

## TEKNOLOGI ROBOT

Aswar Pashori dan Iswadi

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar  
[Wadi.phys.uin@gmail.com](mailto:Wadi.phys.uin@gmail.com)

**Abstract:** Living in 21<sup>st</sup> century is living with higher technology. Technologies are use in daily live from basic needed to secunder or tersier needed. One of the most popular and advantage technology is robot. Robot can help many kinds of job or anything that people need, from industry, manufacturing, disaster, terrorism or astronot robot. This paper shows that all about robot such as definition, classification, function, programming systems and future research of robot.

**Keywords:** Robot, Classification robot, technology and fuction

## PENDAHULUAN

Pada kamus Webster pengertian robot adalah *"an automatic device that performs function ordinarily ascribed to human beings"* (sebuah alat otomatis yang melakukan fungsi berdasarkan kebutuhan manusia). Dari kamus Oxford diperoleh pengertian robot adalah *"A machine capable of carrying out a complex series of actions automatically, especially one programmed by a computer"* (sebuah mesin yang mampu melakukan serangkaian tugas rumit secara otomatis, terutama yang diprogram oleh komputer). Robot Institute of America memberikan defenisi robot sebagai *"A reprogammable multifunctional manipulator designed to move materials, parts, tools or other specialized devices through variable programmed motions for the performance of a variety of tasks"* (sebuah manipulator multifungsi yang mampu diprogram, didesain untuk memindahkan material, komponen, alat atau benda khusus lainnya melalui serangkaian gerakan terprogram untuk melakukan berbagai tugas).

Dari berbagai defenisi di atas, kata kunci yang dapat menerangkan pengertian robot adalah:

- Dapat memperoleh informasi dari lingkungan (melalui sensor)
- Dapat diprogram
- Dapat melaksanakan tugas yang diberikan
- Bekerja secara otomatis
- Cerdas (*intelligent*)

Teknologi yang berhubungan dengan mendesain, membuat, dan mengoperasikan robot disebut Teknologi Robotik.

### A. Klasifikasi Umum Robot Berdasarkan fungsinya

1. *Industrial* robot

Adalah robot yang di buat khusus untuk membantu proses produksi disuatu pabrik. *Industrial* robot digunakan pada industri manufaktur seperti membantu pekerjaan manusia di industri dalam proses perakitan kendaraan, mengelas dan sebagainya.

2. *Service* robot

*Service* robot adalah robot yang berfungsi untuk mempermudah manusia dalam melakukan tugasnya. Contoh *service* robot adalah *twendy-one* robot yang digunakan untuk melayani manusia.

3. *Robot Science*

*Robot Science* adalah robot yang dibuat untuk membantu melakukan riset-riset guna mengembangkan ilmu pengetahuan. Contohnya, robot riset yang dikirimkan ke mars untuk mencari informasi lebih lanjut tentang permukaan planet mars, kandungan planet mars, dll.

4. *Robot Entertainer*

Robot yang paling banyak disukai oleh para konsumen anak-anak adalah jenis robot penghibur. Robot penghibur ini diciptakan khusus untuk pameran, sebagai ikon dari robot yang menyenangkan untuk menjadi sahabat bagi manusia. Salah satu contohnya adalah robot mobiro. Robot buatan Toyota setinggi 5 kaki ini memiliki 17 komputer untuk mengendalikan sendi- sendinya dan mampu memainkan biola dengan sempurna.



Industrial Robot



Twendy-one Robot



Robot Opprtunity



Robot Mobiro

Gambar 1 Robot berdasarkan fungsinya

**Berdasarkan sifatnya**

1. *Fixed* robot

*Fixed* robot adalah robot yang memiliki ruang kerja yang terbatas (*spatial space*). Dikatakan terbatas, karena bagian dasar atau *base* diletakkan pada benda tetap seperti lantai, dinding, meja dan lain- lain. Contoh dari *fixed* robot adalah jenis-jenis robot industri.

2. *Mobile* robot

*Mobile* robot adalah robot yang memiliki ruang kerja yang luas. Dikatakan luas, karena bagian dasar dari robot ini diletakkan alat untuk bergerak, seperti roda atau kaki.

Salah satu contohnya adalah robot tetsudo yaitu robot pengintai yang di buat oleh departemen pertahanan inggris.



Robot Pengelas

Robot Tetsudo

Gambar 2 Robot berdasarkan Sifatnya

### **Berdasarkan konstruksinya**

1. Robot Beroda Robot beroda adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai actuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ketitik yang lain. Robot beroda ini sangat disukai bagi orang yang mulai mempelajari robot. Hal ini karena membuat robot mobil tidak memerlukan kerja fisik yang berat. Salah satu contohnya yaitu robot SandFlea, robot mata-mata dengan bobot 4,9 Kg dan mampu meloncat setinggi 10 meter.

2. Robot Manipulator ( tangan )

Robot ini memiliki satu tangan seperti tangan manusia yang fungsinya untuk memegang atau memindahkan barang, contoh robot ini adalah robot Industri mobil, robot perakitan elektronik dan lain sebagainya.

3. Robot Berkaki

Yaitu robot yang memiliki kaki seperti hewan atau binatang, yang mampu melangkah, contoh robot berkaki adalah RHex yaitu robot canggih yang memiliki kemampuan untuk menaiki tangga, loncat hingga berenang di dalam air.

4. Flying Robot (Robot Terbang)

Yaitu robot yang mampu terbang, robot ini menyerupai pesawat model yang diprogram khusus untuk memonitor keadaan dari atas, dan juga untuk meneruskan komunikasi. Contoh dari flying robot adalah Quadrotors yaitu Sebuah Robot yang berbentuk seperti helikopter berfungsi untuk membantu pencarian korban setelah terjadi bencana alam dan juga bisa digunakan untuk robot pengintai saat peperangan terjadi.

5. Under Water Robot (Robot dalam air)

Robot ini digunakan di bawah laut untuk memonitor kondisi bawah laut atau untuk mengambil sesuatu di bawah laut salah satunya adalah robot U-CAT, robot kura-kura mungil yang digunakan untuk mengeksplorasi ruang sempit di lautan.

6. Robot Humanoid

Robot ini didesain menyerupai manusia dan mempunyai kemampuan berkomunikasi seperti manusia. Contoh dari robot humanoid adalah robot HRP4-C yang Lebih dikenal dengan Fembot. Robot ini Dibekali dengan kemampuannya untuk berperilaku seperti seorang wanita. Kemampuan gerakan elastisnya yang luar biasa,

membuatnya layak untuk berjalan diatas catwalk dan berpose bersama dengan model - model cantik.

### 7. Robot Animaloid

Robot animaloid adalah robot yang mempunyai bentuk dan kemampuan seperti hewan. Salah satu contohnya adalah Aibo, yaitu robot animaloid yang berbentuk seperti anjing. Robot berbentuk anjing ini berukuran 180 (lebar) x 278 (tinggi) dan 319 (panjang) mm, beratnya 1,65 kg (termasuk baterai dan kartu memorinya).



Robot SandFlea



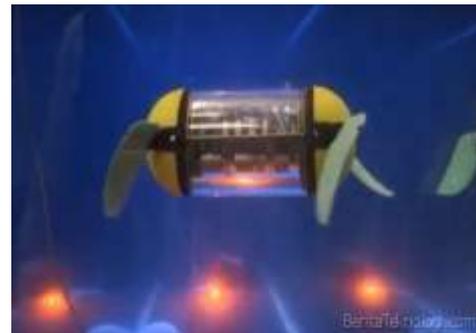
Robot Perakit



Robot RHex



Robot Quadrotors



Robot U-CAT



Robot HRP4-C



Robot entertainer

Gambar 3 Robot Berdasarkan konstruksinya

### Berdasarkan Kendalinya

#### 1. Autonomous Robot

Robot *Autonomous* adalah robot yang dapat melakukan tugas-tugas yang diinginkan dalam lingkungan yang tidak terstruktur tanpa bimbingan manusia terus menerus berdasarkan logika-logika yang diberikan manusia kepada robot. Salah satu contoh *autonomous* robot adalah robot Avoider yang dapat menghindari penghalang secara otomatis.

### 2. Teleoperated Robot

Robot ini dalam pengoperasian dikendalikan dari jarak jauh. Robot jenis ini dikendalikan oleh operator (manusia) dengan menggunakan *remote control*. Salah satu contoh dari teleoperated robot adalah robot Radio Control bernama Earth Rider yang bisa dijalanakan melewati air, udara sekaligus jalan darat.

### 3. Semi Autonomous

Robot semi *autonomous* adalah robot yang pengendaliannya dapat secara otomatis ataupun pengendalian jarak jauh dengan menggunakan *remote control*. Salah satu contohnya yaitu robodog buatan Amerika Serikat yang didesain untuk membantu pekerjaan tentara.



Robot Avoider



Robot Earth rider



Robodog

Gambar 4 Robot berdasarkan kendalinya

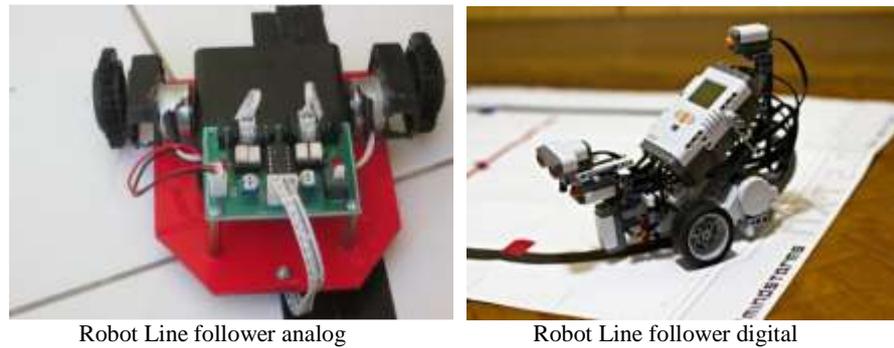
## Berdasarkan Pemrogramannya

### 1. Robot Analog

Robot analog adalah robot yang tidak melibatkan software dalam pemrogramannya dengan kata lain hanya menggunakan rangkaian-rangkaian elektronika. Salah satu contohnya yaitu robot line follower analog yang dapat mengikuti garis.

### 2. Robot Digital

Robot digital adalah robot yang pada pemrogramannya akan melibatkan software dan bahasa pemrograman, Salah satu contoh dari robot digital adalah robot line follower digital yang dapat mengikuti garis dengan lembut



Gambar 5 Robot berdasarkan Pemrogramannya

## B. Aplikasi Robot Bidang Militer

### 1. Robot Goliath

Robot yang pertama kali digunakan dalam bidang militer adalah Goliath. Goliath sebenarnya adalah ranjau yang dapat berjalan. Robot ini diciptakan oleh wehrmacht (angkatan bersenjata Jerman) semasa perang dunia kedua. Robot ini dikendalikan dengan menggunakan remote control. Tugas utama Goliath adalah mengangkut bahan peledak mendekati prajurit musuh. Goliath mampu mengangkut 60 kg bahan peledak dan mampu menghancurkan tank, gedung dan barikade musuh.

### 2. Dragon runner

Dragon Runner adalah robot yang dibuat sebagai pengintai untuk mendukung pertempuran di dalam kota. Robot ini dirancang untuk daerah yang terlalu berbahaya bagi atau tidak dapat diakses oleh tentara manusia.

### 3. Packbot (penjinak bom)

Salah satu contoh robot penjinak bom diantaranya adalah Vanguard™ MK1. Robot ini memiliki kemampuan untuk menanggapi ancaman bom, melakukan penanganan material berbahaya. Robot ini dapat berjalan di segala medan, dari medan kasar, mendaki trotoar yang curam, bahkan menaiki tangga dengan sudut kecuraman mencapai 40 derajat.

### 4. MULE

MULE (multifungsi utilitas / logistik kendaraan tetap) adalah robot untuk transportasi dan pengiriman logistik persenjataan. Robot MULE terintegrasi dengan senjata anti tank dan anti personel, dan juga memiliki fungsi untuk pengintaian, pengawasan, dan akuisisi target menggunakan sistem kendali jarak.

### 5. Gladiator

Gladiator adalah UGV tipe menyerang. UGV ini dikembangkan oleh Korps Marinir AS. Gladiator dioperasikan dengan system semi-otonom, dirancang untuk meningkatkan keamanan tentara dengan menetralkan ancaman dan mengurangi risiko untuk Marinir.

### 6. Swords

Swords (spesial weapon Observasi Remote Reconnaissance Direct-Action System) adalah robot dengan unit kontrol. Swords dapat berintegrasi dengan manusia melalui sensor berteknologi tinggi untuk mendeteksi alat peledak. Robot ini digunakan untuk membantu peperangan secara langsung dengan sifat brutal.

#### 7. BEAR

Robot ini berfungsi menolong tentara yang terluka ketika berperang. BEAR mampu mengangkat beban sampai 227 Kg dengan kedua lengannya, dan mampu melalui dataran bergelombang tanpa mudah terjatuh. Pasalnya, robot ini dilengkapi dengan giroskop dan motor pengendali komputer sebagai pengendali keseimbangan.

#### 8. Snakes

Robot snakes mampu merayap di tanah dan mendaki bebatuan karena memiliki penghubung yang menyerupai sendi yang lentur dan bergerak dengan arah yang berlawanan. Selain itu, robot ular dapat membawa bom yang mampu meledakkan musuh dan bangunan. Kemampuan lain Snakes ini adalah untuk melacak gelombang suara Micro bawah tanah yang mencurigakan di perbatasan. Selain itu robot ini juga dibekali Teknologi Bomber untuk masuk dan menghancurkan Terowongan Bawah Tanah yg dibuat secara Ilegal .

#### 9. Wasp Bombardier CL-327

Karena bentuknya yang unik, pesawat tanpa awak ini sering disebut sebagai kacang terbang. Bombardier CL-327 adalah pesawat pengawas tanpa awak yang dapat difungsikan sebagai alat relay komunikasi, menginspeksi keadaan lingkungan dan melakukan patroli di daerah perbatasan. Pesawat ini telah banyak membantu aparat dalam upaya pemberantasan narkoba dan dalam operasi-operasi pengintaian militer.

#### 10. Reaper

Reaper adalah pesawat multi fungsi tanpa awak yang dikembangkan untuk menjadi mesin penghancur.. Pesawat ini dapat mengangkat beban hingga lima ton, berkecepatan 230 mil per jam pada ketinggian 50.000 kaki dan dapat terbang sejauh 3682 mil. Pesawat ini dilengkapi dengan IR targeting sensor, laser rangefinder dan synthetic aperture radar. MQ-9 dapat dibongkar pasang dan diangkut ke berbagai lokasi dengan mudah.

#### 11. Kuratas

Kuratas dibuat oleh Suidobashi Heavy Industry. Dengan tinggi sampai 4 meter dan berat lebih dari 4 ton, Kuratas bisa dikendarai melalui kokpit atau bahkan dikontrol melalui smartphone dengan jaringan 3G. Robot canggih ini dilengkapi dengan berbagai senjata futuristik, termasuk Gatling Gun yang mampu menembakkan 6000 peluru per menit dan mampu mengunci target yang bergerak. Robot ini bisa berjalan dengan kecepatan 10 km per jam.



Robot Goliath



Robot Dragon runner



Robot Vanguard™ MK1 (Penjinak bom)  
(Sumber : S.costo,2004. A new robotic unit for onboard airplanes bomb disposal)



Robot MULE



Robot Gladiator



Robot Swords



Robot BEAR



Robot Snakes



Robot Bombardier CL-327



Robot Reaper



Robot Kurtas

Gambar 5 Robot Militer

## Bidang Antariksa

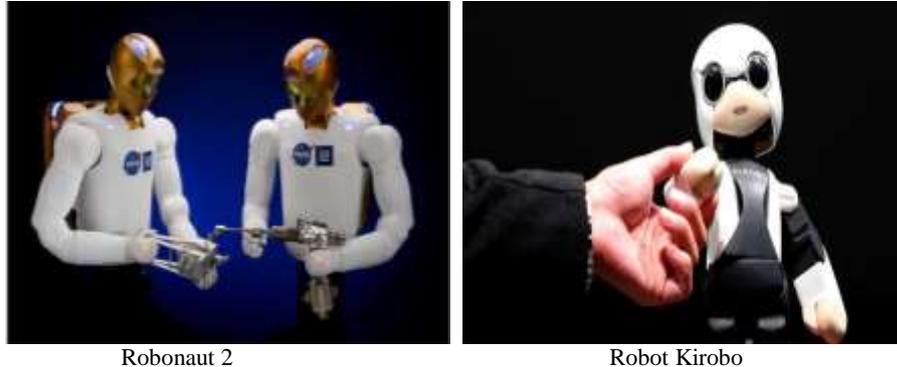
### 1. Robot Robonaut 2

Robonaut 2 telah menjadi robot humanoid pertama yang terbang ke luar angkasa. Diangkut dari International Space Station melalui Space Shuttle Discovery Februari 2010. Astronot robot bernama Robonaut 2 atau R2 akan menjadi penghuni tetap stasiun luar angkasa internasional. Tugas dari robot ini adalah melakukan pekerjaan yang terlalu berbahaya untuk dikerjakan manusia di luar angkasa.

### 2. Kirobo

Jepang telah meluncurkan robot mini yang mampu berbicara dengan manusia ke ruang angkasa untuk pertama kalinya, Minggu 4 Agustus 2013. Kirobo yang memiliki berat 1 kg dan tinggi 34 cm itu memang didesain bisa berbicara dengan manusia dalam bahasa

Jepang. Bukan itu saja, Kirobo juga mampu menyimpan rekaman percakapan dengan astronot



Gambar 6 Robot antariksa

### **Bidang Kedokteran**

#### 1. Robot bedah davinci

Da Vinci Surgical System Robot adalah robot bedah canggih yang dirancang untuk memperluas kemampuan dokter bedah dan menawarkan pilihan minimal invasif (sebuah prosedur dalam operasi) untuk operasi besar. Robot besar ini dilengkapi dengan fitur-fitur canggih seperti visualisasi yang unggul, ketangkasan, tingkat presisi yang akurat, kenyamanan ergonomis, mampu menyayat 1-2 cm, memiliki kamera 3D yang cukup besar dan lain lain.

#### 2. Robot RIBA (robot perawat)

*RIBA (Robot for Interactive Body)* adalah robot pasien yang digunakan sebagai asisten perawat, yang mampu mengerjakan pekerjaan fisik seperti menggendong dan memindahkan pasien, mendudukkannya di kursi roda, atau menuntun pasien ke dalam toilet. RIBA bisa mengangkat pasien sampai dengan berat 61 kg. RIBA merupakan pengembangan lebih lanjut dari generasi sebelumnya yaitu RI-MAN.

#### 3. Robot Micro

Ilmuwan di Korea telah membuat robot-robot yang cukup kecil untuk bisa menjelajahi tubuh manusia dan digerakkan oleh otot jantung. Yang istimewa pada robot-robot ini adalah mereka tidak memerlukan suplai energi eksternal. tetapi sel-sel otot jantung yang berelaksasi dan berkontraksi yang memberikan energi. robot-robot ini bisa digunakan di dalam tubuh untuk membersihkan rongga atau pembuluh yang tersumbat, dengan melepaskan sebuah agen pelarut untuk membersihkan penyumbatan yang mereka lalui.

#### 4. Robot Nanopartikel

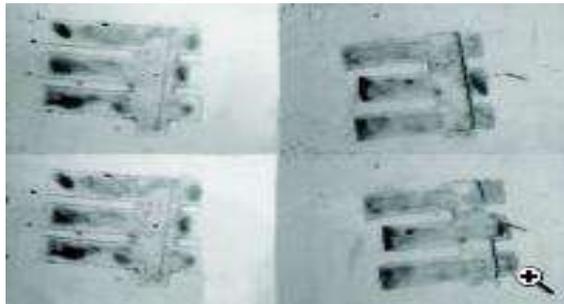
Tubuh robot ini terdiri dari protein yang biasa disebut streptavidin. Hebatnya, Robot ini bisa mencatat tanda-tanda penyakit pada permukaan sel, menentukan sel itu adalah kanker, menghancurkan sel kanker bahkan robot itu bisa memberikan senyawa untuk membunuhnya.



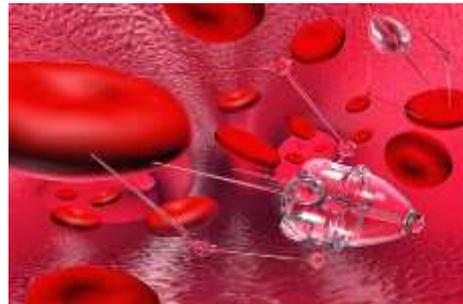
Robot da vinci



Robot RIBA



Robot micro



Robot nanopartikel

Gambar 7 Robot Kedokteran

### Lain-lain

#### 1. Kodomoroid

Kodomoroid adalah sebuah robot Android pembaca berita yang dibuat oleh seorang profesor robotik bernama Hiroshi Ishiguro. Kodomoroid diklaim sebagai robot berbasis sistem operasi Android yang pertama untuk kategori pembaca berita.

#### 2. Robot Okonomiyaki

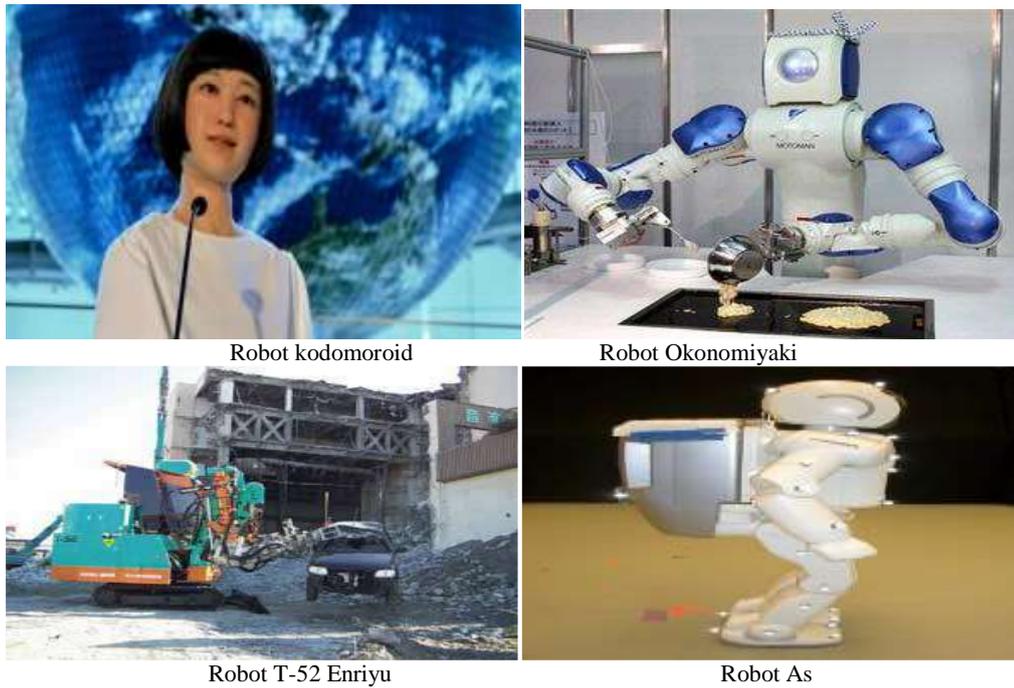
Robot ini sangat lihai memasak hingga menyajikannya. Ia dapat melakukan semua detail proses dari mengaduk bahan-bahan di mangkuk, menuangkannya ke atas loyang panas, membalik hasil masakan agar matang merata, dan menyajikannya di atas piring. Ia juga bisa langsung menyajikan hasil masakan dengan dua tangannya bahkan menawarkan diri membawakan bumbu tambahan lain atau jenis saus yang diinginkan.

#### 3. Robot T-52 Enryu (robot sars)

T-52 Enryu adalah robot penyelamat yang besar. Robot ini diciptakan untuk membantu manusia pada waktu terjadi bencana alam, seperti gempa bumi. Robot raksasa ini menggunakan mesin hidrolis pada saat sedang beroperasi, seperti menyingkirkan puing-puing di jalan akibat gempa, mengangkat para korban bencana. Robot T-52 Enryu mempunyai berat hingga 5 ton dan tinggi 3 meter, mampu mengangkat beban hingga 1 ton.

#### 5. Robot Asimo

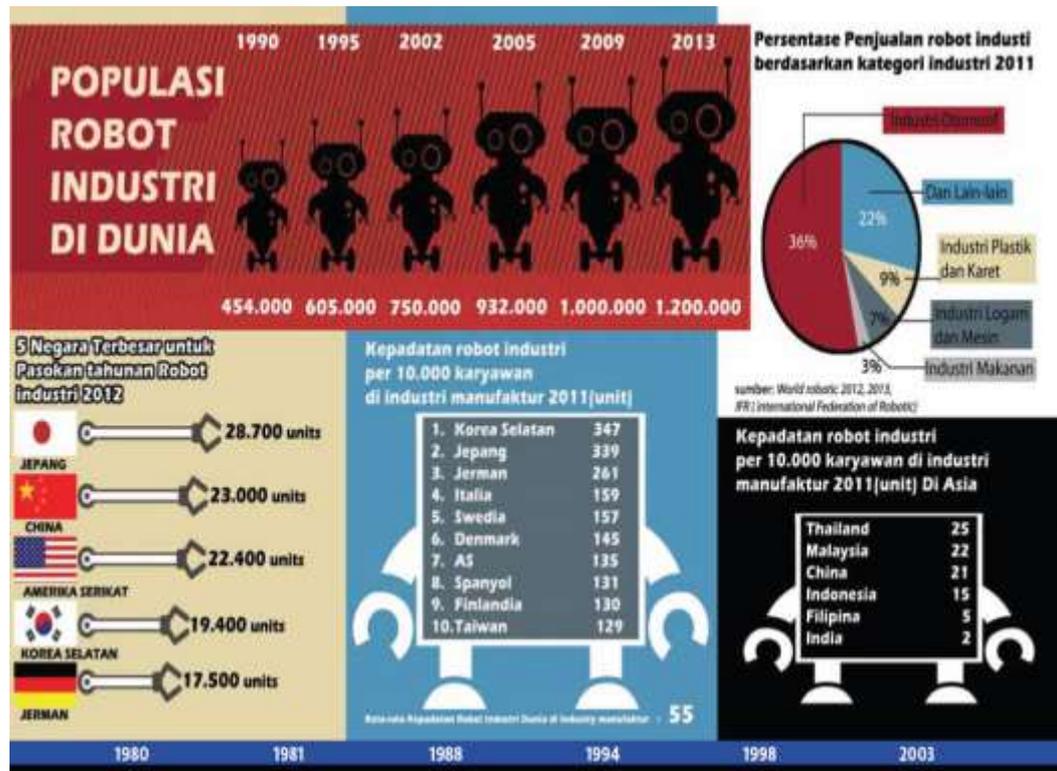
Kelebihan robot Asimo antara lain dapat berjalan dan berlari dengan gerakan yang lebih halus (kecepatan berjalan 2,7 km/jam sedangkan kecepatan berjalan normal manusia 5 km /jam), menerima perintah suara dan mampu membedakan suara, mampu mendeteksi benda yang bergerak, dapat mengenali postur tubuh dan isyarat (misal mengenali wajah hingga 10 wajah yang berbeda) dan hebatnya lagi robot Asimo dapat mengenali lingkungan sekitar (misal rumah).



Gambar 8 Robot kategori lainnya

### C. Negara Pengguna Robot Industri

Secara global robot industri terus mengalami pertumbuhan pesat, baik dalam hal kuantitas maupun fungsinya. Kalau pada 1990 hanya terdapat 454.000 robot industri, tahun 2011 jumlahnya sudah mencapai 1,2 juta robot. Penggunaan robot industri juga semakin meluas. Asia merupakan benua dengan ‘populasi’ robot terbanyak, yakni 50% disusul Eropa (32%), Amerika Utara (16%), Australia (1%) dan Afrika (1%). Dari populasi itu, sebanyak 30% robot berada di Jepang yang mendapuknya sebagai negeri dengan jumlah robot terbanyak di dunia.



Gambar 9 Statistik Robot Industri

## KESIMPULAN

Robot telah menjadi bagian dari kebutuhan dalam menunjang kelangsungan hidup manusia. Teknologi robot sangat besar manfaatnya terutama dalam mengerjakan hal-hal yang sifatnya rutin dan tidak terjangkau oleh manusia. Namun dari berbagai macam keunggulan dan manfaat yang ditawarkan oleh sebuah robot, robot juga dapat merugikan, salah satunya adalah robot telah mengambil lapangan kerja jutaan manusia sehingga memberi kontribusi pada meningkatnya jumlah pengangguran. Terlepas dari berbagai kelebihan dan kekurangan robot, robot adalah masa depan namun control manusia harus tetap di pertahankan.

## DAFTAR PUSTAKA

Alan P.Kypson. Robotic Cardiac Surgery, 2008

Jinseok Kim. Establishment of a fabrication method for a long-term actuated hybrid cell Robot. 2007.

Joel Chestnutt.. Footstep Planning for the Honda ASIMO Humanoid, 2008.

Takeshi Nishida, Development of Pilot Assistance System with Stereo Vision for Robot Manipulation, 2008

Toshiharu Mukai, Development of a Nursing-Care Assistant Robot RIBA, 2010.