

KOMPUTER dan INDUSTRI

PENDAHULUAN

Akhir dasawarsa 80-an, Jepang berhasil merebut posisi sebagai negara industri yang paling terkemuka di dunia, dimana pada satu dasawarsa sebelumnya posisi tersebut masih dimiliki oleh negara Amerika Serikat.

Salah satu produk utama Jepang pada saat itu adalah kendaraan bermotor seperti : *Honda, Toyota, Nissan, Daihatsu, dsb.*

Dari sekian banyak pengkajian yang telah dilakukan ditemukan beberapa fakta yaitu : *Jepang disamping ketekunan kerjanya, telah memanfaatkan jasa komputer dan robot dalam industri mereka*

Satu hal yang membedakan robot dengan mesin lainnya dalam otomasi industri adalah **kemampuannya untuk diprogram**

PENGERTIAN ROBOT

Menurut Robot Institute of America (1979) :

Robot adalah lengan manipulator berfungsi jamak yang dapat diprogram untuk mengoperasikan bahan-bahan, suku cadang, peralatan atau alat industri lainnya melalui berbagai program pergerakan untuk melaksanakan berbagai macam tugas

Bapak dari Robot untuk Industri : **George Deval**

MENGAPA JEPANG UNGGUL ?

- ♦ menurut laporan dari Robert H. Hayes (Harvard Business School) : *Jepang berhasil karena gaya manajemen yang tangguh dan kualitas pengendalian yang prima*
- ♦ Robot ditemani dengan pekerja-pekerja yang terampil dan ahli sehingga hasil produksinya menjadi lebih baik.
- ♦ adanya tradisi yang kuat untuk bekerja sama antara *perusahaan, pekerja* dan *pemerintah*
- ♦ menurut Peter F. Drucker : *keberhasilan Jepang dikarenakan mereka benar-benar mencurahkan seluruh pemikirannya untuk mengelola perusahaan - perusahaan mereka yang besar dan rumit*

Di negara lain (Amerika Serikat), menganggap bahwa otomasi di negara mereka menyebabkan angkatan kerja kehilangan keterampilan / keahlian dan kerja sama antara *perusahaan, pekerja* dan *pemerintah* dianggap persaingan yang tidak sehat

Empat kebiasaan utama di kalangan para pimpinan perusahaan Jepang yaitu :

- ♦ Mereka menghadapi persaingan dengan sungguh-sungguh
- ♦ kepentingan nasional diutamakan
- ♦ hubungan keluar dianggap penting
- ♦ tidak pernah ada 'kemenangan terakhir'

STRUKTUR ROBOT dan PEMROGRAMANNYA

Robot industri pada umumnya terdiri dari :

- ♦ sebuah bangunan besar dan kokoh dengan beberapa lengan yang keluar
- ♦ lengannya terdiri dari : penjepit, sensor, peralatan pada ujung lengan dan dapat digerakkan dengan leluasa

Struktur robot menurut bagian-bagiannya :

- ♦ **Manipulator**
Merupakan basis, diletakkan diatas jalur, gerakan terbatas
- ♦ **Pengendali**
Terdiri dari komputer, antar muka (interface), software

◆ **Sumber daya**

Pneumatik, hidrolik dan listrik. Robot bertenaga listrik umumnya dianggap terkuat, sedangkan dengan tenaga pneumatik dianggap terlemah

◆ **Peralatan ujung**

Terdiri dari penjepit, penyemprot, las, dsb

◆ **Sensor**

Pengukur perubahan keadaan robot (posisi robot)

Arsitektur robot :

1. kartesian (cartesian)
2. silindris (cylindrical)
3. bertautan (jointed/rotary)
4. sferis (spherical)

kartesian dan *silindris* memiliki tingkat ketelitian yang tinggi akan tetapi ruang gerak terbatas oleh jangkauan lengannya

Secara fungsional, robot dapat diklasifikasikan pada dua dimensi dasar :

1. servo
2. non servo

Perbedaan servo dan non servo

SERVO (PLAYBACK)	NON SERVO (BERURUTAN)
Mampu untuk berhenti pada beberapa titik sepanjang jalur gerakan	Gerakkannya sudah tertentu sesuai dengan mekanisnya
Kemampuannya didasarkan pada : a. mekanisme servo b. software	
Pemrograman intensif	Tanpa pemrograman
Ketelitian tinggi	Kemampuan pengulangan tinggi

Jenis robot Servo :

- ◆ Titik ke titik (point to point)
- ◆ Jalur menerus (continuous path)

Kelebihan dari robot servo :

Point to point

- jalur terhubung menurut garis lurus
- pengecatan titik dan garis, mengelas dan membor, merakit dan menangani suku cadang

Continuous path

- mampu untuk bergerak melingkar, memerlukan memori
- dipergunakan untuk aplikasi yang bergerak melingkar, pengelasan dan pengecatan

Metode pemrograman robot non servo :

- ◆ tugas dirinci kepada beberapa langkah kecil
- ◆ mengatur motor dan menentukan titik pemberhentian menurut urutan gerak yang ditentukan

Metode pemrograman robot servo :

- ◆ tugas dirinci menurut langkah yang berurutan pada ruang gerak manipulator

Metode - metode pemrograman robot :

- ◆ **Walk through**
manipulator digerakkan secara manual
- ◆ **Lead through**
manipulator dikendalikan dari jauh baik oleh komputer atau pengendali lain
- ◆ **Plug - in**
 - program dibuat dengan memasukkan plug atau jack
 - robot beroperasi sesuai dengan rekaman perintah yang telah disimpan

- ♦ **Brancing**
 - memungkinkan dilakukannya variasi dari gerakan tergantung pada lingkungannya
 - program dapat mengirimkan data pada saat robot bekerja.

APLIKASI ROBOT

penggunaan robot di industri berbeda - beda. robot mengambil alih sebagian dari fungsi pada jalur produksi khususnya pada jalur perakitan yang secara langsung mengancam golongan buruh dan teknisi.

Beberapa aplikasi robot pada jalur perakitan :

- ♦ **Pengelasan**
pengelasan titik dan pengelasan bentuk lain
- ♦ **Pengecatan**
pengecatan semprot untuk badan mobil dan bagian mobil lainnya
- ♦ **Perakitan**
perakitan komponen pesawat terbang dan bagian bagian lainnya
- ♦ **Permesinan**
penghalusan plat logam, pembuatan sayap rudal
- ♦ **Penanganan material**
penumpukan suku cadang mobil dan penghantarannya
- ♦ **Lain - lain**
inspeksi produk, suku cadang dan ketahanan produk

Robot generasi pertama masih dianggap 'buta' dan belum dilengkapi dengan sensor yang canggih. robot baru dapat 'melihat' bila objek yang akan dikerjakan/diteliti tepat berada pada posisi sensor.

Kebutuhan robot akan sensor dikarenakan :

- ♦ Tempat kerja cenderung tidak baku, objek kerja dapat berubah baik dalam arah gerakan, ukuran ataupun bentuknya.
- ♦ Timbul kerusakan atau gangguan pada jalur produksi
- ♦ Unjuk kerja (performance) perlu untuk terus menerus diatur berdasarkan kejadian yang tdk terduga.

Untuk meningkatkan kemampuannya, robot harus dilengkapi dengan sensor dari berbagai jenis besaran :

- ♦ **Sensor kekuatan (force sensor)**
untuk menyesuaikan diri dengan kebutuhan operasi
- ♦ **Arah**
untuk memperbaiki posisi dan arah gerakan
- ♦ **Penglihatan**
untuk melaksanakan tugas-tugas yang memerlukan kemampuan menempatkan diri, memantau lingkungan dan inspeksi

Tiga bentuk dari fungsi sensor :

- ♦ **Internal**
untuk memantau posisinya sendiri
- ♦ **Remote**
- ♦ **Kontak (tekanan, tenaga)**
berupa detektor tekanan yang diletakkan pada alat penjepit

Beberapa hambatan penggunaan robot di lingkungan kerja

- ♦ Keandalan
- ♦ Biaya dan suku bunga yang tinggi

Beberapa pengaruh robot dalam proses industri :

- ♦ **Peningkatan produktivitas**
 - jam kerja pabrik bertambah
 - mudah melakukan pergantian alat
 - otomasi skala kecil dapat diwujudkan

- ♦ **Kestabilan & peningkatan kualitas produk**
 - variasi hasil produksi berkurang
 - jam kerja mendekati 24 jam/hari
 - dikurangi waktu pergantian pekerja
- ♦ **Peningkatan dalam manajemen produksi**
 - berkurangnya masalah personalia sebagai akibat dari kurangnya tenaga kerja
 - mengatasi masalah kurangnya tenaga terampil
- ♦ **Lingkungan kerja yang manusiawi**
 - pekerja tidak usah bekerja di daerah yang berbahaya
 - tidak bekerja secara monoton
- ♦ **Penghematan sumber daya**
 - penghematan material dan suku cadang
 - tidak perlu pendingin, pemanas dan penerangan ruangan
 - Kesehatan karyawan (terutama yang bekerja di daerah berbahaya) meningkat
 - Kecelakaan dapat dikurangi sehingga keselamatan kerja dan penghematan biaya perawatan terus membaik

Robot sendiri dapat mengganggu keselamatan kerja bila dipasang dengan perhitungan yang kurang matang.

Robotic Industries Association (RAI) mengusulkan seperangkat bakuan industri yang baru untuk melindungi manusia dari kemungkinan 'gangguan' robot yang isinya :

- ♦ jangan bekerja di sekitar robot. ketika robot sedang beroperasi
- ♦ adanya pengaman khusus yang memungkinkan robot berhenti bila terjadi hal - hal yang tidak diperhitungkan
- ♦ penambahan sensor

Beberapa istilah pokok aplikasi komputer di industri :

- ♦ **CAD (Computer Aided Design)**
 - berfungsi sebagai meja gambar elektronik untuk para perancang dan juru gambar
 - aplikasinya industri : penerbangan, mobil
 - Software : Adobe Photoshop, CorelDraw
- ♦ **CAM (Computer Aided Manufacturing)**
 - termasuk pada jenis alat untuk otomasi manufaktur yang digunakan pada lantai produksi
 - aplikasinya industri : robot
 - Software : AutoCAD

CAD/CAM belum merupakan strategi produksi yang terdefiniskan dengan baik, tapi lebih merupakan sistem dan strategi yang dikembangkan untuk menangani berbagai aspek dari proses perancangan dan manufaktur

Alat bantu manajemen dan penyusunan strategi dalam industri yang terpenting adalah :

- ♦ **CIM (Computer Integrated Manufacturing)**
berfungsi memadukan dan mengkoordinasikan perancangan, manufaktur dan manajemen berbasis komputer
- ♦ **SIM (Sistem Informasi Manajemen)**
- ♦ **CAP (Computer Aided Planning) & CAPP (Computer Aided Process Planning)**
berperan dalam mengatur aliran pekerjaan secara efisien, termasuk menghasilkan aliran produksi yang optimal

APLIKASI NON INDUSTRI

- ♦ **Tenaga nuklir**
 - menangani bahan yang berbahaya pada reaktor nuklir
 - pemeriksaan rutin dan mendadak pada reaktor
- ♦ **Bidang medis dan sosial**
 - merawat penderita cacat dan orang tua
 - membantu kegiatan bedah tertentu
 - memadamkan api
 - membersihkan jalan

- ◆ **Budidaya kelautan**
 - bekerja pada kapal penangkapan ikan
 - membangun bangunan bawah air
 - pertambangan bawah air
 - pencari objek/benda di air yang dalam
- ◆ **Pertanian dan kehutanan**
 - penyemprotan bahan anti hama
 - menebar benih dan pupuk
 - memeriksa telur dan membungkusnya
 - mengolah kayu
 - memanen buah & mengumpulkan sisa produksi
- ◆ **Konstruksi**
 - merakit baja struktur super
 - mengecat / membersihkan gedung tinggi