

# Sesi 12 Kecerdasan Buatan

## *Artificial Intelligence*

**Kuliah Online : Dasar Sistem Informasi**

Dosen : Ir. Nixon Erzed MT

Tujuan Instruksional :

Mahasiswa dapat memahami, mengerti dan menjelaskan konsep kecerdasan buatan dalam teknologi informasi



### POKOK BAHASAN

- 12.1 Perkembangan Intelegensi Buatan
- 12.2 Apakah Intelegensi Buatan Itu?
- 12.3 Game Playing
- 12.4 General Problem Solving
- 12.5 Natural language recognition
- 12.6 Speech recognition
- 12.7 Visual recognition
- 12.8 Robotics
- 12.9 Expert System

## 12.1 Perkembangan Intelegensi Buatan

Mulai sekitar abad 18 sebagaimana mesin telah menjadi lebih kompleks, usaha yang keras telah dicoba untuk menciptakan manusia imitasi. Pada tahun 1736 seorang penemu dari Perancis, Jacques de Vaucanson (1709-1782) membuat suatu mesin seruling yang berukuran seperti seorang manusia yang dapat memainkan 12 melodi nada. Tidak hanya ini saja, mekenik tersebut dapat memindahkan bibir dan lidahnya secara nyata untuk mengontrol arus dari angin dari seruling.



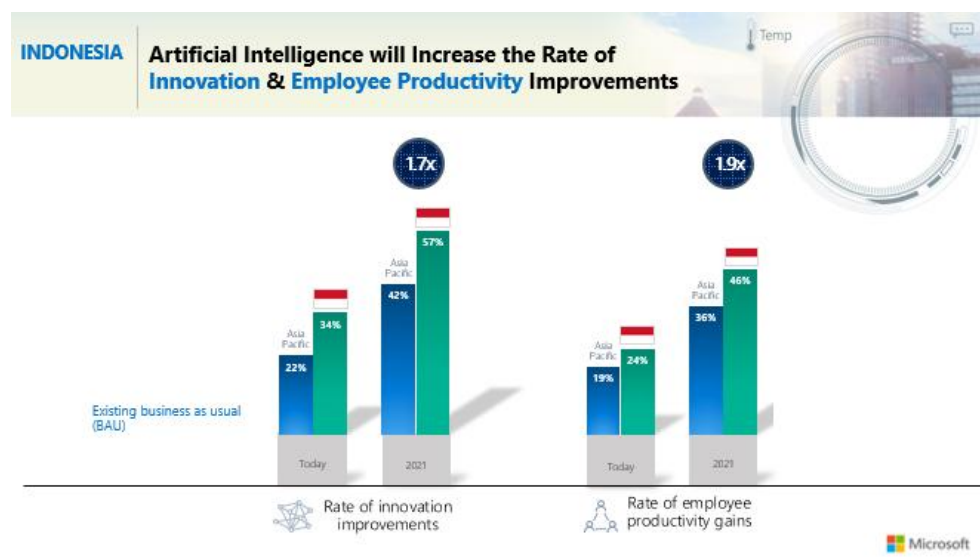
Pada tahun 1774 seorang penemu dari Perancis, Pierre Jacquet-Droz mencengangkan masyarakat Eropa dengan suatu automation berukuran sekitar seorang anak laki-laki yang dapat duduk dan menulis pada sebuah buku catatan. Penemuan ini kemudian dilanjutkan dengan yang lainnya, yaitu automation yang berupa seorang gadis manis yang dapat memainkan harpsichord.

Semua penemuan tersebut masih merupakan proses mekanik yang melakukan gerak dengan dan telah ditentukan terlebih dahulu. Manusia masia masih berusaha untuk menciptakan mesin yang lainnya. Pada tahun 1769, daratan Eropa dikejutkan dengan suatu permainan catur yang dapat menjawab langkah-langkah permainan catur yang belum ditentukan terlebih dahulu. Mesin ini disebut dengan Maelzel Chess Automation dan dibuat oleh Wolfgang Von Kempelan (1734-1804) dari Hungaria. Maelzel Chess hamper memenangkan semua permainan catur selama tour diseluruh daratan Eropa yang dilanjutkan ke Amerika Serikat. Dan mesin tersebut akhirnya terbakar pada tahun 1854 di Philadelphia Amerika Serikat. Banyak orang yang tidak percaya bahwa mesin tersebut benar-benar dapat melakukan fungsi seperti itu, penulis dari Amerika Serikat Edgar Allan Poe (1809-1849) menulis sanggahan terhadap mesin tersebut. Edgar Allan Poe dan kawan-kawannya yang meragukan mesin itu tidak asli dan ternyata mesin tersebut adalah tipuan dan benar - benar tidak automation, tetapi merupakan kontruksi yang sangat baik yang dikontrol oleh seorang pemain catur handal.

Sekitar 25 tahun setelah mesin Maelzel Chess Automation terbakar seorang ahli sulap Inggris, John Nevil Masklyne (1839-1917) mendemonstrasikan alat yang disebut dengan Psycho. Psycho yaitu sebuah alat permainan kartu akan tetapi alat permainan ini lagi - lagi hanya tipuan. Namun usaha untuk membuat konstruksi mesin permainan masih dilanjutkan dan pada tahun 1914 pertama kali mesin didemonstrasikan, yaitu mesin permainan catur. Penemu dari mesin ini adalah Leonardo Torres Y Quevedo, direktur dari Laboratorio de Automatica di Madrid dan Spanyol. Mesin ini dapat memainkan permainan catur sampai selesai, beberapa tahun kemudian ide permainan catur dikembangkan dan diterapkan dikomputer oleh Arthur L. Samuel dari IBM dan dikembangkan lebih lanjut oleh Claude Shannon.

## 12.2. Apakah Intelegensi Buatan Itu?

Pertanyaan ini sulit untuk dijawab dengan tepat. Apakah Artificial Intelligence (AI) atau Intelegensi buatan itu? AI dapat didefinisikan sebagai mesin atau alat pintar (biasanya adalah suatu computer) yang dapat melakukan suatu tugas yang bilamana suatu tugas tersebut dilakukan oleh manusia dan dibutuhkan suatu kepintaran untuk melakukannya. Namun definisi ini tampaknya kurang begitu membantu, karena beberapa ahli berpendapat kepintaran seperti apakah yang dapat dikategorikan sebagai AI. Misalnya sebuah kalkulator jika berdasarkan definisi tersebut, maka kalkulator dapat dikatakan sebagai AI karena juga mempunyai kepintaran untuk melakukan perhitungan. Tetapi menurut para ahli-AI kurang setuju bila kalkulator dianggap sebagai AI karena operasi yang dilakukannya terlalu mudah, kurang kreatif dan tidak melibatkan adanya suatu pengambilan keputusan.



Dalam katagori AI ada yang dikatakan sebagai AI tingkat rendah dan AI sebagai tingkat tinggi. Misalnya permainan game seperti tic-tac-toe (permainan tiga dara), permainan catur dan permainan computer yang lainnya. Permainan ini dapat dikatan sebagai AI yang tingkatannya masih rendah karena keputusan yang diambilnya masih dapat diprediksi. Adapun AI sebagai

tingkat tinggi misalnya pernahkah anda mendengar suatu cerita atau menyaksikan film-film fiksi yang menunjukkan suatu computer dengan kepintaran yang melebihi manusia, yang dapat bercakap-cakap dengan manusia dan memberikan keputusan serta pendapat yang cerdas. Hal inilah yang dikatakan sebagai AI tingkat tinggi yang masih diimpikan oleh para ahli untuk mewujudkannya.

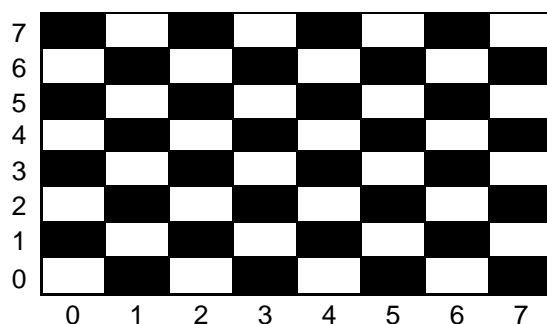
Ruang lingkup penelitian dan pengembangan AI sekarang ini dapat dikelompokkan kedalam beberapa bidang yaitu:

1. Game Playing (Permainan game)
2. General problem solving (Pemecahan masalah secara umum)
3. Natural language recognition (Pengenalan bahasa alamiah)
4. Speech recognition (Pengenalan percakapan)
5. Visual recognition (Pengenalan penglihatan)
6. Robotics
7. Expert System (Sistem ahli)

### 12.3. Game Playing

Game Playing (Permainan game) merupakan bidang AI yang sangat populer berupa permainan antara manusia melawan mesin yang mempunyai intelektual berpikir. Dalam game yang menarik untuk dibahas yaitu permainan catur, Betulkah computer dapat berpikir seperti manusia sehingga dapat bermain catur? Dan bagaimana suatu computer yang hanya mengenal on atau off (1 atau 0) dapat mengerti bermain catur?

Papan , biji-biji catur dan langkah-langkah permainan diterjemahkan kedalam bahasa yang dimengerti oleh computer, sehingga computer dapat menganalisannya. Papan catur dibagi ke dalam suatu matrik, terdiri dari garis horizontal dan kolom vertical sehingga suatu biji catur tertentu dapat diketahui letaknya. Misalnya suatu biji catur di posisi baris 7 dan 1 dapat dituliskan di posisi 71.



Biji-biji catur diberi angka, dapat dari angka 1 untuk bidak (pawn), 2 untuk kuda, 3 untuk menteri, 4 untuk benteng, 5 untuk ratu dan 6 untuk raja. Biji hitam dapat diberi symbol negatif dan putih dapat diberi symbol positif. Dengan demikian biji kuda hitam dapat dituliskan -2 dan langkah kuda hitam dari posisi baris 7 kolom 1 menuju keposisi baris 5 kolom 2 dapat dituliskan -2, 71, 50. kode angka seperti ini akan sangat mudah untu dituliskan dalam bahasa computer

dan diterjemahkan ke dalam bahasa binary yang dikenal oleh computer. Setelah computer mengetahui dimana biji-biji catur berada sekarang yang menjadi permasalahan adalah bagaimana langkah yang harus dilakukan computer untuk menjawab langkah lawan.

Tiap biji catur mempunyai bobot nilai misalnya ratu adalah nilainya 9 kali dibandingkan bidak, menteri 3 kali dibandingkan bidak dan lain sebagainya. Dengan demikian computer dapat mengevaluasi langkah-langkah terbaik yang dapat dilakukannya. Seorang pemain catur yang baik akan mempertimbangkan beberapa langkah ke depan sebelum melangkahkan biji caturnya. Untuk mempertimbangkan 2 langkah ke depan akan didapatkan 1024 kali evaluasi, untuk 4 langkah ke depan akan didapatkan 1148576 alternatif. Walaupun computer mempunyai kecepatan yang sangat tinggi tetapi untuk mengevaluasi langkah ke depan yang cukup banyak tetap akan memakan banyak waktu. Komputer kemudian deprogram hanya untuk kombinasi langkah-langkah yang penting saja dan hanya mempertimbangkan beberapa langkah ke depan saja. Terlalu banyak kemungkinan langkah yang dapat dilakukan dalam permainan catur dari awal sampai selesai.

#### 12.4 General Problem Solving

Bidang AI ini berhubungan dengan pemecahan masalah terhadap suatu situasi yang akan diselesaikan oleh computer. Permasalahan diungkapkan dalam suatu cara yang sedemikian rupa sehingga computer dapat mengartinya. Semua diskripsi-diskripsi yang diinginkan juga diberikan kepada computer. Biasanya permasalahan tersebut akan diselesaikan secara trail and error sampai solusi yang diinginkan dan didapatkan.

Suatu program paket yang cukup populer dikomputer untuk pemecahan masalah secara trail and error adalah EUREKA yang ditulis oleh Borland. Karena dasarnya trail and error, maka dapat digunakan untuk menyelesaikan bermacam-macam model apapun secara umum. Misalnya permasalahan berikut ini:

*Suatu perusahaan memproduksi suatu macam produk yang beratnya 200 kg. Untuk memproduksi produk ini diperlukan bahan baku dua macam yaitu bahan baku A dan B. Harga bahan baku A adalah Rp. 500,-- tiap unit dan harga bahan baku B adalah Rp. 750,-- tiap unit. Berat bahan baku A untuk tiap unit adalah 5 Kg dan berat bahan baku B untuk tiap unitnya adalah 8 Kg. Pemakaian bahan baku A tidak boleh melebihi 20 unit dan pemakaian bahan baku B harus paling sedikit 15 unit. Berapakah bahan baku A dan B harus digunakan untuk memproduksi tiap-tiap produk supaya biayanya paling minimum?*

Permasalahan ini harus dirumuskan dalam suatu cara tertentu, yaitu dalam bentuk suatu model yang dapat dimengerti oleh computer. Model ini adalah model linear programming dan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Minimumkan } YC = 500 A + 750 B$$

Yang berarti biaya ( C ) diminimumkan yaitu pemakaian bahan A dengan harga per unitnya Rp. 500,-- ditambah pemakaian bahan B dengan harga Rp. 750,-- per unitnya.

Deskripsi lainnya yang perlu diberikan adalah kekangan-kekangan yang disyaratkan yaitu:

$$5A + 8B = 200$$

$$A < 20$$

$$B > 15$$

Yang berarti 5 unit bahan baku A ditambah 8 unit bahan baku B harus menghasilkan produk seberat 200 Kg. Bahan baku A harus paling banyak 20 unit dan B harus lebih besar dari 15 unit.

Dengan menggunakan EUREKA permasalahan ini akan diselesaikan sebagai berikut:

Program dalam bentuk EUREKA

Edit			Solution		
A : NONAME.	Line 6	Col 1	A : SOLUTION.	Line 1	
C = 500 * 768 * B			Solution :		
\$ MAX ( C )					
5 * A + 0 * B = 200			A =	16.000000	
A < 20			B =	15.000000	
B > 15			C =	19250.000	
Report			User ify		

EUREKA dapat menyelesaikan permasalahan ini dengan memberikan solusi sebagai berikut:

1. Bahan baku A yang harus digunakan adalah sebanyak 16 unit.
2. Bahan baku B yang harus digunakan adalah sebanyak 15 unit.

### 12.5 Natural language recognition

Studi mengenai AI mencoba supaya computer dapat mengerti bahasa alamiah yang diketikan lewat keyboard. Bahasa alamiah (natural language) adalah bahasa sehari – hari yang dipergunakan oleh orang untuk berkomunikasi. Bahasa computer yang khusus untuk AI dan dapat digunakan pada bidang ini diantaranya adalah IPL, LISP, INTERLISP, SAIL, PLANNER, KRL dan PROLOG. Bidang AI ini masih sangat sulit dan belum dapat sempurna penerapannya. Misalnya pertanyaan sebagai berikut:

“Amir menjatuhkan gelas kelantai sehingga pecah”

Dan pertanyaan kedua:

“Amir menjatuhkan batu ke kaca sehingga pecah”

Kedua pertanyaan tersebut mempunyai grammar yang sama tetapi pertanyaan yang pertama yang pecah adalah gelasnya (obyek yang pertama) dan pertanyaan yang kedua yang pecah adalah kacanya (obyek ke dua). Dapatkah computer menjawab dengan tepat pertanyaan “Apa yang pecah?”. Bila bidang ini berhasil dengan baik maka pengguna (user) akan lebih mudah.

## 2.6 Speech recognition

Bidang ini masih dikembangkan dan terus dilakukan penelitiannya. Kalau bidang ini berhasil dengan baik dan sempurna alangkah hebatnya computer. Dapatkah anda membayangkan kalau berkomunikasi dengan computer cukup hanya melalui percakapan saja tanpa harus mengetikkan lewat keyboard dengan demikian alangkah mudahnya menggunakan computer. Texas Instrument baru berhasil membuat computer yang menganal ucapan manusia yang sudah dilatihkan ke computer dan masih sedikit saja kata-kata yang dapat dimengertinya.

Suatu alat recognizer dapat ditambahkan pada computer mikro sehingga dapat digunakan untuk speech recognition, diantaranya yaitu:

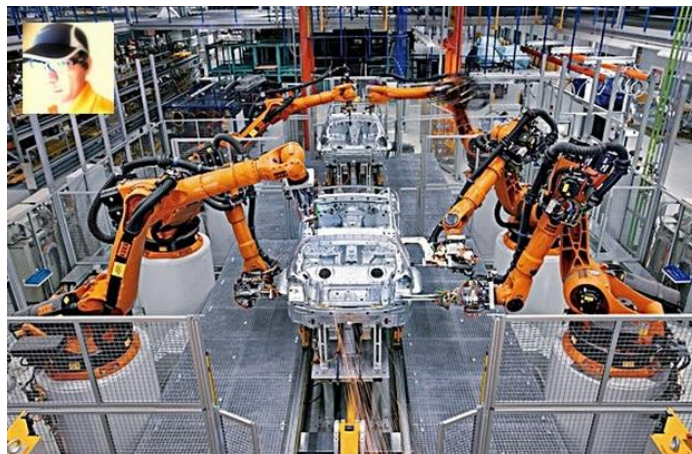
- a. Voice Recognition Module (VRM) buatan Interstate Electronic.
- b. Voice Data Entry System (VDEC) buatan Interstate Electronic.
- c. SpeechLab buatan Heuristics Inc.
- d. Voice-Entry Terminal (VET) buatan Scott Instruments.
- e. Cognivox buatan Voicetek.

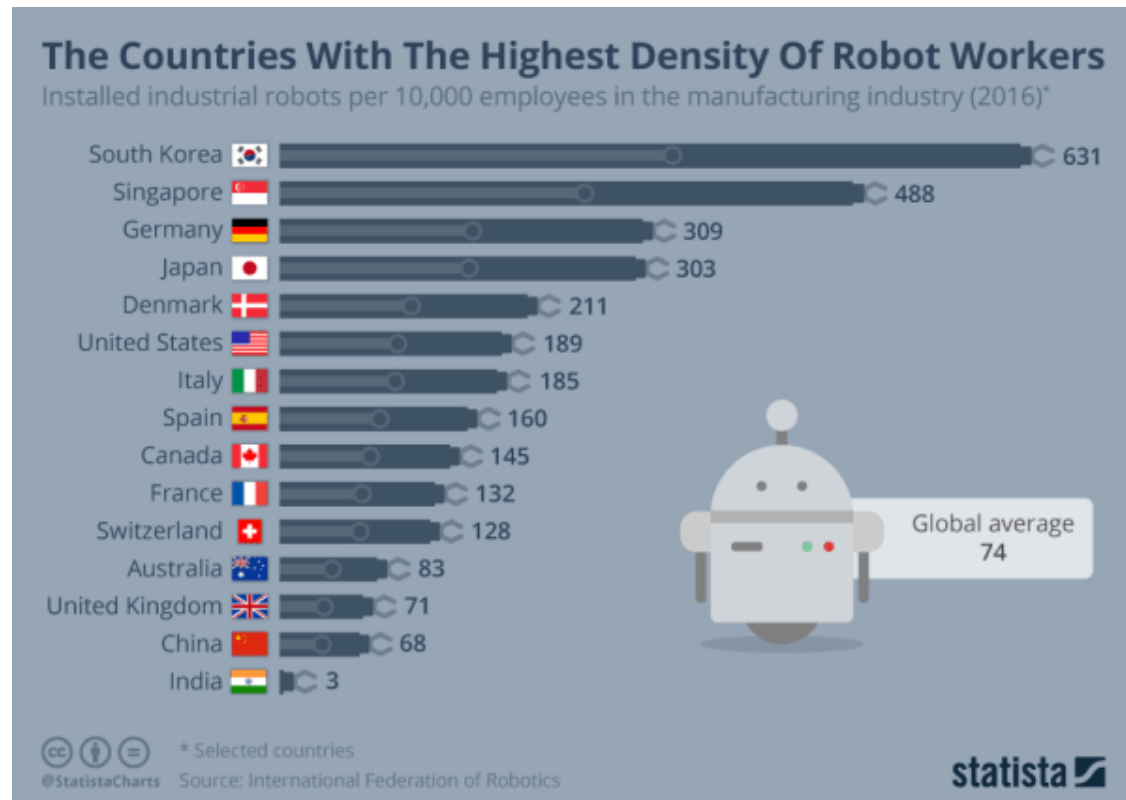
## 12.7 Visual recognition

Bidang AI ini merupakan kemampuan suatu computer yang dapat menangkap signal dari suatu kamera dan dapat memahami apa yang dilihat tersebut. Penerapan AI ini misalnya pada computer yang dipasang dipeluru kendali, sehingga peluru kendali dapat deprogram untuk selalu mengejar sasarannya yang tampak di kamera.

## 12.8 Robotics

Robot adalah suatu mesin yang dapat diarahkan untuk mengerjakan bermacam-macam tugas tanpa campur tangan lagi dari manusia. Secara ideal robot diharapkan dapat melihat, mendengar, menganalisa lingkungannya dan dapat melakukan tindakan-tindakan yang terprogram. Negara yang banyak menggunakan robot untuk industri adalah Korea Selatan, Singapura, Jerman, Jepang, dan Denmark





#### 12.8.1 Sejarah Robot

Robot berasal dari kata *robot*, dari bahasa Chekoslavia yang berarti tenaga kerja. Kata ini digunakan oleh dramawan Karel Capek pada tahun 1920 pada sandiwara fiksinya, yaitu R.U.R. (Rossum's Universal robots). Didalam sandiwara ini, seorang tokoh ilmu pengetahuan yang esentrik bernama Rossum menciptakan bahan tiruan daging dan tulang secara proses biologi dan elektronik. Dia menciptakan bahan ini untuk mewujudkan impiannya membuat bentuk kehidupan buatan. Eksperimen Rossum ini gagal. Keponakannya, seorang ahli teknik yang berpikiran modern memutuskan untuk sesuatu yang lebih praktis dari eksperimen pamannya. Keponakan ini mempersiapkan pengembangan mesin pekerja yang sempurna. Mengambil manusia sebagai modelnya, dia mulai merancang bentuknya dengan tidak memasukkan hati, jantung, emosi dan nyawa untuk rancangannya.

Keponakan Rossum sukses didalam eksperimennya dan robotnya mulai dijual keseluruh dunia. Secara kebetulan robot ini dibeli oleh negara-negara yang sedang berperang dan dipergunakan sebagai prajurit yang tidak mempunyai jiwa. Robot ini dalam peperangan sangatlah brutal dan efektif, menghancurkan apa saja setiap hidup yang ditemuinya, baik itu prajurit musuh maupun penduduk yang tidak berdaya. Menyadari hal ini, pabrik robot akan ditutup. Akan tetapi hal ini mengalami banyak pertentangan, menutup perusahaan robot akan menyebabkan banyaknya pekerjaan yang dikeluarkan.

Salah satu ahli ilmu pengetahuan biologi mengusulkan untuk memproduksi robot tetapi dengan formula yang berubah, dengan harapan efek robot akan berubah. Suatu saat pasukan



robot mengadakan pemberontakan mereka merasa bahwa manusia merupakan majikan yang tidak tepat lagi, tidak berguna dan banyak kekurangannya. Manusia terakhir yang masih hidup yaitu yang berada dipabrik robot menolak untuk menyerahkan formula rahasia untuk memproduksi robot yang dapat mempunyai keturunan. Robot berkata bila mereka mau menyerahkan formula tersebut, akan membiarkan mereka hidup, beberapa setuju dan beberapa ada yang memilih mati.

Pada titik ini dipanggung sandiwara muncul dua buah robot yang merupakan produksi terakhir dengan formula yang khusus. Robot tersebut diberi nama primus dan Helena yang merupakan sepasang robot yang dapat melahirkan keturunan dan kedua robot ini saling jatuh cinta. Sedangkan formula untuk menghasilkan ini telah musnah sehingga robot-robot membrontak mati dengan tidak mempunyai keturunan . Dibumi akan akan terbentuk makhluk-makhluk baru keturunan dari Primus dan Helena . Akhir sandiwara ini ditutup dengan pembacaan dari kitab kejadian di Bible yang menggambarkan Adam dan Hawa bergandengan tangan.

Cerita ini menggambarkan baik harapan dan ketakutan terhadap robot. Harapan dari robot adalah dapat menggantikan kerja manusia dengan efektif dan ketakutan terhadap robot bila nanti menguasai manusia penciptanya. Berhubungan dengan hal ini didalam fiksi ilmu pengetahuan, suatu cerita oleh Isaac Asimov berjudul I, Robot ( Saya, robot) Mengetengahkan 3 hukum tentang robot yaitu:

1. Suatu robot tidak boleh melukai manusia atau tidak boleh menyebabkan manusia berada dalam posisi yang berbahaya.
2. Suatu robot harus menurut pada perintah yang diberikan oleh manusia, kecuali perintah tersebut bertentangan dengan hukum yang pertama.
3. Suatu robot harus dapat melindungi keberadaannya sendiri sejauh mana tidak bertentangan dengan hukum pertama dan kedua.

Robot modern pertama kali dikembangkan Joseph Engelberger dan George Devoe yang kemudian mendirikan perusahaan Unimation Company, merupakan perusahaan yang memproduksi robot pertama kali.

### **12.8.2. Penggolongan Robot**

Ada beberapa cara untuk menggolongkan robot, sampai sekarang ada beberapa tipe yang berbeda dari robot karena lebih dari 200 perusahaan yang memproduksi robot, masing-masing dengan mode gaya dan bentuknya yang berbeda. Ada yang menggolongkan robot menurut sumber tenaganya (secara elektronok, hidrolik dan peomatik). Ada yang menggolongkan kedalam kerumitannya (Robot yang sederhana hanya dapat bergerak dalam satu, dua atau tiga jurusan saja, sedangkan robot yang canggih dapat bergerak puluhan sudut secara serentak). Robot juga dapat digolongkan dalam daya angkatnya dan robot juga dapat digolongkan dalam kecepatan gerakannya. Berdasarkan penggunaannya, robot dapat

digolongkan sebagai robot pribadi (*personal robots*), robot industri (*industrial robot*) dan robot pendidikan (*Educational robots*).

### **Personal Robot**

*Personal robot* juga disebut dengan *home robots* (robot rumah tangga), karena ditujukan untuk membantu pekerjaan-pekerjaan rumah tangga mulai dari yang pokok yaitu membersihkan lantai, memasak, mencuci pakaian, mengatur jadwal, menerima telpon sampai dengan pekerjaan-pekerjaanruti lainnyadapat ditangani robot.

### **Industrial Robots**

*Industrial robots* merupakan robot yang digunakan untuk membantu didalam proses industri jadi, misalnya untuk menangani material, mengelas, mengecat, memasang komponen dll. Beberapa robot yang digunakan untuk industri adalah sebagai berikut:

#### ❖ **Motionmate**

Merupakan industri yang paling sederhana untuk melakukan proses mengambil dan meletakkan komponen-komponen didalam proses produksi. Robot ini dapat mengangkat komponen seberat 5 *pound* (sekitar 2,268 Kg).

#### ❖ **The Rhino Charger**

Robot ini dibuat oleh pabrik Rhino robots, Inc. dan dengan menggunakan komputer Apple serta disk drive dapat untuk mengontrol gerak dalam 6 arah sumbu. Dengan daya angkatnya sampai dengan 50 *pound* (sekitar 22,68 Kg) dan tingkat gerak maksimumnya adalah 200 *inches* per detik.

#### ❖ **Prab Model 4200**

Robot ini dibuat oleh prab Robots, Inc. dengan daya angkatnya sebesar 75 *pound* (sekitar 34,02 Kg). Lengan robot ini dapat berputar secara horisontal sebesar 250 derajat.

#### ❖ **Cincinnati/Milacron T3**

Robot ini dibuat oleh Cincinnati/Milacron Corporation dengan daya angkatnya sebesar 100 *pound* (sekitar 45,36 Kg). robot ini sangat fleksibel dalam arah geraknya Dapat bergerak dalam 6 arah sumbu.

Perputaran arah horisontal	240 derajat
Gerak bahu ( <i>shoulder</i> )	120 derajat
Gerak siku ( <i>elbow</i> )	120 derajat
Gerak anggukan ( <i>pitch</i> )	120 derajat
Gerak oleng ( <i>yaw</i> )	180 derajat
Gerak berputar ( <i>roll</i> )	270 derajat

### **Prab FC**

Robot ini mempunyai daya angkat sebesar 1 ton. Kemampuan ini dapat digunakan untuk memindahkan sebuah mesin mobil atau benda berat lainnya selama proses produksi.

### **Cybotech P15**

Robot ini diproduksi oleh cybotech corporation dan dapat mengangkat seberat 15 kg. Robot ini dapat digunakan untuk pekerjaan mengecat.

### **Puma Model 500**

Robot ini merupakan produksi dari Unimation Inc. yang kemudian perusahaan tersebut dibeli oleh Westinghouse. Puma Model 500 merupakan robot elektronik tinggi yang dapat bergerak dalam 5 sumbu, yaitu putaran pinggang, putaran bahu, putaran siku, anggukan pergelangan tangan dan putaran pinggir roda.

### **IBM Assembly Robots**

IBM memproduksi dua macam robot dan menggunakannya untuk proses produksi computer IBM dan produk-produk lainnya. Robot ini digunakan untuk memasukkan komponen kedalam suatu lubang atau memasang komponen satu yang diletakkan dengan komponen lainnya. Robot yang kedua berupa robot yang lebih kecil yang dapat diprogram dengan computer IBM PC dan setelah program dikembangkan dan robot dijalankan, computer IBM PC yang digunakan untuk memprogram dapat dilepas dan digunakan untuk keperluan lainnya.

### **GMF Robots**

Robot ini dibuat oleh General Motors Corporation dan Fanuc Machine Work dari Jepang. Kedua perusahaan tersebut bekerjasama memproduksi GMF Robots untuk dijual dan digunakan sendiri untuk kedua perusahaan tersebut.

### **Educational Robots**

Robot pendidikan ini dikembangkan untuk tujuan membantu didalam mengajar tentang operasi dan penggunaan dari robot industri.

### **Rhino Robot XR-2 System**

Robot ini dibuat oleh Rhino Inc. dan digunakan simulasi tentang operasi dari robot-robot industri. Rhino XR-2 dapat deprogram melalui computer Apple dan program dapat disimpan *didisk*.

### **Microbot**

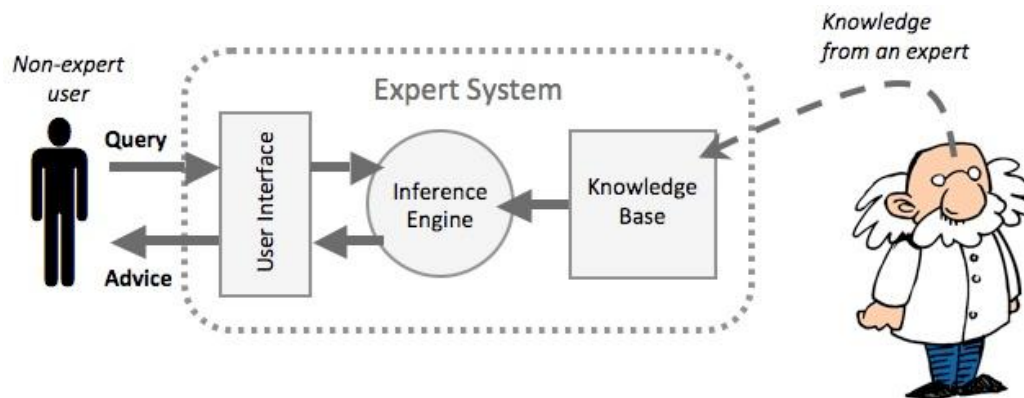
Microbot mempunyai dua macam robot, yaitu Microbot Minimover dan Microbot Teachmover. Minimover dapat diprogram dengan computer APPLE atau TRS -80. Teachmover digunakan untuk simulasi robot industri dan menggunakan teach pendant untuk memprogramnya serta dapat digunakan computer Apple atau TRS -80 untuk menyimpan program.

## Hero -1

Robot ini dibuat oleh Heath atau Zenith, merupakan robot yang dapat bergerak dan dirancang untuk membantu mempelajari robot industri. Robot ini mempunyai beberapa unit sensor, unit sensor ini dapat mendeteksi gerak, mengukur jarak sampai 15 feet, mendeteksi perubahan tingkat cahaya, membedakan dua buah suku kata dan menggunakan Speech Synthesizer, sehingga dapat berbicara.

## 12.9. Expert System

Komputer dapat deprogram untuk berbuat seperti orang yang ahli dalam bidang tertentu. Komputer yang demikian dapat dijadikan seperti konsultan atau tenaga ahli dibidang tertentu yang dapat menjawab pertanyaan dan memberikan nasehat-nasehat yang dibutuhkan. System demikian disebut dengan Expert System. System ini dapat digunakan untuk bidang yang tertentu seperti misalnya mendeteksi penyakit, menganalisis kimia dsb. Expert System ini sangat berguna disebabkan masih langkanya orang yang berkualifikasi dalam bidang tertentu. Salah satu Expert System yang pertama adalah MACSYMA yang digunakan untuk tugas-tugas matematika. Expert System yang lainnya diantaranya adalah MYCIN untuk mendiagnosa penyakit infeksi pada darah. CADUCEUS untuk mendeteksi penyakit, PUFF untuk mengukur fungsi dari paru-paru, PROSPECTOR digunakan untuk memberikan nasehat dalam eksplorasi mineral, XCON yang digunakan perusahaan DEC untuk menggambarkan konfigurasi dari system computer bagi para langganannya. DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul suatu komposisi kimia dsb.



Untuk mengembangkan Expert System, harus diciptakan terlebih dahulu suatu knowledge base yang dibutuhkan oleh aplikasinya. Suatu knowledge base terdiri dari kumpulan data tertentu untuk permasalahan yang spesifik dan aturan-aturan bagaimana memanipulasi data yang disimpan tersebut. Berbeda dengan database biasa, knowledge base mungkin dapat juga terdiri dari asumsi-asumsi. Kepercayaan-kepercayaan, pendugaan- pendugaan dan metode-metode heuristic (heuristic merupakan metode pemecahan masalah yang biasanya dilakukan secara trial and error atau secara rule of thumb). Untuk membuat knowledge base perencanaan system harus bekerjasama atau meminta nasehat dari ahli dibidangnya. Orang yang menciptakan Expert System disebut dengan knowledge engineer.