

2.1 Skop dan Proses Pengeluaran

Pengeluaran

- Penghasilan Barang dan perkhidmatan
- Melalui proses transformasi
- yang menukarkan input kepada output

Pengurus Pengeluaran

- Aktiviti pengurusan sumber organisasi perniagaan
- untuk menghasilkan produk atau perkhidmatan

Peranan Pengurusan Pengeluaran

1. Mengawal kualiti penghasilan produk
2. Mengawal selia proses pengeluaran mengikut jadual
3. Menghasilkan output produk
4. Memastikan KnK pengguna dipenuhi

Evolusi Pengeluaran

Revolusi industri

- James Watt memperkenalkan enjin stim untuk meningkatkan output
- Tenaga manual buruh ditukarkan dengan mesin industri pada 1700
- Pelopor lain ialah Eli Whitney

Pendekatan Saintifik

- Pengurusan saintifik diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor
- Bertujuan menetapkan piawaian untuk pekerja
- Pelopor lain ialah Henry L. Gantt dan Henry Ford

Hubungan Manusia

- Menekankan kepentingan elemen reka bentuk kerja
- Keperluan, kepuasan dan kerja berpasukan perlu diperhatikan
- Pelopor lain ialah Abraham Maslow

Penyelidikan Operasi

- Teknik kuantitatif dalam menyelesaikan masalah pengurusan output
- **Perkembangan penyelidikan operasi seperti berikut:**
 - Pengenalan pengaturcaraan linear
 - Penggunaan alat penyelidikan operasi
 - Penekanan strategi perkilangan

Kualiti

- Sebelum 1935 bagi produktiviti output, 1935 bagi kualiti output
- Menghasilkan produk memenuhi spesifikasi dan kurang cacat
- Pelopor lain Taiichi Ohno (JIT)

Globalisasi

- Proses aliran yang semakin bebas merangkumi pelbagai aspek
- Membolehkan mengakses pasaran lebih luas dan memenuhi KnK pengguan

Revolusi Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT)

- Komputer dapat meningkatkan produktiviti dan kualiti
- Teknologi dapat mempercepatkan proses output dengan mesin

Cabaran Pengurus Pengeluaran

Peningkatan teknologi

- Proses pengeluaran dibuat lebih cepat
- Pengeluar menaik taraf teknologi lama kepada baru
- Contohnya, Mesin model lama -> Mesin model canggih

Penekanan kepada kualiti

- Penghasilan produk berkualiti boleh meningkatkan kos pengeluaran
- Produk perlu mengikut piawai industri/antarabangsa
- Contohnya, Membeli mesin terkini untuk meningkatkan kualiti produk

Isu penjagaan alam sekitar

- Pihak luar memberi tekanan tentang keadaan alam sekitar
- Pengeluar perlu peka kesan pengeluaran terhadap alam sekitar
- Contohnya, Sisa pengeluaran dihapuskan di tempat sesuai

Sumber semakin berkurangan

- Pengeluar perlu memastikan semua sumber tiada pembaziran
- Pekerja dan bahan mentah mencukupi supaya tiada gangguan
- Contohnya, Kekurangan komponen kereta mengganggu pemasangan

Perkaitan Jabatan Pengeluaran dengan Jabatan Lain

Hubungan jabatan pengeluaran dengan jabatan pemasaran

- Mengeluarkan produk berdasarkan tempahan & spesifikasi
- Melaksanakan R&D produk berdasarkan maklumat pelanggan
- Membuat perancangan hasil jumlah produk
- Menjalankan promosi dan memasarkan produk yang dikeluarkan

Hubungan jabatan pengeluaran dengan jabatan kewangan

- Memberi maklumat keperluan kewangan untuk operasi pengeluaran
- Membuat bajet dan menyerahkannya untuk kelulusan
- Menyediakan sumber kewangan berdasarkan keperluan dimaklumkan
- Menyediakan laporan kewangan berkaitan kos pengeluaran

Hubungan jabatan pengeluaran dengan jabatan sumber manusia

- Membuat unjuran keperluan sumber manusia
- Memaklumkan apabila berlakunya pemecatan dan pengurangan HR
- Memberi maklumat penyediaan sumber manusia organisasi
- Mengambil pekerja berkemahiran dalam pengeluaran

Proses pengeluaran

Proses pengeluaran merangkumi

1) Input

- Faktor pengeluaran digunakan untuk penghasilan keluaran
- terdiri daripada modal insan, bahan mentah dan sebagainya
- Contohnya, Kayu getah -> perabot

2) Proses transformasi

- Proses penukaran input kepada output
- Merupakan aktiviti tambah nilai yang mengubah semua input
- Contohnya, proses mengubah kayu getah kepada perabot

3) Output

- Hasil akhir daripada proses pengeluaran
- Produk siap/separuh yang dipasarkan kepada pengguna/industri
- Contohnya, Perabot siap

4) Maklum Balas

- Penyampaian maklumat tentang hasil keluaran
- **Disampaikan kepada peringkat input dan transformasi:**
 - **Kualiti produk:** Hasil produk menepati piawai atau tidak?
 - **Rupa bentuk produk:** Hasil produk sama seperti dirancang?

Sistem pengeluaran

- Proses yang melibatkan pertukaran input kepada output

1) Input

- Aset seperti bangunan kilang, mesin dan lain-lain
- Sumber kewangan seperti penjualan saham
- Bahan mentah seperti kapas dan kayu balak
- Sumber manusia atau pekerja
- Teknologi seperti mesin dan komputer

2) Proses pengeluaran atau transformasi

- Proses penukaran input kepada output

3) Output

- Hasil akhir daripada proses pengeluaran untuk dijual

Subsistem pengeluaran

- Proses transformasi mengandungi subsistem
- Subsistem ialah bahagian kecil dalam sistem pengeluaran
- Merangkumi unit kecil di bawah sistem pengeluaran

2.2 Perancangan Pengeluaran

Reka Bentuk Pengeluaran

Simplification

- Pengurangan/penggabungan beberapa langkah dalam proses pengeluaran
- Bertujuan mengurangkan kompleksiti pengeluaran produk
- Contohnya, Menggunakan pintu siap pakai dalam pembinaan rumah

Standardization

- Menggunakan bahagian seragam dan mudah ditukar ganti
- Proses piawai yang perlu diikuti supaya seragam
- Contohnya, Standard kaedah ujian

Modular

- Membahagikan PP kepada unit pengeluaran kecil dan berbeza
- Bertujuan PP mudah dipantau dan mengenalpasti kesilapan
- Contohnya, Honda menggunakan radiator sama dengan model lain

Jenis-Jenis Pengeluaran

1) Pengeluaran mengikut tempahan

- Penghasilan produk unik mengikut tempahan pelanggan
- Kuantiti produk dikeluarkan adalah kecil
- Memerlukan modal tinggi dan teknologi canggih
- Contohnya, pembinaan kapal dan rumah
- **Ciri jenis pengeluaran:**
 - Penggunaan teknologi terkini
 - Modal dan pelaburan besar diperlukan

2) Pengeluaran secara massa

- Penghasilan produk berterusan dan besaran
- Kuantiti produk dikeluarkan adalah besar
- Kos modal dan peralatan tinggi serta tidak fleksibel
- Contohnya, makanan dan produk pengguna
- **Ciri jenis pengeluaran:**
 - Produk dikeluarkan seragam
 - Melibatkan barangan keperluan harian

3) Pengeluaran secara berkelompok

- Penghasilan produk mengikut spesifikasi pengguna
- Kuantiti produk dikeluarkan adalah kecil/serederhana
- Input pengeluaran dikongsi guna bersama
- Contohnya, Percetakan buku
- **Ciri jenis pengeluaran:**
 - Produk dikeluarkan sama/seragam
 - Spesifikasi ditentukan berdasarkan cita rasa

Susun Atur Proses Pengeluaran

- Cara penyusunan yang efisien untuk aliran kerja dan penggunaan ruang
- **Objektif susun atur:**
 1. Meminimumkan kos bahan
 2. Mecekapkan penggunaan ruangan dan sumber
 3. Memudahkan keluar masuk bahan mentah dan produk
 4. Meminimumkan inventori kerja

4 Jenis susun atur

1) Susun atur secara tetap

- Input pengeluaran dibawa ke lokasi pengeluaran produk
- Produk dihasilkan mengikut spesifikasi pelanggan
- Sesuai untuk produk besar, berat dan mudah pecah
- Contohnya, lapangan kapal terbang

2) Susun atur proses

- Input pengeluaran disusun mengikut fungsi kerja
- Sumber digunakan bersama oleh pekerja yang berbeza
- Sesuai untuk produk tidak seragam dan berbeza
- Contohnya, Didapati di sekolah dan pasar raya

3) Susun atur produk

- Input pengeluaran disusun mengikut urutan penghasilan
- Pengeluaran penghasilan produk yang seragam
- Sesuai untuk pengeluaran secara berulang
- Contohnya, kereta dipasang oleh komponen kereta

4) Susun atur selular

- Membina produk dengan bahan dan alatan yang sedikit
- Produk memerlukan banyak gabungan komponen
- Menjimati masa dan dapat mengawal dengan baik
- Contohnya, telefon pintar

Lokasi Kilang

- Pemilihan tapak lokasi sesuai untuk aktiviti pengeluaran
- Penting kerana dapat memudahkan pengurusan logistik

Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi kilang

1) Bekalan tenaga buruh atau tenaga kerja

- Penawaran tenaga buruh mahir dan berkualiti penting
- Sekiranya kilang berintensifkan buruh, kadar upah rendah
- Contohnya, Industri pertanian di kawasan perkampungan

2) Sistem pengangkutan dan logistik

- Lokasi strategi dapat mengurangkan kos logistik
- Bahan mentah dan produk siap dihantar dengan segera
- Contohnya, Industri eksport ditempatkan di pelabuhan

3) Peraturan dan Kawalan Undang-Undang

- Lokasi di mana UU&P kerap mengubah perlu dielakkan
- Kawasan mengenakan cukai ringan menjadi pilihan pengeluar
- Contohnya, Singapura kerana tingkat cukai rendah

4) Pembekal bahan mentah

- Memastikan kilang dibina berdekatan dengan pembekal
- Memastikan bahan mentah dihantar dengan cepat serta kos rendah
- Contohnya, Industri berhampiran dengan industri pembekal di KL

5) Kemudahan Infrastruktur

- Kemudahan asas haruslah disediakan di lokasi dipilih
- Memastikan pengeluaran berjalan dengan lancar
- Contohnya, Telekomunikasi di kawasan industri

6) Pengguna Sasaran

- Lokasi kilang mestilah berdekatan dengan pengguna
- Memastikan produk disalurkan cepat kepada pengguna
- Contohnya, Tempahan nasi lemak

7) Insentif Pelaburan

- Terdapat sektor perindustrian didirikan oleh pihak kerajaan khas
- Memilih lokasi tersebut dapat menikmati pelbagai insentif
- Contohnya, Pemberi tanah kilang yang murah

8) Faktor Persekitaran

- Pemilik kilang perlu mengambil kira keadaan persekitaran
- Memastikan keselamatan terjaga dan bebas pencemaran
- Contohnya, Industri petrokimia perlu jauh dari perumahan

2.3 Kawalan Kualiti

Maksud kawalan kualiti

- Pemeriksaan produk untuk memastikan produk menepati standard kualiti
- Pemeriksaan kualiti produk dari segi kandungan, saiz dan lain-lain

Kepentingan kawalan kualiti

- Mengurangkan kos pengeluaran
- Memastikan pelanggan berpuas hati
- Meningkatkan imej syarikat dan keuntungan
- Memastikan dikeluarkan mengikut spesifikasi

Proses Kawalan Kualiti

Kitaran PDCA (Plan, Do, Check, Action)

- Digunakan untuk menganalisis kualiti yang mempunyai masalah
- Tujuan untuk penyelesaian masalah dan penambahbaikan proses pengeluaran

Langkah-langkah

1) Rancang (plan)

- Kaji proses pengeluaran dan mengenalpasti masalah untuk membaiki kualiti

2) Buat (Do)

- Melaksanakan proses mengikut rancangan dan mengukur pencapaian

3) Semak (Check)

- Membuat pemantauan setiap proses kawalan

4) Tindakan (Action)

- Tindakan penambahbaikan berterusan ke semua kesilapan yang dilaporkan

Kaedah Pemeriksaan

- Pemeriksaan terhadap masalah produk semasa proses pengeluaran

Pemeriksaan dijalankan melalui 2 cara

1) Pemeriksaan menyeluruh

- Semua produk akan melalui proses pemeriksaan
- Bertujuan mengesan produk cacat dengan segera
- Sesuai untuk produk secara tempahan kerana kuantitinya kecil
- **Kelebihan pemeriksaan menyeluruh**
 - Kualiti produk tinggi
 - Reputasi yang baik
- **Kelemahan pemeriksaan menyeluruh**
 - Kos tinggi
 - Masa yang lama

2) Pelan Pensampelan

- Pemeriksaan beberapa sampel diambil secara rawak
- Sampel diwakili kumpulan produk/lot produk yang telah diperiksa
- Sesuai untuk produk secara massa/berkelompok
- **Kelebihan pelan pensampelan**
 - Jimat masa
 - Jimat kos pemeriksaan
- **Kelemahan pelan pensampelan**
 - Wujud produk cacat
 - Reputasi terjejas

Alat Kawalan Kualiti

- Digunakan untuk memastikan produk bebas kecacatan seperti diminta

Kawalan Proses Secara Statistik (*Statistical Process Control*)

- Kaedah statistik dijalankan sepanjang aktiviti pengeluaran
- Sampel produk diperiksa secara berkala
- Menggunakan skala had bagi tahap kualiti yang dipatuhi

Analisis Nilai Tambah

- Mengeluarkan ciri dalam produk bagi menghasilkan produk mengikut spesifikasi pelanggan
- Produk diberi ciri tambahan untuk kepuasan pelanggan

Carta Kawalan

- Berbentuk grafik yang menunjukkan had kawalan
- Mengambil sampel produk, pantau kualiti, direkod dalam carta
- Penghasilan grafik menentukan kualiti produk

Kajian Kualiti / Kos

- Meningkatkan kualiti produk berkaitan dengan kos semasa
- **Merujuk kepada penilaian ke atas kos yang terlibat iaitu:**
 1. **Kos pencegahan**
 - Mengelakkan produk berkualiti rendah kepada pelanggan
 - Contohnya, kos latihan
 2. **Kos penilaian**
 - Menentukan kepatuhan kepada keperluan pelanggan
 - Contohnya, kos kutipan data dan kos perkakasan
 3. **Kos kegagalan luaran**
 - Pelanggan menerima produk berkualiti rendah
 - Contohnya, Kos tuntutan jaminan dan kos gantian produk
 4. **Kos kegagalan dalaman**
 - Produk berkualiti rendah ditemui sebelum diberi kepada pelanggan
 - Contohnya, kos kerja semula

Pasukan Penambahbaikan Kualiti

- Kumpulan pekerja daripada pelbagai tahap yang menyelesaikan masalah kualiti
- Bertujuan memperbaiki proses kerja dan produk

Penanda Aras (Benchmarking)

- Proses membandingkan prestasi dan merit organisasi sendiri
- Dimensi diukur ialah kualiti, masa dan kos
- Cara menganalisis dan meniru kaedah diamalkan oleh firma baik

Pendekatan Kawalan Kualiti

1) Kawalan Input

- Kawalan ke atas input sebelum aktiviti pengeluaran
- Bertujuan memastikan pengeluaran mengikut spesifikasi
- Contohnya, Bahan mentah diperiksa sebelum diproses

2) Kawalan Proses

- Kawalan transformasikan input kepada output
- Bertujuan mengelakkan barangan cacat dalam proses
- Contohnya, Pekerja memantau input diproses

3) Kawalan output

- Kawalan selepas proses pengeluaran tamat
- Bertujuan penambahbaikan proses dan bertindak pembetulan
- Contohnya, Produk siap diperiksa sekiranya mengikut piawai

2.4 Kawalan Inventori

Maksud kawalan inventori

- Menyimpan bahan mentah dan barangan untuk kegunaan perniagaan

Sistem kawalan Inventori

Sistem kawalan inventori selanjar (kuantiti pesanan tetap)

- Inventori selalu diawasi dan pesanan dibuat bergantung pada aras inventori
- Kuantiti pesanan dan titik pesanan semula adalah tetap

Sistem kawalan inventori (masa tetap)

- Inventori diperiksa secara berkala dalam tempoh
- Kuantiti pesanan bergantung pada aras inventori

Kepentingan kawalan inventori

1. Memastikan inventori mencukupi selalu
2. Tiada pembaziran kos inventori
3. Mengurangkan risiko kecurian dan kerosakan inventori
4. Mengelakkan pembaziran sumber

Jenis-jenis Inventori

Bahan mentah

- Sumber alam semula jadi dan bahan langsung/tidak langsung

Kerja dalam proses

- Produk separa/separuh siap masih dalam proses pengeluaran

Produk siap

- Output produk yang sempurna sepenuhnya dan sedia untuk dijual

Alat / Kaedah Kawalan Inventori

Analisis ABC

- Kaedah pengelasan tahap penggunaan inventori mengikut penggunaan nilai ringgit
- Nilai ringgi penggunaan meningkat, kepentingan meningkat

Kuantiti Pesanan Ekonomi [EQC (*Economic Order Quantity*)]

- Menentukan kuantiti pesanan optimum yang meminimumkan jumlah kos berubah
- Teknik pengurusan inventori mengimbangi 3 kos utama: belian, pesanan dan pegangan

- **Tujuan EOQ:**

1. Memastikan pengaliran kerja lancar
2. Mengawal kos inventori
3. Menepati masa & saiz tempahan
4. Dapat memuaskan pengguna

- **Formula model EOQ:**

$$- EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{h}}$$

- * D ialah kos permintaan tahunan (dalam unit)
- * S ialah kos pesanan atau kos setiap kali menempah
- * H ialah kos pegangan setahun setiap unit

$$- TC = \frac{Qh}{2} + \frac{DS}{Q}$$

- * TC ialah jumlah kos inventori tahunan

Titik Pesanan Semula [ROP (*Reorder Point*)]

- Keputusan untuk menentukan masa bagi memesan semula inventori pada suatu kuantiti tertentu

- **Formula ROP:**

$$- ROP = D \times LT$$

- * D ialah permintaan harian
- * LT ialah tempoh waktu antara menempah dan menerima barang

Kaedah Tepat Pada Masa [JIT (*Just-in-Time*)]

- Memerlukan pembekal menghantar inventori tepat pada masa
- Meminimumkan kos dengan memesan inventori yang diperlukan sahaja

- **Objektif Pelaksanaan sistem JIT:**

1. Mengurangkan kos penyimpanan inventori
2. Mengelakkan pembaziran inventori
3. Menjimatkan masa pengurusan inventori
4. Memudahkan proses pengeluaran

- **Ciri-ciri penting sistem JIT:**

1. Mengekalkan kualiti produk
2. Berhubungan baik dengan pembekal
3. Proses pengeluaran yang pendek
4. Tenaga kerja yang fleksibel

- **Kebaikan penggunaan sistem JIT:**

1. Mengurangkan kos penyimpanan inventori
2. Mengelakkan pembaziran masa, tenaga & kos
3. Meningkatkan kecekapan pengeluaran
4. Mengeluarkan hasil tepat pada masanya

2.5 Isu-isu Pengurusan Pengeluaran Moden

Standard Pengeluaran

- Ukuran prestasi yang perlu dicapai
- Menghasilkan kualiti produk diterima oleh pihak lain
- Memfokuskan proses kerja daripada input hingga output

ISO (*International Organisation for Standardisation*)

- Piawai bertulis menerangkan elemen asas sistem kualiti bagi organisasi

Jenis-jenis Standard ISO

ISO 9000

- Standard menentukan elemen asas sistem kualiti produk dan perkhidmatan
- Menghasilkan pengeluaran yang cekap, selamat, bersih dan berkualiti
- **Kriteria atau Prinsip ISO 9000:**
 1. Fokus kepada pengurusan kualiti
 2. Dokumentasi, pematuhan dan bukti diperlukan
 3. Menekankan kecekapan proses yang betul
 4. Bersifat umum dan digunakan oleh semua organisasi
- **Tujuan atau Faedah ISO 9000:**
 1. Mengenal pasti tugas dilaksanakan
 2. Mengurangkan proses tindakan pembetulan
 3. Mengenal pasti, atasi dan elakkan masalah
 4. Membuat keputusan lebih baik
- **Implikasi ISO 9000 kepada organisasi:**
 1. Tidak diguna pakai pengiktirafan produk dan perkhidmatan
 2. Kepatuhan berdasarkan dokumen dibuat
 3. Tidak membaiki masalah sedia ada
 4. Dokumen adalah lebih khusus
- **Cara-cara untuk mendapatkan ISO 9000:**
 1. Membina komitmen pengurusan atasan
 2. Mengenal pasti proses utama
 3. Melaksanakan latihan pasukan
 4. Melakukan analisis jurang beza
 5. Menyediakan dokumen ISO 9000
 6. Melatih pegawai dan staf
 7. Melaksanakan ISO 9000

ISO 9001

- Menetapkan kualiti produk yang dihasilkan dan tanggungjawab pengurusan

ISO 9002

- Merangkumi aspek kualiti dalam reka bentuk produk dan pemasangan di lokasi lain

ISO 9003

- Menekankan aspek kualiti dalam pemeriksaan dan pengujian

ISO 9004

- Memberi garis panduan pelaksanaan pengurusan kualiti dan elemen sistem kualiti

Pengurusan Kualiti Menyeluruh (TQM)

- Menumpukan peningkatan kualiti secara menyeluruh dalam semua aspek operasi organisasi
- **Konsep penambahbaikan berterusan berdasarkan Kaizen:**
 - Peningkatan melalui perubahan secara perlahan dan berterusan
 - **Kelebihan konsep tersebut kepada syarikat**
 1. Memberi manfaat kepada pelanggan & organisasi
 2. Menurunkan kos tinggi
 3. Mengurangkan pembaziran
 4. Meningkatkan prestasi syarikat
- **Objektif TQM:**
 1. Memuaskan hati pelanggan dengan kualiti produk
 2. Menghasilkan output yang sentiasa tepat
 3. Memenuhi cita rasa pengguna dan bebas daripada kecacatan
 4. Meningkatkan kualiti produk dengan harga yang kompetitif
- **Prinsip-prinsip TQM:**
 1. Membaiki kualiti produk memfokuskan KnK pelanggan
 2. Memberi autoriti kepada pekerja untuk membuat keputusan
 3. Pengurusan perlu menjadi contoh amalan berkualiti pekerja
 4. Menggalakkan pekerja untuk meningkatkan kualiti kerja
- **Kebaikan TQM:**
 1. Meningkatkan kualiti produk
 2. Meningkatkan motivasi pekerja
 3. Meningkatkan reputasi organisasi
 4. Menjimatkan kos operasi
- **Kelemahan TQM:**
 1. Kos yang tinggi
 2. Memerlukan pekerja berkualiti
 3. Kekurangan pekerja mahir
 4. Mengambil masa lama

Sistem Pengeluaran

Merekayasa (Mereka-yasa)

- Mereka bentuk semula proses utama bagi mencapai kemajuan besar perniagaan
- **Objektif:**
 1. Berkemampuan bersaing dalam persekitaran berubah
 2. Meningkatkan kecekapan proses pengeluaran
 3. Menghasilkan produk berkualiti
 4. Meningkatkan daya saing dan prestasi pelanggan
- **Kebaikan:**
 1. Memuaskan pelanggan iaitu pekerja memfokuskan keperluan pelanggan
 2. Meningkatkan kecekapan merekayasa yang meningkatkan kualiti
 3. Mengubah pemikiran pengurus supaya dapat membentuk semula proses perniagaan

Reka Bentuk Berbantu Komputer (CAD) / Pembuatan Berbantu Komputer (CAM)

- **CAD**
 - Perisian grafik 2/3D komputer yang digunakan untuk mereka bentuk
- **CAM**
 - Penggunaan komputer dan robotik dalam melaksanakan kawalan transformasi
- **Objektif CAD & CAM:**
 1. Menjimatkan masa dan hasilan produk tepat
 2. Memudahkan proses reka bentuk mengikut pelanggan
 3. Memastikan produk memenuhi standard dan kualiti
 4. Memastikan pengeluaran berjalan tepat pada masanya
- **Kebaikan:**
 1. CAD: mempercepatkan mereka bentuk produk baharu
 2. CAD: Dapat penyemakan dan pengubahsuaian reka bentuk
 3. CAM: meningkatkan produktiviti pengeluaran
 4. CAM: mengurangkan penggunaan tenaga buruh

Pembuatan Berbantu Komputer Bersepadu (CIM)

- Bantuan komputer dan automasi teknologi tinggi
- Bertujuan mengawal robot dan aliran bahan dalam proses
- **Kebaikan:** firma dapat bersaing
- Contohnya, Memantau secara real-time prestasi pengeluaran

Sistem Pembuatan Luwes

- Beberapa komputer yang mengawal mesin secara automatik
- Masa penyediaan dan kos buruh dijimatkan
- Memerlukan modal besar kerana peralatan dan mesin mahal
- Contohnya, menggunakan robot untuk mengalihkan bahan mentah