

TI-2121: Proses Manufaktur

Dasar-dasar Proses Manufaktur Modern

Laboratorium Sistem Produksi
www.lspitb.org
©2003



1. Hasil Pembelajaran

- Umum:
 - Memberikan mahasiswa pengetahuan yang komprehensif tentang dasar-dasar proses pemesinan dan mesin perkakas, proses forming dan molding, metrology dan aplikasi terhadap kualitas produk dan analisis system manufaktur.
- Khusus:
 - Memberikan pemahaman terhadap perkembangan proses manufaktur modern
- Penilaian:
 - UTS: 35%
 - UAS: 45%
 - Tugas: 20%



Referensi

- Utama
 - Groover M.P., *Fundamentals of Modern Manufacturing*, Prentice Hall, 2002

- Pendukung
 - Kibbe R.R., et.al., *Machine Tool Practices*, Prentice Hall, 2002
 - E. Paul DeGarmo, J. Black, A. Kohser, *Material and Processes in Manufacturing*, 7th edition, Macmillan, 1988
 - S. Kalpakjian, *Manufacturing Engineering and Technology*, Addison Wesley, 1989
 - Boothroyd, G., and Knight, W. *Fundamentals of Machining and Machine Tools*, 2nd edition, Dekker, 1989



Rencana Kuliah

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Activity K/P/R/X/U
1	Dasar-dasar proses manufaktur modern		Memberikan pemahaman terhadap perkembangan proses manufaktur modern	K
2	Proses pengecoran	Teknologi pengecoran, Proses pengecoran	Memberikan pemahaman terhadap proses pengecoran	K
3		Pengecoran pasir, Foundry, Pengecoran dengan mould permanen, Kualitas pengecoran	Mampu membedakan jenis-jenis pengecoran serta ukuran kualitas pengecoran	K
4	Proses pembentukan plastik	Properti polimer, Ekstrusi, Spinning, Proses coating	Memberikan pemahaman terhadap proses pembentukan plastik	K
5		Injection molding, Compression molding, Blow molding	Mampu membedakan jenis-jenis pembentukan plastik	K
6	Proses pembentukan metal	Metal forming, Perilaku material pada pembentukan, Friksi dan lubrikasi	Memberikan pemahaman terhadap proses pembentukan metal, serta perilaku metal saat pembentukan	K
7	Proses plat metal	Proses pemotongan, Proses penekukan, Proses penarikan, Dies dan press	Memberikan pemahaman terhadap proses plat metal, serta mampu membedakan jenis-jenis pembentukan plat	K,X
8	-	-	UTS	U



Rencana Kuliah

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Activity K/P/R/X/U
9	Teori proses pemesinan	Teknologi pemesinan, Teori formasi gram, Persamaan Merchant, Relasi antara gaya dan energi pemesinan	Memberikan pemahaman terhadap proses pemesinan serta gaya-gaya yang terjadi saat pemotongan	K
10	Teknologi pahat	Umur pahat, Material pahat, Geometri pahat, Fluida pendingin	Memberikan pemahaman terhadap teknologi dan karakteristik pahat pemotongan	K
11	Mesin dan Operasi pemesinan	Turning, Drill, Milling, Machining Center, Turning Center	Memberikan pemahaman terhadap proses pemesinan serta jenis mesin yang digunakan	K
12		Kualitas pemesinan, Kemampuan proses pemesinan, Pemilihan parameter pemesinan	Mampu menentukan kualitas pemesinan dan menentukan parameter pemesinan	K
13	Proses gerinda	Gerinda, Proses abrasi lainnya	Memberikan pemahaman terhadap proses gerinda dan proses abrasi lainnya	K
14	Proses pengelasan	Teknologi las, Proses pengelasan	Memberikan pemahaman terhadap proses pengelasan	K
15		Arc welding, Resistance welding, Oxyfuel gas welding, Kualitas pengelasan	Mampu membedakan jenis-jenis pengelasan serta ukuran kualitas pengelasan	K, X
16	-	-	UAS	U



TI2121 - Proses Manufaktur - Minggu 1

5

2. Manufaktur ?

Boeing 777 commercial airplane



TI2121 - Proses Manufaktur - Minggu 1

6

2. Manufaktur ?

An industrial robot handling silicon wafers during integrated circuit manufacturing

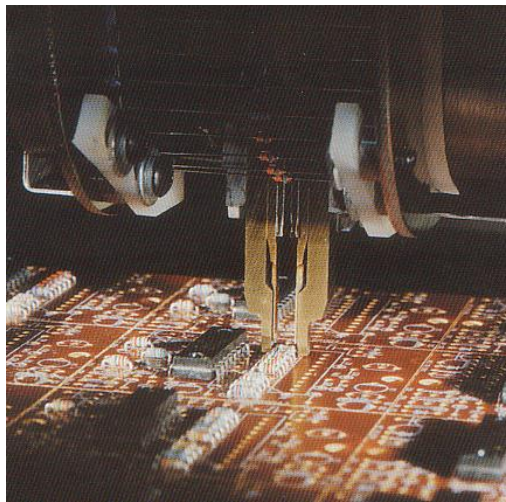


TI2121 - Proses Manufaktur - Minggu 1

7

2. Manufaktur ?

Close-up view of electronic components being assembled to a printed circuit board by an automated insertion machine



TI2121 - Proses Manufaktur - Minggu 1

8

2. Manufaktur ?

Charging a basic oxygen furnace to make steel

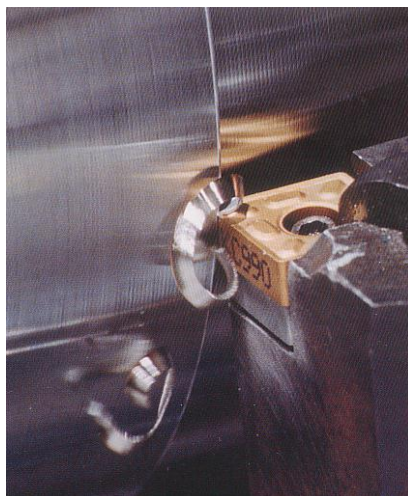


TI2121 - Proses Manufaktur - Minggu 1

9

2. Manufaktur ?

Close-up view of a turning operation in which metal is removed from a rotating workpiece by a coated cemented carbide cutting tool



TI2121 - Proses Manufaktur - Minggu 1

10

2. Manufaktur ?

A portion of an automobile final assembly line. Cars are produced on such a line at the rate of about one every minute

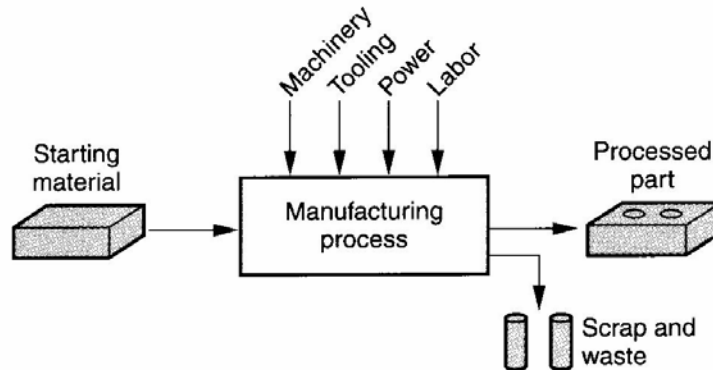


2. Manufaktur?

- Bahasa latin: *manus factus*
 - *Manus*: tangan
 - *Factus*: membuat
- Arti: Dibuat menggunakan tangan
 - Merupakan metoda yang umum dipakai untuk membuat sesuatu, pada saat kata "manufaktur" dicetuskan
- Dalam konteks modern dapat didefinisikan dari sudut pandang teknologi dan ekonomi

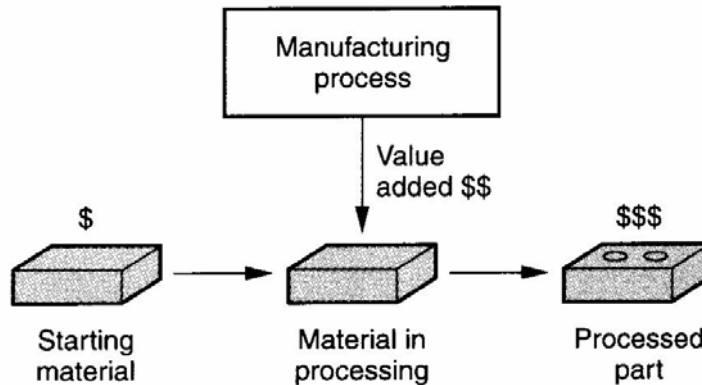
2. Manufaktur? (teknologi)

- Aplikasi proses fisika/kimia untuk mengubah bentuk atau struktur suatu material dalam membuat komponen atau produk



2. Manufaktur? (ekonomi)

- Proses transformasi material menjadi sesuatu yang memiliki nilai tambah (added value)



Tipe Industri

- Industri primer
 - Cultivate atau eksplorasi sumber daya natural
 - Mis: pertanian, perkebunan, pertambangan dll.
- Industri sekunder
 - Mengolah hasil industri primer menjadi sebuah produk
 - Mis: otomotif, elektronik, tekstil dll.
- Industri tersier
 - Industri sektor jasa
 - Mis: perbankan, pendidikan, bengkel dll.

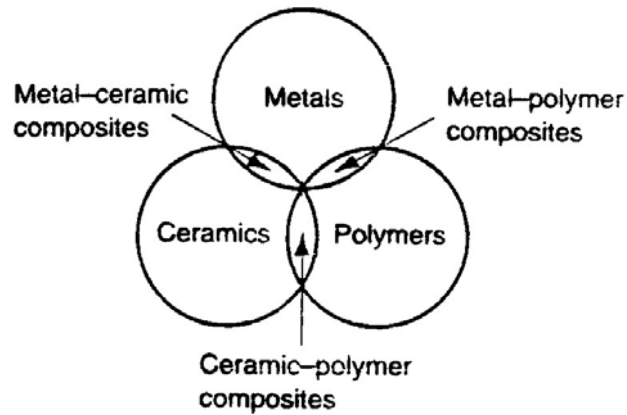


Kemampuan Manufaktur

- Kemampuan manufaktur (*manufacturing capability*) dapat dilihat dari beberapa dimensi kemampuan:
 - Kemampuan teknologi proses
 - Kemampuan proses → tipe material
 - Kemampuan tenaga kerja → keahlian
 - Keterbatasan fisik produk
 - Ukuran → mesin, *handling*, gudang
 - Berat → mesin, *handling*, gudang
 - Kapasitas produksi
 - Jumlah produksi maksimum yang dapat dicapai dengan kondisi operasi tertentu
 - Satuan: unit produksi / waktu



Material Manufaktur



Material Manufaktur (Logam)

- Logam dapat dibagi menjadi:
 - Ferrous metal → iron
 - Iron + Carbon (0.02% - 2.11%) → steel
 - Steel: kuat, biaya rendah, mudah diproses
 - Iron + Carbon (2% - 4%) → cast iron
 - Untuk pengecoran
 - Non ferrous metal
 - Aluminum, copper, gold, magnesium, nickel, silver, titanium, zinc dll
 - Aluminum → mudah diproses
 - Nickel & titanium → sulit diproses

Material Manufaktur (Ceramic)

- Ceramic: komposit antara elemen metallic dan nonmetallic (oxygen, nitrogen dan carbon)
- Ceramic tradisional
 - Clay (bata, genteng dll)
 - Silica (bahan dasar gelas)
 - Alumina
 - Silicon carbide (bahan abrasive; grinding)
- Ceramic modern
 - Carbides (bahan dasar pahat)
 - Nitrides (bahan dasar pahat dan gerinda)
- Dibagi menjadi dua:
 - Crystalline ceramics
 - Powder → sintered (dipanaskan pada temperatur dibawah temperatur lebur untuk menghasilkan ikatan/*bonding* antar serbuk)
 - Glasses
 - Melted → cast (dipanaskan hingga lebur dan dibentuk).

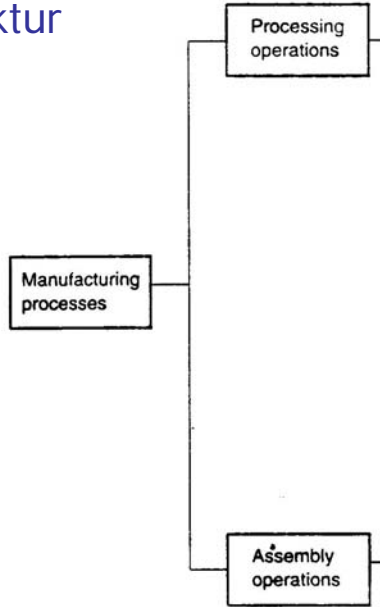


Material Manufaktur (Polymer)

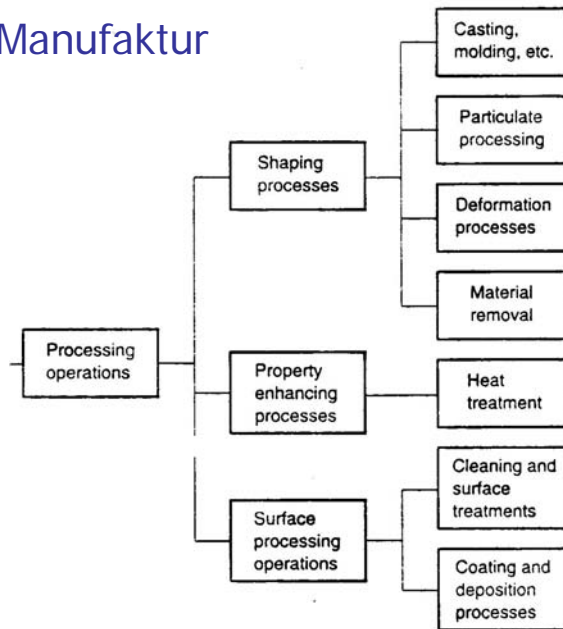
- Polymers: carbon + beberapa elemen hydrogen, nitrogen, oxygen dan chlorine
- Dibagi menjadi:
 - Thermoplastic polymers
 - Pemanasan/pendinginan yang berulang-ulang tanpa mengubah struktur molekul
 - Polyethylene, polystyrene, polyvinyl, chloride dan nylon
 - Thermosetting polymers
 - Struktur menjadi rigid setelah mengalami proses pendinginan
 - Phenolics, amino resins, epoxies
 - Elastomers
 - Polymer yang memiliki sifat elastis
 - Rubber, neoprene, silicone, polyurethane



Proses Manufaktur

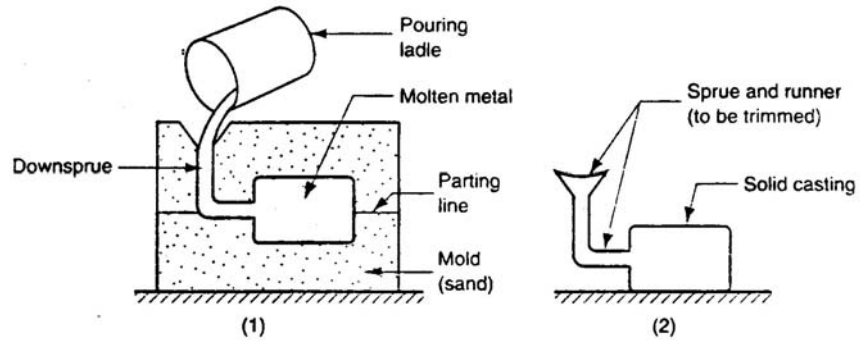


Proses Manufaktur



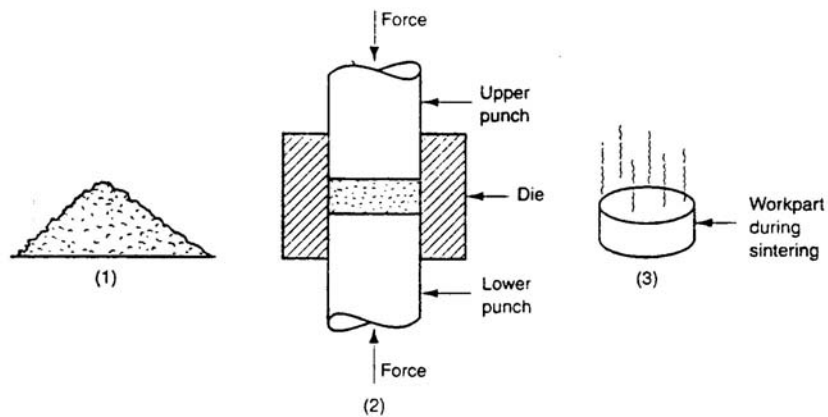
Proses Manufaktur

- Proses casting dan molding



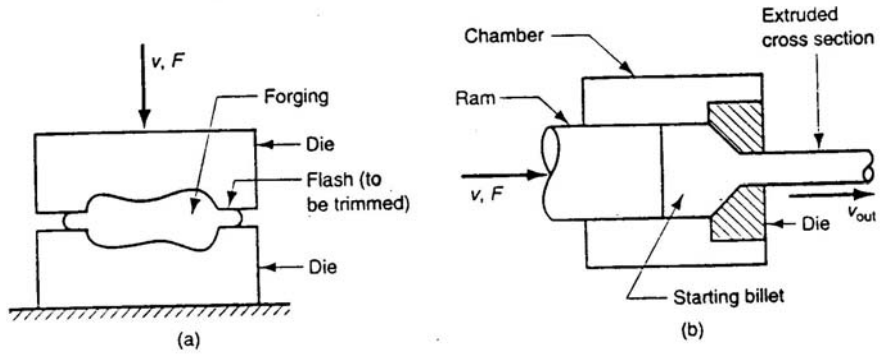
Proses Manufaktur

- Particulate processing



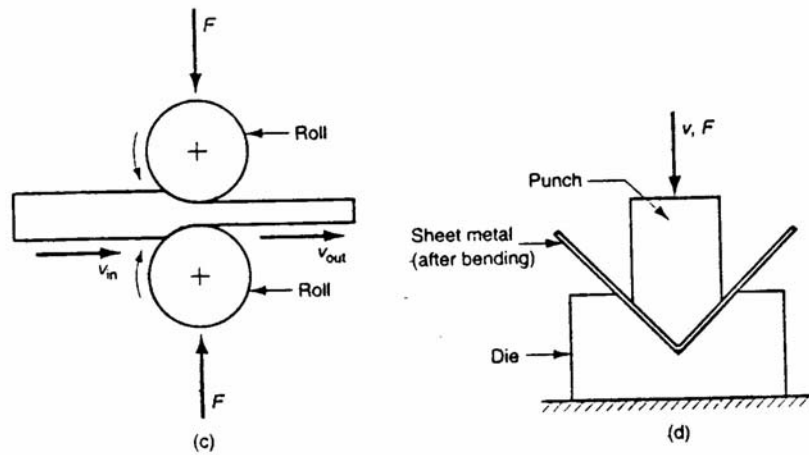
Proses Manufaktur

- Forging & extrusion



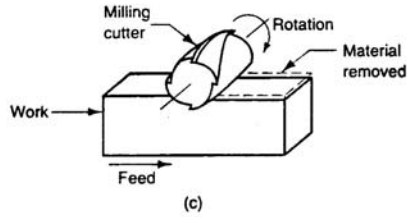
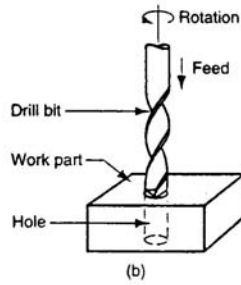
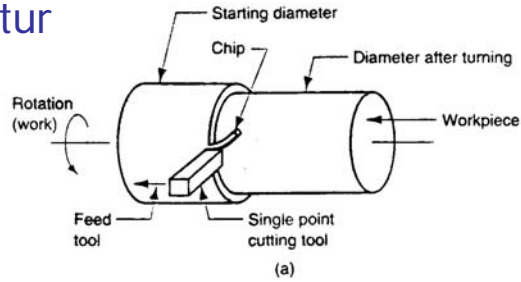
Proses Manufaktur

- Rolling & bending

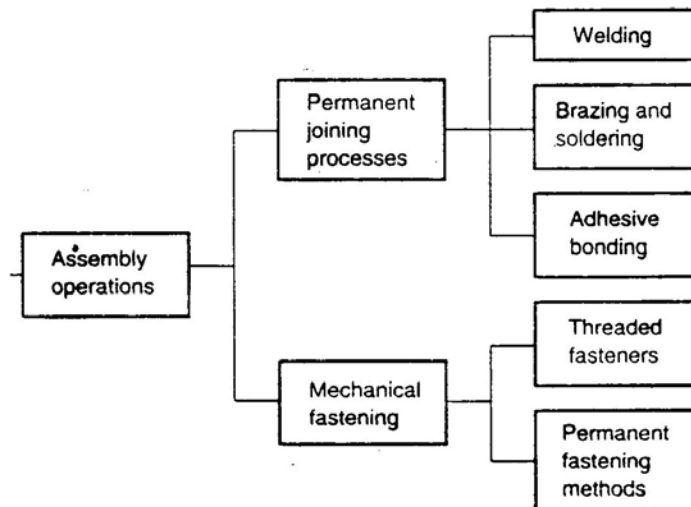


Proses Manufaktur

- Turning, drilling, milling



Proses Manufaktur



Mesin Produksi

Process	Equipment	Special Tooling
Casting		Mold (cavity for molten metal)
Molding	Molding machine	Mold (cavity for hot polymer)
Rolling	Rolling mill	Roll (reduce work thickness)
Forging	Forge hammer	Die (squeeze work to shape)
Extrusion	Press	Extrusion die (reduce cross section)
Stamping	Press	Die (shearing, forming sheet metal)
Machining	Machine tool	Cutting tool (material removal)
Grinding	Grinding machine	Grinding wheel (material removal)
Welding	Welding machine	Electrode (fusion of work metal)

Mesin Produksi

- sawing

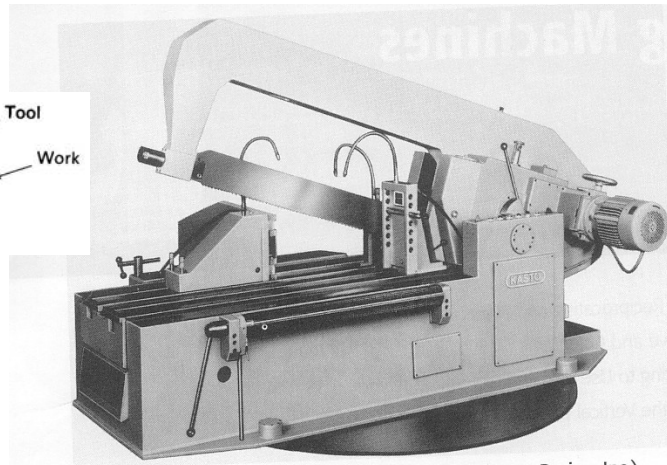
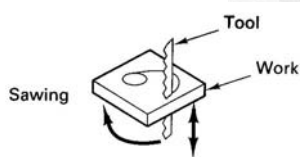


FIGURE G-1 Hinge-type reciprocating cutoff saw (Kasto-Racine, Inc.).

Mesin Produksi

- Drilling

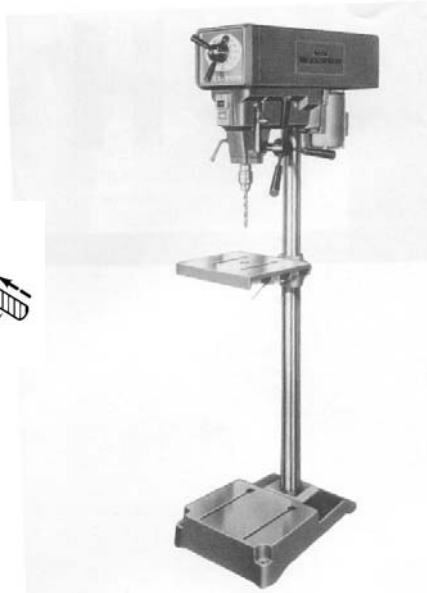
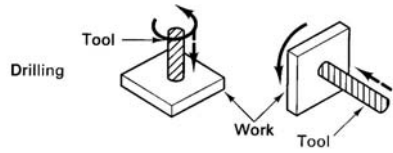


FIGURE H-1 Sensitive drill press (Wilton Corporation).

T12'



31

Mesin Produksi

- Turning

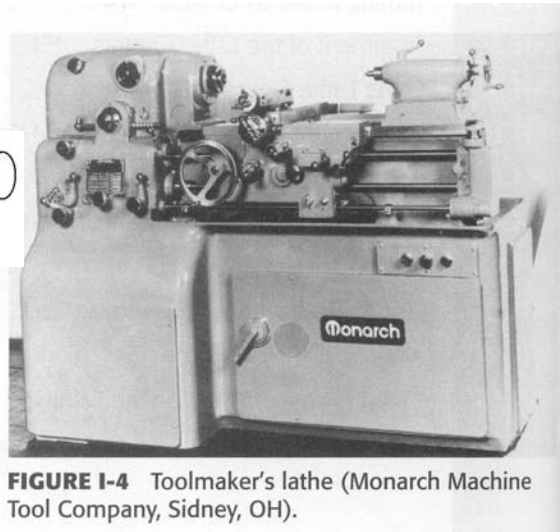
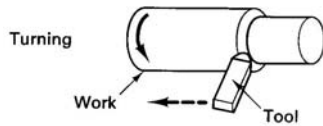


FIGURE I-4 Toolmaker's lathe (Monarch Machine Tool Company, Sidney, OH).

T12121 - Proses Manufaktur - Minggu 1



32

Mesin Produksi

- Milling

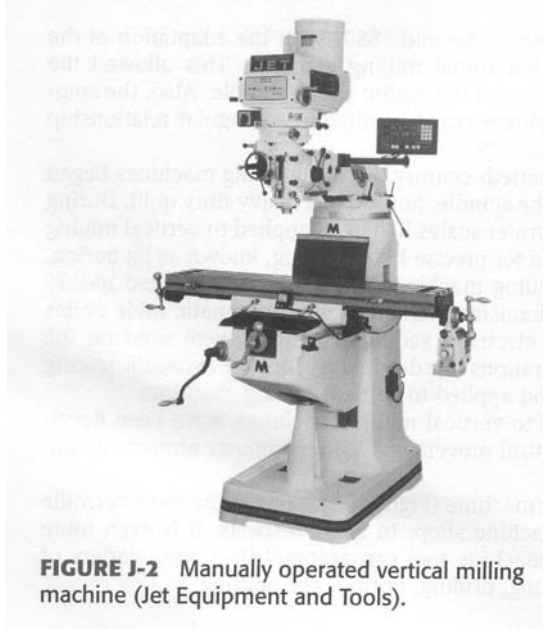
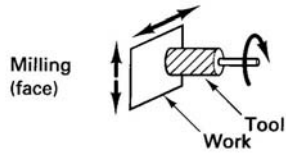
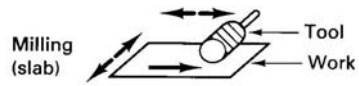


FIGURE J-2 Manually operated vertical milling machine (Jet Equipment and Tools).



Mesin Produksi

- Grinding

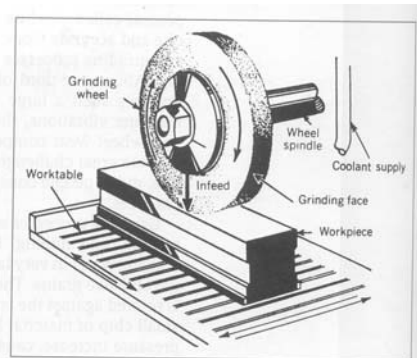


FIGURE L-1 Principle of the type I surface grinder (Bay State/Sterling, Inc.).



FIGURE L-2 Type I surface grinder (Boyar-Schultz Corporation).



Mesin Produksi

- Computer Numerical Control (CNC)



FIGURE M-9 Vertical spindle CNC machining center with carousel automatic tool changer (ATC) (Haas Automation, Inc.).

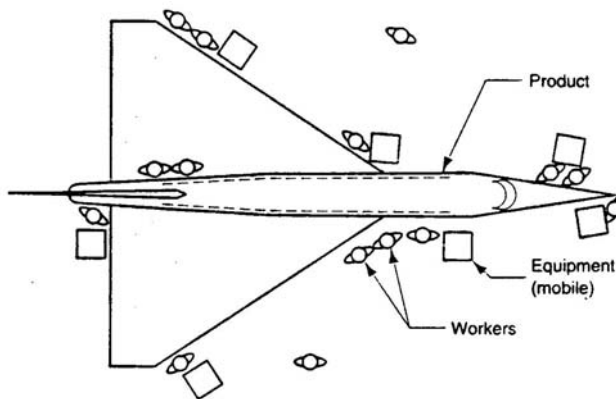


TI2121 - Proses Manufaktur - Minggu 1

35

Fasilitas Produksi

- Volume produksi rendah (job shop)
 - Fixed position layout

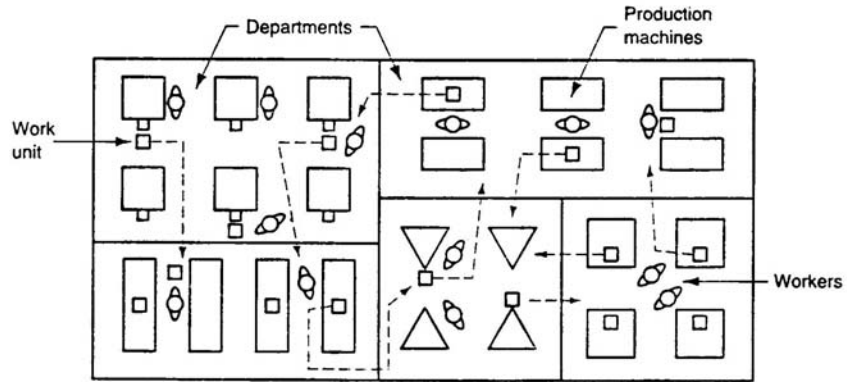


TI2121 - Proses Manufaktur - Minggu 1

36

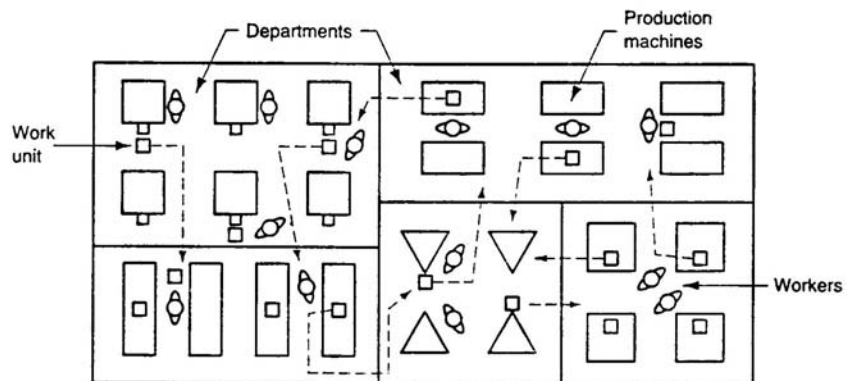
Fasilitas Produksi

- Volume produksi rendah (job shop)
 - Process layout



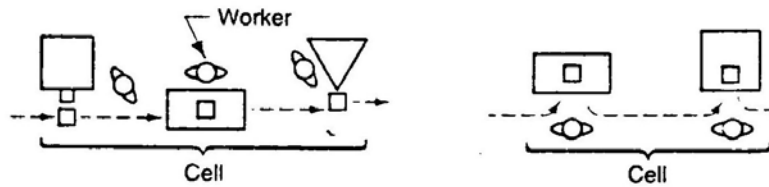
Fasilitas Produksi

- Volume produksi sedang (batch production)
 - Process layout



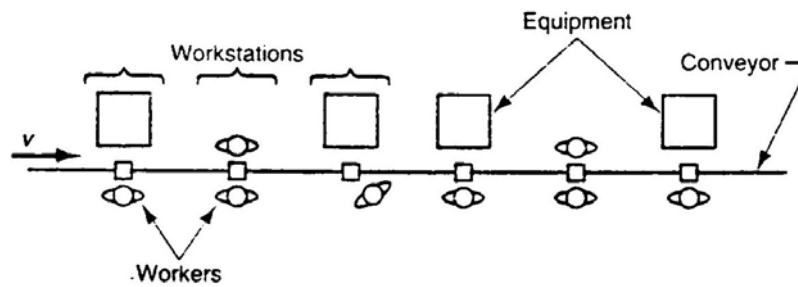
Fasilitas Produksi

- Volume produksi sedang (batch production)
 - Cellular layout / group technology layout



Fasilitas Produksi

- Volume produksi tinggi (mass production)
 - Product layout



Sistem Pendukung Manufaktur

- Manufacturing engineering
 - Perancangan produk
 - Perencanaan proses / perakitan
- Production planning & control
 - Jadwal produksi
 - Persediaan
- Quality control
 - Spesifikasi produk
 - Ekspektasi konsumen



Tugas 1

- Pilih sesuatu komponen/produk manufaktur
 - Gambarkan sketsa produk tersebut
 - Ilustrasikan proses pembuatan produk tersebut
- Dikumpulkan:
 - Kamis, 5 September 2003
 - Jam 12.00
 - Di LSP

