1. Prinsip dasar pembentukan plastis |130
- 4.2. Proses tempa (forging) |132
- 4.3. Proses gulung (rolling) |135
- 4.4. Proses tarik (drawing) |140
- 4.5. Proses ekstrusi (extrusion) |142
- 4.6. Faktor yang memengaruhi hasil pembentukan |144
- 4.7. Cacat pada proses pembentukan |147
- 4.8. Mesin dan Peralatan Penempaan |150
- 4.9. Aplikasi Penempaan di Industri |152
- 4.10 Keselamatan dan Pengendalian Kualitas

BAB 5. PROSES PERMESINAN (MACHINING PROCESS)

- 5.1 Prinsip dasar pemesinan |156
- 5.2 Gerak potong dan geometri pahat |156
- 5.3 Proses bubut, frais, bor, gerinda, sekrap |157
- 5.4 Kecepatan potong, laju pemakanan, dan kedalaman potong |158
- 5.5 Cacat permukaan dan keausan pahat |168
- 5.6 Keselamatan kerja dalam proses pemesinan |169
- 5.7 Aplikasi Industri |171

BAB 6. PROSES PENYAMBUNGAN LOGAM

- 6.1 Prinsip dasar penyambungan logam |172
- 6.2 Jenis-jenis sambungan (las, patri, keling, perekat) |172
- 6.3 Proses pengelasan (SMAW, MIG, TIG, dan lain-lain) |174
- 6.4 Parameter pengelasan dan cacat las |176
- 6.5 Keselamatan kerja dalam pengelasan |178
- 6.6 Adhesive Bonding (Perekat Struktural) |180
- 6.7 Pengaruh Panas dan Zona Terpengaruh Panas (HAZ) |182
- 6.8 Cacat pada Hasil Penyambungan |184
- 6.9 Aplikasi Industri |186

BAB 7. PROSES PERMUKAAN DAN PERLAKUAN KHUSUS

- 7.1 Tujuan dan jenis perlakuan permukaan |188
- 7.2 Perlakuan panas dan pengerasan permukaan |188
- 7.3 Proses pelapisan (electroplating, anodizing, coating) |189
- 7.4 Finishing dan polishing |193
- 7.5 Pengujian kualitas permukaan |196
- 7.6 Ultrasonic Machining (USM) |198
- 7.7 Hybrid Process |203
- 7.8 Perbandingan Proses Nonkonvensional |205
- 7.9 Aplikasi Industri |206

BAB 8. PERENCANAAN PROSES PRODUKSI

- 8.1. Langkah-langkah perencanaan proses |208
- 8.2. Analisis urutan operasi |209
- 8.3. Proses Bubut (Turning Process) |211

- 8.4. Proses Freis (Milling Process) |214
- 8.5. Proses Pengeboran (Drilling Process) |217
- 8.6 Proses Gerinda (Grinding Process) | 219
- 8.7 Proses Sekrap dan Broaching |221
- 8.8 Analisis Gaya Pemotongan |223
- 8.9 Jenis Geram (Chip Formation) |224
- 8.10 Pemilihan Kondisi Pemotongan |227

BAB 9. PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN PROSES PRODUKSI

- 9.1 Analisis Waktu dan Biaya Produksi |238
- 9.2 Penentuan Rute Proses (Process Planning) |239
- 9.3 Penjadwalan Produksi (Scheduling) |244
- 9.4 Penentuan Kapasitas Produksi |251
- 9.5 Studi Kasus: Perancangan Proses Produksi
Komponen Mekanik |256

BAB 10. KESELAMATAN DAN LINGKUNGAN KERJA PRODUKSI

- 10.1 Kesimpulan Umum |263
- 10.2 Refleksi terhadap Perkembangan Teknologi
Produksi |264
- 10.3 Peran Sumber Daya Manusia dalam Era Otomasi
|268
- 10.4 Pengendalian limbah dan emisi proses produksi
|268
- 10.5 Tantangan Implementasi di Indonesia |272

DAFTAR PUSTAKA

(Sumber buku teks, jurnal, dan standar industri) | 275