

## PERANCANGAN ROBOT HEXAPOD SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

**Hasri Awal<sup>1)</sup>, Billy Hendrik, S.Kom, M.Kom<sup>2)</sup>,  
Mardhiah Masril, S.Kom, M.Kom<sup>3)</sup>, Fakultas Ilmu Komputer ,  
Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang**

1) email: [hasriawal@yahoo.co.id](mailto:hasriawal@yahoo.co.id), 2) [m.haikalbilvy@yahoo.com](mailto:m.haikalbilvy@yahoo.com), 3) [dhiez\\_m@yahoo.com](mailto:dhiez_m@yahoo.com)

**Abstrak** – Penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah Robot yang dapat membantu mahasiswa dan pelajar dalam proses pembelajaran Robot Hexapod. Robot ini dilakukan dengan merancang, membuat dan mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi *Mikrokontroler* sebagai pengendali proses, *Push Button* sebagai input, yang akan menghasilkan berupa gerakan – gerakan servo seperti Robot berkaki biasa dan gerakan khusus Robot Holonomic. Hasil penelitian menunjukkan Robot yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan langsung ditempat yang membutuhkan.

**Kata Kunci** : *push button, Mikrokontroler*

### 1. PENDAHULUAN

pendidikan tentang robotika sudah mulai dipelajari, baik secara teori maupun secara media praktek. Ini dikarenakan minat dan bakat pelajar dan mahasiswa di bidang robotika juga meningkat pesat. Berbagai jenis robot yang bisa dibuat dengan waktu yang relatif singkat dan harga yang tidak terlalu mahal. Ilmu pendidikan tentang robotika juga berkembang, mulai dari dasar dasar robotika sampai robot cerdas seperti *Fire Fighter Robot*. Untuk saat ini Robot *Hexapod* baru dipelajari sekitar dasar konsep dan teori, seperti: Apa yang dimaksud robot *Hexapod*, dasar dasar robot *Hexapod*, konsep bagaimana perbedaan robot *Hexapod* dengan robot lainnya, konsep bagaimana pergerakan istimewa robot *Hexapod*, tetapi belum ada pembelajaran dalam bentuk media Robot *Hexapod* yang nyata. Pada pemahaman konsep Robot, memang telah ada beberapa materi yang menyangkut masalah konsep dasar Robot *Hexapod*, tetapi hanya beberapa mahasiswa saja yang mengerti akan konsep tersebut, karena tidak semua mahasiswa yang selalu lancar jika hanya menerima konsep tanpa adanya praktek langsung atau media pembelajaran. Jika ingin membuat program robot *Hexapod*, pengetahuan pada pergerakan setiap servo *Hexapod* harus diketahui, dan selanjutnya dibuat dan disimpulkan dalam bentuk kesimpulan pergerakan Robot *Hexapod* dan bisa didapatkan hasil nilai logika yang akan ditulis di program. Tetapi kesimpulan tersebut belum tentu pasti kebenarannya karena belum adanya pembuktian program secara langsung ke robot. Dampak lain yang dirasakan adalah tidak berubahnya pola belajar yang hanya

berbasis teori dan latihan - latihan konsep, tanpa adanya praktikum untuk melihat hasil yang nyata dari proses belajar. Karena selalu disuguhkan berupa teori - teori dari Robot *Hexapod*, para mahasiswa pun akan memakan waktu yang lama dalam memahami Robot *Hexapod* itu sendiri, dan proses pembelajaran yang seharusnya cepat selesai, dapat tertunda karena waktu yang diperlukan untuk mahasiswa pada pemahaman Robot *Hexapod* masih belum tuntas dan hasil pemahaman yang akan diperoleh mahasiswa pun akan kurang maksimal.

Dengan memanfaatkan robot Hexapod yang akan diaplikasikan sebagai media pembelajaran, sehingga dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep robot hexapod secara praktikum untuk mencapai hasil yang maksimal dan dapat membuka wawasan mahasiswa dalam memahami pelajaran.

### 2. LANDASAN TEORI

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Sistem dari Robot Hexapod ini adalah pengembangan dari robot berkaki dengan aktuator yang sederhana, yaitu konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai aktuator berupa kaki untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain dengan kelebihan Holonomic.

Holonomic adalah hubungan antara derajat terkendali dan total kebebasan robot. Maksud

holonomic disini yaitu robot bisa bergerak bebas dengan atau tanpa harus memperhitungkan derajat tertentu.

### 2.1.1 Komponen Robot Hexapod

Robot Hexapod terdiri dari beberapa komponen pendukung yang saling berinteraksi satu sama lain. Sebuah Robot dapat dikatakan sebagai Robot Hexapod apabila memiliki komponen tertentu dan dapat bergerak sesuai dengan konsep

## 2.2 Konsep Dasar Robot

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan).

Konsep Robot yang dipakai pada penelitian ini adalah pengembangan robot atau biasa disebut robot berkaki, yaitu robot hexapod.

### 2.2.1 Dasar Teori Robot

Saat ini hampir tidak ada orang yang tidak mengenal robot, namun pengertian robot tidaklah dipahami secara sama oleh setiap orang. Sebagian membayangkan robot adalah suatu mesin tiruan manusia (*humanoid*), meski demikian humanoid bukanlah satu-satunya jenis robot.

### 2.2.2 Konsep Dasar Teknik

Mengenai konsep dasar perancangan Robot Hexapod, hal-hal yang memfasilitasi sistem ini akan diuraikan sebagai berikut:

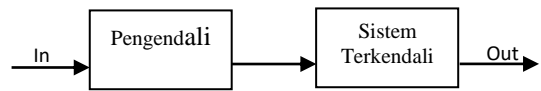
#### 2.2.2.1 Sistem Kontrol

Sistem kendali atau sistem kontrol (*control system*) adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem [Terjemahan]. Sesuai dengan fungsi pengontrolan secara menyeluruh, maka komponen sistem pengontrolan dapat dibagi atas 4 bagian yaitu : sensor (*Transducer*), pemroses, penggerak dan penguat.

Sistem kontrol berdasarkan cara kerjanya dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu sistem kontrol loop terbuka dan tertutup.

#### 2.2.2.2 Sistem Loop Terbuka

Sistem kontrol *loop* terbuka adalah suatu sistem kontrol dimana keluarannya tidak berpengaruh pada aksi pengaturan. Jadi pada sistem kontrol *loop* terbuka ini keluaran tidak diukur ataupun di umpan balikkan untuk dibandingkan dengan masukan acuan.

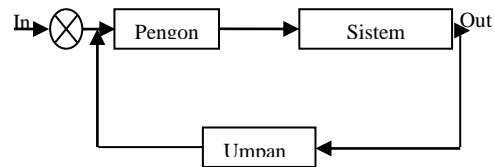


Gambar 2.2 Diagram Blok Kendali Loop Terbuka

Pada kendali loop terbuka keluarannya tidak dapat dipergunakan sebagai perbandingan umpan balik dengan masukan, jadi untuk setiap masukan acuan berhubungan dengan kondisi operasi tertentu.

#### 2.2.2.2 Sistem Loop Tertutup

Sistem kontrol *loop* tertutup adalah suatu sistem kontrol yang sinyal keluarannya berpengaruh secara langsung pada aksi pengontrolan. Jadi sistem kontrol *loop* tertutup ini adalah merupakan sistem kontrol dengan menggunakan umpan balik. Pada dasarnya umpan balik ini merupakan hasil proses yang terjadi. Namun karena terjadinya beberapa gangguan yang bersifat merugikan sehingga hasil keluaran tidak sesuai dengan apa yang dikehendaki, maka perlu dibandingkan kembali untuk memulai aksi pengontrolan.

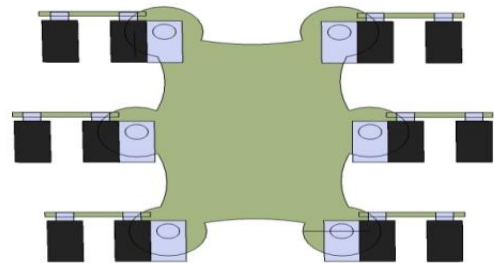


Gambar 2.3 Diagram Blok Kendali Loop Tertutup

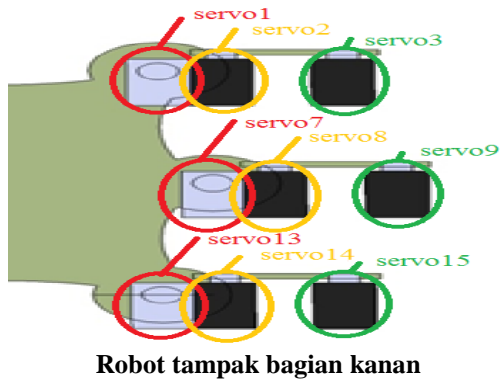
Secara umum, rancangan fisik alat ini dapat dikelompokkan beberapa bagian, yaitu :

- Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATMEGA128
- Mikrokontroler ATMEGA128
- Switch

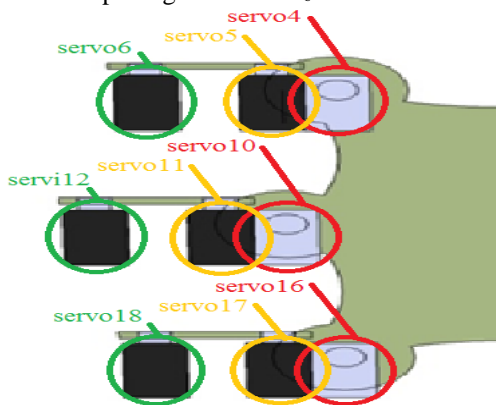
Gambar rancangan fisik Robot *Hexapod*



Robot tampak atas



Rancangan fisik robot bagian kanan, dengan penomoran servo yang terlihat pada gambar diatas, servo1, servo7 dan servo13 dipasang secara *vertical*, berikut servo2, servo3, servo8, servo9, servo14 dan servo15 dipasang secara *horizontal*



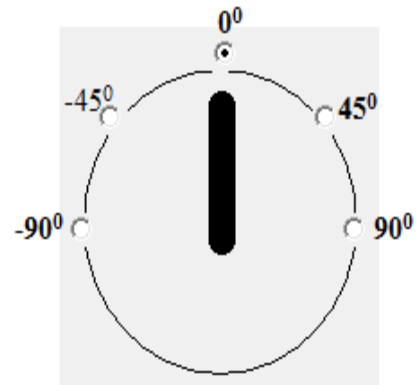
Robot akan menyala apabila telah diberi sumber tegangan berupa baterai lipo 2S 7,4Volt yang akan dilegulator menjadi 5Volt untuk tegangan sistem minimum, rangkaian switch dan lcd 8x2. Robot akan aktif apabila menekan lama – lama tombol OK , Setelah Robot aktif maka inputkan pergerakan robot ini bisa dipilih sesuai dengan *switch* yang kita tekan. Saat *switch* ditekan, robot akan bergerak sesuai dengan logika program yang berdasarkan *switch* yang akan di-*input*-kan ke mikrokontroler dan akan keluar *output* berupa pergerakan servo, dan tampilan nama pergerakan pada lcd.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pergerakan servo

Berdasarkan pergerakan Robot *Hexapod* dapat bergerak ke segala arah, maka tahap pertahap pergerakan servo perlu diketahui. Dalam satu pergerakan servo dapat dikontrol melalui modul program, servo apa yang akan digerakkan dan berapa derajatkah yang diperlukan untuk pergerakan satu servo, agar servo-servo yang terdapat pada kaki robot dapat bergerak sesuai dengan yang

diinginkan. Sesuai dengan posisi perputar servo dapat dilihat pada gambar 3.11 dan 3.12



**Perhitungan posisi servo per derajat**



**Posisi pergerakan servo**

berikut penjelasan bagaimana program untuk menggerakkan servo pada derajat tertentu:

```
for(x=0;x<=5;x++) //perulangan variabel x
awal = 0 , perulangan variabel x sampai
kurang sama dengan 5, variabel ++ sampai 5
kali.
```

```
{
servo1=on;delay_us(1500) servo1=off;
//servo1 aktif dengan delay 1500, servo akan
bergerak pada derajat 0°. //Servo1 akan
bergerak pada posisi 0°
}
```

```
for(x=0;x<=5;x++)//perulangan variabel x
awal = 0 , perulangan variabel x sampai
kurang sama dengan 5, variabel ++ sampai 5
kali.
```

```
{
servo1=on;delay_us(1500)servo1=off;
//servo1 aktif dengan delay 1500, servo akan
bergerak pada derajat 0°.
}delay_ms(20);
```

```
for(x=0;x<=5;x++)//perulangan variabel x
awal = 0 , perulangan variabel x sampai
kurang sama dengan 5, variabel ++ sampai 5
kali.
```

```
{
servo1=on;delay_us(1700)servo1=off;
//servo1 aktif dengan delay 1500, servo akan
bergerak pada derajat 20°.
}
```

Servo1 akan bergerak pada posisi 0° dan tahap kedua akan bergerak 20°.

for(x=0;x<=5;x++)//perulangan variabel x awal = 0 , perulangan variabel x sampai kurang sama dengan 5, variabel ++ sampai 5 kali.

```
{
  servo1=on;delay_us(1500)servo1=off;
  //servo1 aktif dengan delay 1500, servo akan bergerak pada derajat 0°.
  Servo2=on;delay_us(1500)servo2=off;
  //servo2 aktif dengan delay 1500, servo akan bergerak pada derajat 0°.
}delay_ms(20);
for(x=0;x<=5;x++)//perulangan variabel x awal = 0 , perulangan variabel x sampai kurang sama dengan 5, variabel ++ sampai 5 kali.
{
  servo1=on;delay_us(1300)servo1=off;
  //servo1 aktif dengan delay 1500, servo akan bergerak pada derajat -20°.
  Servo2=on;delay_us(1700)servo2=off;
  //servo2 aktif dengan delay 1500, servo akan bergerak pada derajat 20°.
}
```

Servo1 dan servo2 akan bergerak pada posisi 0° dan tahap kedua servo1 akan bergerak pada 20° dan servo2 akan bergerak pada posisi -20°. Pergerakan servo dapat dimulai dari -90° sampai 90°, dimulai dari 500ms sampai 2200ms. perubahan nilai delay yang dibuat akan berpengaruh pada pergerakan servo yang akan di kontrol.

Untuk mempercepat pergerakan pada servo robot hexapod yaitu dengan mengatur perulangan variabel x, contoh:

```
for(x=0;x<=5;x++)//perulangan variabel x awal = 0 , perulangan variabel x sampai kurang sama dengan 5, variabel ++ sampai 5 kali.
```

maka kecepatan sedang, untuk mempercepat pergerakan servo yaitu dengan mengurangi variabel x menjadi 4 atau 3, untuk memperlambat pergerakan servo, yaitu dengan penambahan nilai variabel x menjadi 6 atau lebih.

Rumus penempatan posisi perputaran sumbu servo, untuk mengetahui berapa derajat perputaran sumbu servo yaitu dengan perbandingan delay dengan derajat perputaran, Sebagai contoh :

Delay 1500ms akan memposisikan sumbu servo pada 0° Dengan rumus 10:1 (delay:derajat perputaran) setiap perubahan 10ms akan merubah 1° pada pergerakan servo, dengan patokan 1500ms sebagai pusat tengah pergerakan atau 0°.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa kerja Robot dari sistem yang dirancang maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Robot Hexapod ini mempermudah mahasiswa dan pelajar lainnya dalam pemahaman konsep dan pergerakan Robot Hexapod, karena adanya media nyata pembelajaran berupa Robot Hexapod.

1. Robot Hexapod meningkatkan imajinasi dan kreatifitas dari mahasiswa dan pelajar dalam pengembangan Robot Hexapod khususnya robot berkaki karena adanya media secara nyata yang dapat dilihat dan dipraktikkan langsung.
2. Robot Hexapod memudahkan tutor dalam proses belajar mengajar karena dapat meningkatkan daya ingat mahasiswa dan pelajar lainnya karena pembelajaran dilakukan tidak hanya dengan gambaran konsep teori, tetapi media nyata secara langsung.
3. Robot hexapod akan mengaplikasikan pergerakan Servo secara khusus pada tiap-tiap pergerakan yang ada, dengan tahapan-tahapan pergerakan menjadi suatu pergerakan yang Holonomic.
4. Robot Hexapod bisa bergerak dengan arah dan cara tertentu secara khusus untuk menghasilkan pergerakan seperti robot berkaki biasa.

#### DAFTAR REFERENSI

- Ian, Robertson. *Elektronika Digital*. 2001. Jakarta: PT. Elekmedia Komputindo.
- Jogianto, HM.2002. *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Adi Offset
- Lovedy, George.2001. *Intisari Elektronika*. Gramedia Jakarta: PT Alex Media Komputindo.
- Malvino, Hanapi Gunawan.2001. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta : Erlangga
- Depari, Ganti. 2003. *Belajar Teori dan Keterampilan Elektronika*.Bandung:PT.Elex Media Komputindo.
- Pratomo, Andi. 2004. *Elektronik Praktis*. Jakarta: Pustaka Suara.