	<b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>LAB SHEET ROBOTIKA</b>		
	Semester : 5	Pengenalan <i>Multiped Robot 2 DoF</i>	200 Menit
	<b>Kode mata kuliah</b>	Revisi : 01	Tgl. : 20 Des 2017
			20 Hal

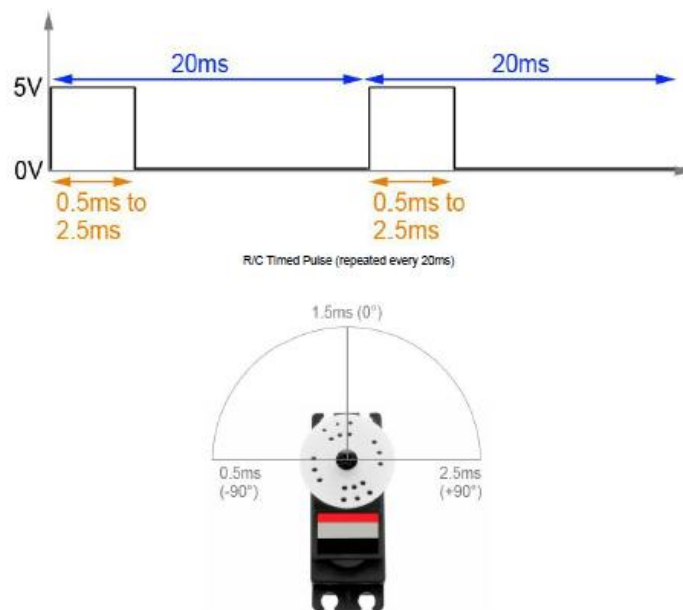
## A. TUJUAN

1. Memahami penggunaan SSC-32 sebagai *controller group* servo
2. Memahami algoritma/ pola langkah *multiped robot 2 DoF*

## B. DASAR TEORI

### a. Motor Servo

Prinsip utama pada pengontrolan motor servo adalah pemberian nilai PWM pada kontrolnya. Perubahan *duty cycle* akan menentukan perubahan posisi dari motor servo. Supaya lebih jelas, perhatikan gambar di atas. Frekuensi PWM yang digunakan pada pengontrolan motor servo selalu mempunyai frekuensi 50 Hz sehingga pulsa yang dihasilkan setiap 20 ms. Lebar pulsa menentukan posisi servo yang dikendaki. Sebagai contoh lebar 1 ms akan memutar ke posisi paling kiri dan lebar pulsa 2 ms akan merotasi ke posisi paling kanan.



Gambar 1. Lebar pulsa pada servo analog

Seperti motor stepper, servo merupakan solusi yang baik dan sederhana untuk dunia robotika. Namun, motor servo memiliki kekurangan yaitu tidak dapat memberikan umpan balik keluar. Maksudnya, ketika memberikan sinyal PWM pada sebuah servo, kita tidak tahu kapan servo akan mencapai posisi yang dikehendaki.



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET ROBOTIKA

Semester : 5

Pengenalan *Multiped Robot 2 DoF*

200 Menit

Kode mata kuliah

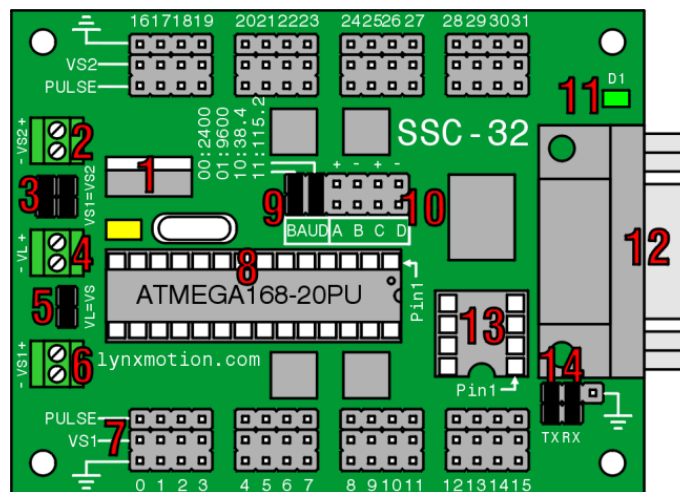
Revisi : 01

Tgl. : 20 Des 2017


20 Hal

b. Modul SSC-32 ATmega168

SSC-32 (*servo controller serial*) adalah *preassembled servo controller* kecil dengan beberapa fitur. SSC-32 memiliki resolusi 1 $\mu$ S untuk posisi yang akurat, dan bergerak sangat halus. Kisaran adalah 0.50mS untuk 2.50mS untuk jarak sekitar 180°. Kontrol gerak dapat tanggapan langsung, kecepatan dikendalikan, gerak waktunya, atau kombinasi keduanya. Yang unik "*Group Move*" memungkinkan setiap kombinasi servo untuk memulai dan mengakhiri gerakan pada saat yang sama, bahkan jika servo harus pindah jarak yang berbeda. Ini adalah fitur yang sangat bagus untuk menciptakan berjalan kompleks untuk robot berjalan multi servo. Servo untuk posisi atau gerakan dapat untuk memberikan umpan balik ke komputer. Bahkan ada 12 servo Hexapod *sequencerbuilt in*, memungkinkan kontrol penuh terhadap semua *tripod*, hanya dengan mentransfer beberapa nilai dari *host controller*. Setiap output dapat digunakan sebagai tingkat output TTL. Ada 4 input digital yang statis atau terkunci, sehingga tidak perlu khawatir kehilangan acara singkat. Mereka juga dapat digunakan sebagai input analog. Ada tiga blok terminal untuk pilihan powering. DB9 sebagai input yang terhubung dengan RS-232 untuk dapat digunakan dengan PC.



Gambar 2. Layout PCB dari Modul SSC-32

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>LAB SHEET ROBOTIKA</b>		
	Semester : 5	Pengenalan <i>Multiped Robot 2 DoF</i>	200 Menit
<b>Kode mata kuliah</b>	Revisi : 01	Tgl. : 20 Des 2017	20 Hal

Tabel1. Bagian-bagian modul SSC-32

No	Keterangan	No	Keterangan
1	Low Dropout Regulator	8	Mikrokontroler ATmega168
2	Power Input V32	9	Jumper Baudrate
3	Jumper VS1 dan VS2	10	Jumper Pullups
4	Tegangan Logika	11	Indikator LED
5	Jumper VL dan VS	12	Port DB9
6	Power Input V31	13	IC EEPROM
7	Permal Motor Servo	14	Jumper RX-TX

c. Pola Langkah Robot

Algoritma pola langkah (*gait*) diperlukan untuk mengatur waktu kapan sebuah kaki berada pada *fase support* dan kapan berada pada *fase transfer*. Prinsip dari perancangan algoritma *gait* adalah menentukan waktu yang tepat untuk masing-masing kaki berada dalam *fase support* maupun *fase transfer*. Ketepatan dalam menentukan pola langkah akan sangat mempengaruhi pergerakan robot. Fase pergerakan lengan robot dibagi menjadi dua yaitu :

1. *Fase Support (stance)*, yaitu posisi dimana kaki robot diam untuk menyangga badan robot. (digambarkan oleh garis tebal)
2. *Fase Transfer (swing)* yaitu posisi dimana kaki robot bergerak dari satu titik ke titik lainnya. (digambarkan oleh garis putus-putus)



Gambar 3. Ilustrasi pola langkah robot

Terdapat beberapa algoritma *gait* yang dapat diterapkan pada robot berkaki sesuai dengan jumlah kakinya. Contohnya pada robot berkaki enam, algoritma *gait* yang dapat diterapkan antara lain yaitu pentapod, tetrapod, dan tripod. Sedangkan pada



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**LAB SHEET ROBOTIKA**

Semester : 5

Pengenalan *Multiped Robot 2 DoF*

200 Menit

**Kode mata kuliah**

Revisi : 01

Tgl. : 20 Des 2017

20 Hal

robot berkaki empat, algoritma *gait* yang dapat diterapkan antara lain yaitu tripod dan *dualpod*.

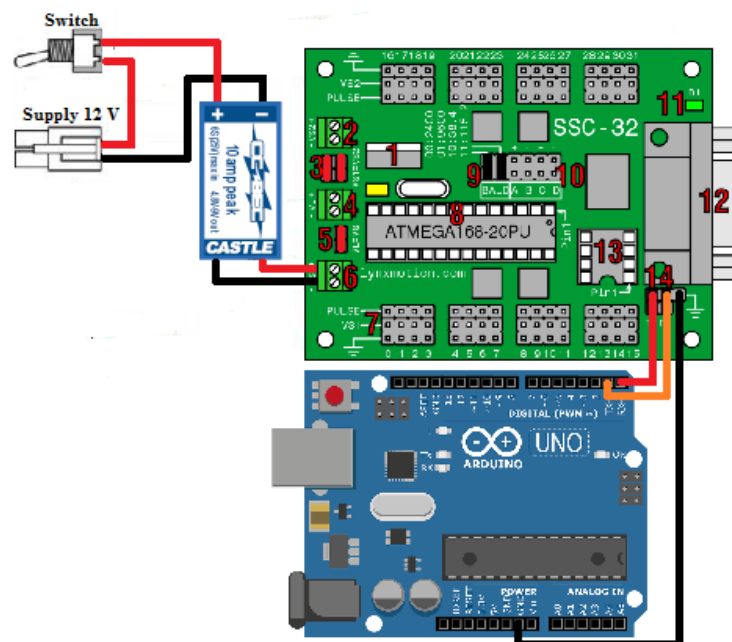
Yang dimaksud dengan algoritma *gait* adalah jumlah kaki yang digunakan sebagai penopang pada setiap pergerakan langkah kaki. Maka pada robot berkaki empat maka algoritma *gait* yang dapat diterapkan yaitu sebagai berikut :

1. Tripod, yaitu jumlah kaki penopang (*fase support*) 3 buah, jumlah kaki bergerak (*fase transfer*) 1 buah.
2. Dualpod yaitu jumlah kai penopang (*fase support*) 2 buah, jumlah kaki bergerak (*fase transfer*) 2 buah.

### C. ALAT DAN BAHAN

1. PC (*Personal Computer*)/ Laptop
2. *Software* PowerPod
3. *Multiped Robot (2 DoF)*
4. Baterai Li-Po 12V 3s atau adaptor 12 volt/ 3A
5. USB to serial (to TTL/ DB9)

### D. SKEMA RANGKAIAN



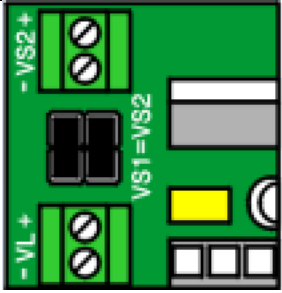
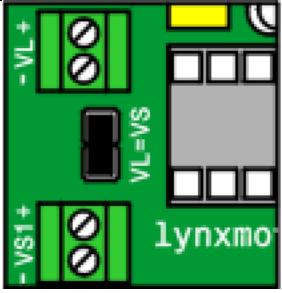
Gambar 4. Skema rangkaian



### E. KESELAMATAN KERJA

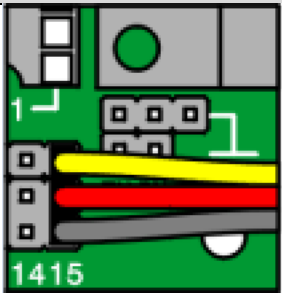
1. Apabila akan mengupload program ke arduino, jumper Vin dilepas terlebih dahulu.
2. Pastikan polaritas sumber tegangan

Tabel2. Konfigurasi sumber tegangan

Gambar	Keterangan
	Jika kedua jumper (VS1=VS2) dipasang, maka sumber tegangan untuk pin servo 0-31 berasal dari sumber yang sama.
	Jika kedua jumper (VL=VS) dipasang, maka sumber tegangan untuk <i>controller</i> servo (SSC-32) berasal dari sumber servo (VS1/ VS2).

3. Pastikan polaritas pemasangan servo

Tabel3. Konfigurasi servo

Gambar	Keterangan
	Pemasangan untuk pin 0 hingga 15 Kabel kuning = data Kabel merah = sumber (5 volt – 7 volt) Kabel hitam = <i>ground</i>



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET ROBOTIKA

Semester : 5

Pengenalan *Multiped Robot 2 DoF*

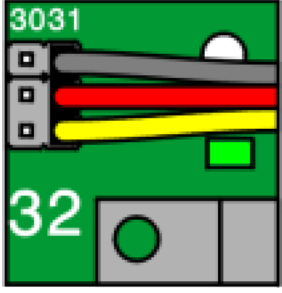
200 Menit

Kode mata kuliah

Revisi : 01

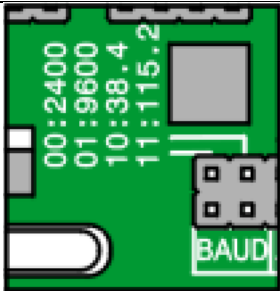
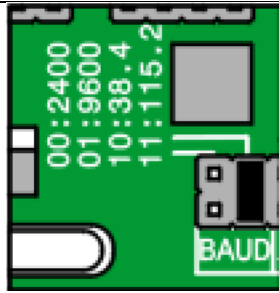
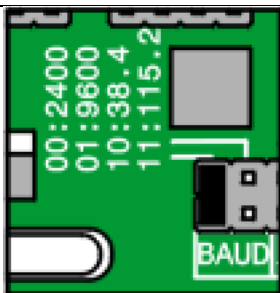
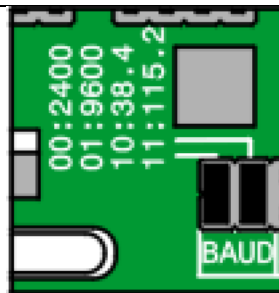
Tgl. : 20 Des 2017

20 Hal

	<p>Pemasangan untuk pin 16 hingga 31</p> <p>Kabel kuning = data</p> <p>Kabel merah = sumber (5 volt – 7 volt)</p> <p>Kabel hitam = <i>ground</i></p>
---	--

4. Pastikan *baudrate* yang digunakan sesuai dengan program


Tabel4. Konfigurasi *Baudrate*

Gambar		
Keterangan	<i>Baudrate 2400</i>	<i>Baudrate 9600</i>
Gambar		
Keterangan	<i>Baudrate 38400</i>	<i>Baudrate 115200</i>

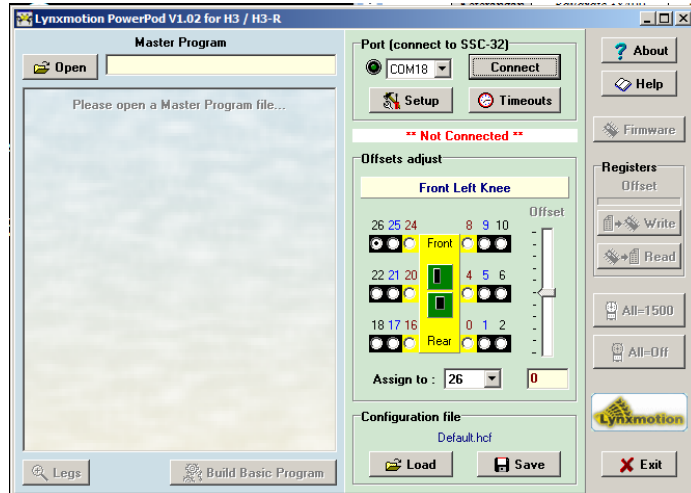
5. Perhatikan pemasangan komponen jika ingin melepasnya

## F. LANGKAH KERJA

1. Siapkan alat dan bahan,
2. Mengatur *offset* servo menggunakan *software* PowerPod,
  - a. Hubungkan USB to serial dengan modul SSC-32, jika menggunakan port DB9 maka RX dan TX pada modul SSC-32 harus jumper dengan pin yang berada didepannya. Namun jika menggunakan USB to TTL maka hubungkan RX USB dengan TX SSC-32 dan TX USB dengan RX SSC-32.

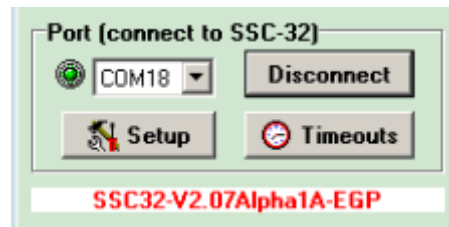
	<b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>LAB SHEET ROBOTIKA</b>		
	Semester : 5	Pengenalan <i>Multiped Robot 2 DoF</i>	200 Menit
	<b>Kode mata kuliah</b>	Revisi : 01	Tgl. : 20 Des 2017 20 Hal

b. Buka *software* PowerPod, maka akan menampilkan *interface* seperti dibawah ini:




Gambar 5. *Interface* PowerPod

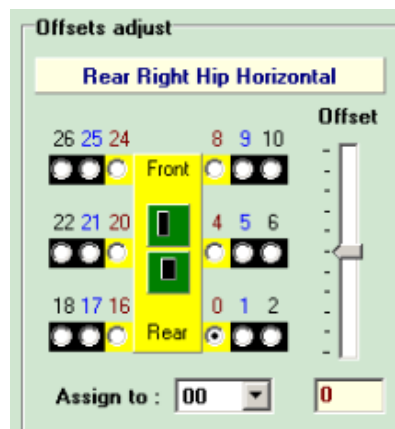
- c. Klik tombol *setup*, pastikan *port* serial dan nilai *baudrate* sesuai dengan modul SSC-32
- d. Klik tombol *connect*, maka tampilan PowerPod akan seperti dibawah ini:




(keterangan: SSC32-V2.07Alpha1A-EGP merupakan *firmware* modul tersebut)


Gambar 6. SSC-32 terhubung ke port serial dengan COM18

- e. Atur seluruh servo dengan lebar pulsa 1500uS dengan menekan tombol  All=1500
- f. Atur nilai *offset* setiap servo, agar kaki robot seimbang dan menyentuh alas/ lantai



	<b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>LAB SHEET ROBOTIKA</b>		
	Semester : 5	Pengenalan <i>Multiped Robot 2 DoF</i>	200 Menit
	<b>Kode mata kuliah</b>	Revisi : 01	Tgl. : 20 Des 2017
			20 Hal

Gambar 7. Menu untuk mengatur *offset* servo

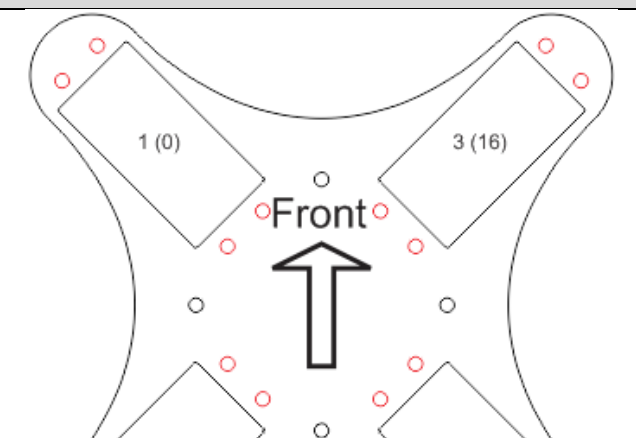
- g. Pilih pin servo yang akan diatur nilai *offset*-nya.
- h. Atur slide geser pada menu *offset* untuk mengatur lebar *offset* servo,
- i. Ulangi langkah g dan h sampai seluruh *offset* servo terpenuhi,
- j. Kemudian tekan tombol  untuk menuliskan kalibrasi yang baru pada SSC-32.
- k. Sebelum *software* di tutup, catat nilai *offset* setiap pin servo yang digunakan,
- l. Disconnect modul SSC-32, kemudian tutup *software*.

3. Tuliskan program dibawah ini ke arduino,

```

void setup()
{
  Serial.begin(9600); //sesuaikan dengan settingan SSC-32
  Serial.println("#0 PO-31 #1 P100 #4 PO100 #5 PO84 #16 PO -41 #17 PO -100 #20
  PO 71 #21 PO 0"); //nilai 0 disesuaikan dengan hasil kalibrasi menggunakan
  PowerPod
  pinMode(2,LOW);
}

```

Konfigurasi Servo	No Kaki	Pin SSC-32	
		Pin Coxa	Pin Tibia
	1	0	1
	2	4	5
	3	16	17





**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**LAB SHEET ROBOTIKA**

Semester : 5

Pengenalan *Multiped Robot 2 DoF*

200 Menit

**Kode mata kuliah**

Revisi : 01

Tgl. : 20 Des 2017

20 Hal

	4	20	21
--	---	----	----

//-----LEG 1

```
void kaki1_maju() {Serial.print("#0 P1650 #1 P1700");}
```

```
void kaki1_tengah() {Serial.print("#0 P1500");}
```

```
void kaki1_mundur() {Serial.print("#0 P1350");}
```

```
void kaki1_tengah2(){Serial.print("#1 P1500");}
```

//-----LEG 2

```
void kaki2_maju() {Serial.print("#4 P1650 #5 P1700");}
```

```
void kaki2_tengah() {Serial.print("#4 P1500");}
```

```
void kaki2_mundur() {Serial.print("#4 P1350");}
```

```
void kaki2_tengah2(){Serial.print("#5 P1500");}
```

//-----LEG 3

```
void kaki3_maju() {Serial.print("#16 P1350 #17 P1300");}
```

```
void kaki3_tengah() {Serial.print("#16 P1500");}
```

```
void kaki3_mundur() {Serial.print("#16 P1650");}
```

```
void kaki3_tengah2(){Serial.print("#17 P1500");}
```

//-----LEG 4

```
void kaki4_maju() {Serial.print("#20 P1350 #21 P1300");}
```

```
void kaki4_tengah() {Serial.print("#20 P1500");}
```

```
void kaki4_mundur() {Serial.print("#20 P1650");}
```

```
void kaki4_tengah2(){Serial.print("#21 P1500");}
```

```
void waktu() {Serial.println("T200");}
```

```
void diam()
```

```
{
```

```
kaki1_tengah(); kaki1_tengah2();
```

```
kaki2_tengah(); kaki2_tengah2();
```



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**LAB SHEET ROBOTIKA**

Semester : 5

Pengenalan *Multiped Robot* 2 DoF

200 Menit

**Kode mata kuliah**

Revisi : 01

Tgl. : 20 Des 2017

20 Hal

```
kaki3_tengah(); kaki3_tengah2();  
kaki4_tengah(); kaki4_tengah2();  
}
```

```
void maju()  
{  
kaki1_maju(); kaki2_mundur();  
kaki4_maju(); kaki3_mundur(); waktu();  
delay(200); //sesuaikan waktu tunda transfer data  
kaki1_tengah2(); kaki2_tengah2();  
kaki3_tengah2(); kaki4_tengah2(); waktu();  
delay(200); //sesuaikan waktu tunda transfer data  
kaki2_maju(); kaki1_mundur();  
kaki3_maju(); kaki4_mundur(); waktu();  
delay(200); //sesuaikan waktu tunda transfer data  
kaki1_tengah2(); kaki2_tengah2();  
kaki4_tengah2(); kaki3_tengah2(); waktu();  
delay(200); //sesuaikan waktu tunda transfer data  
}
```

```
void loop()  
{  
maju();  
}
```

4. Upload program diatas ke arduino,

## G. BAHAN DISKUSI

1. Buatlah algorima jalan (mundur, putar kanan, putar kiri, belok kanan, dan belok kiri) *multiped robot!*
2. Buatlah kesimpulan praktikum!