



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 1 / 14

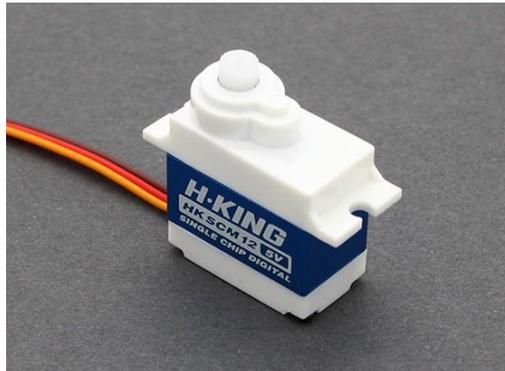
## A. TUJUAN

1. Memahami pengaksesan hardware (motor servo dan sensor ultrasonic)
2. Mampu mempraktikkan motor servo dan sensor ultrasonic

## B. DASAR TEORI

### Motor Servo

Motor DC sering disebut motor *servo*. Dalam realitanya, berbeda dengan motor DC. Motor *servo* merupakan motor DC yang mempunyai kualitas tinggi. Motor ini sudah dilengkapi dengan sistem kontrol. Pada aplikasinya, motor *servo* sering digunakan sebagai kontrol *loop* tertutup, sehingga dapat menangani perubahan posisi secara tepat dan akurat begitu juga dengan pengaturan kecepatan dan percepatannya.



Gambar 1. Model fisik motor servo

Bentuk fisik dari motor servo dapat dilihat pada gambar 13. Sistem pengkabelan motor *servo* terdiri dari 3 bagian yaitu VCC, GND, dan Kontrol (PWM). Penggunaan PWM pada motor *servo* berbeda dengan penggunaan PWM pada motor DC. Pada motor *servo*, pemberian nilai PWM akan membuat motor *servo* bergerak pada posisi tertentu lalu berhenti (kontrol posisi). Pengaturan dapat menggunakan *delay* pada setiap perpindahan dari posisi awal menuju posisi akhir. Motor *servo* dibedakan menjadi 2, yaitu *continuous servo* motor dan *uncontinuous servo* motor, pada *continuous* servo motor, motor *servo* dapat berputar penuh 360 derajat sehingga memungkinkan untuk bergerak rotasi. Sedangkan *uncontinuous servo* motor hanya dapat berputar 180 derajat.

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

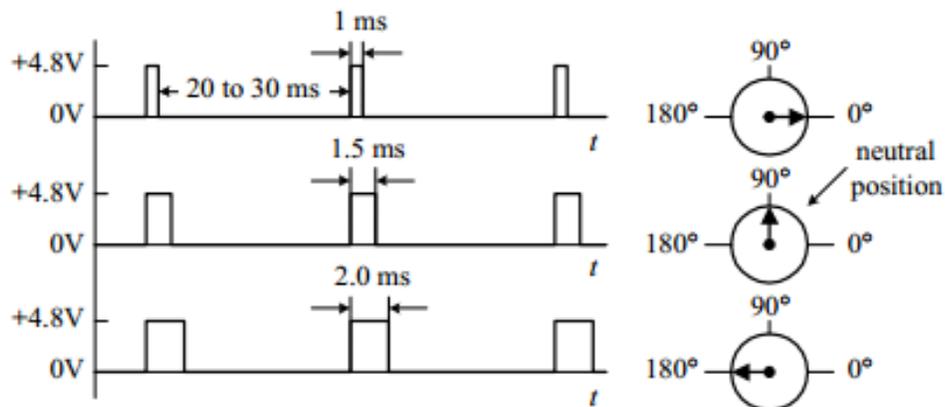
4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 2 / 14



Gambar 2. Cara pengontrolan 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.

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.

### Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut piezoelektrik. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz ketika sebuah isolator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ini secara umum digunakan untuk pengukuran jarak.

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

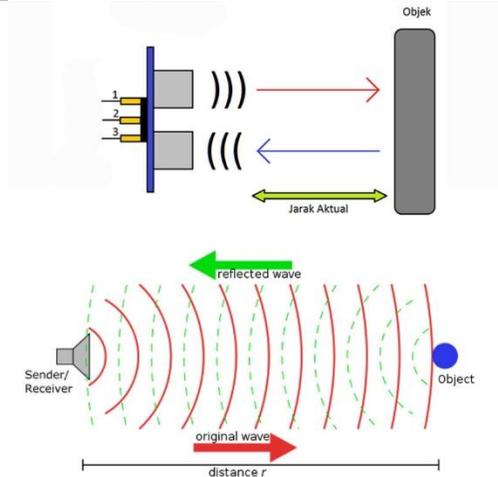
4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 3 / 14



Gambar 3. Prinsip kerja sensor ultrasonik

Gambar 3 menunjukkan prinsip kerja sensor ultrasonik dengan deskripsi sebagai berikut:

1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Frekuensi sinyal tersebut diatas 20 kHz, biasanya yang digunakan untuk mengukur jarak benda adalah 40 kHz. Sinyal tersebut dibangkitkan oleh rangkaian pemancar ultrasonik.
2. Sinyal yang dipancarkan tersebut kemudian akan merambat sebagai sinyal/gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi sekitar 340m/s. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima ultrasonik.
3. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya

### C. ALAT DAN BAHAN

1. PC/Laptop
2. Arduino Uno
3. USB B
4. Project board
5. Modul Bluetooth HC05/06
6. LCD 2x16
7. Sensor Ultrasonik
8. Motor servo
9. Tombol reset
10. Jumper secukupnya

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA**

EKA6254

**PRAKTIK SERVO DAN US**

JOB 1

4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 4 / 14

**D. KESELAMATAN KERJA**

1. Gunakanlah pakaian praktik pada saat praktikum.
2. Jauhkan peralatan yang tidak diperlukan dari meja kerja.
3. Bekerjalah dengan keadaan tanpa tegangan pada saat membuat dan mengubah rangkaian

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA**

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

4x50"

ELKA FT

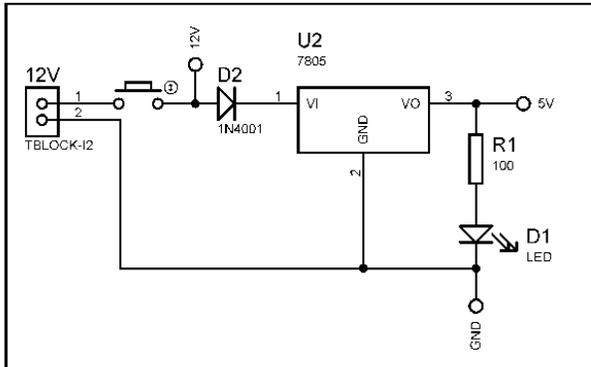
Revisi:01

1 Agustus 2017

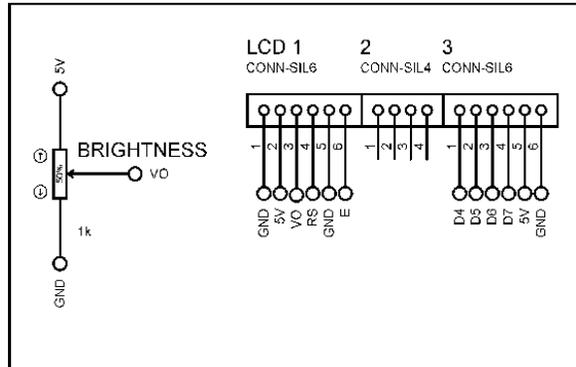
Hal 5 / 14

**E. Skema Rangkaian**

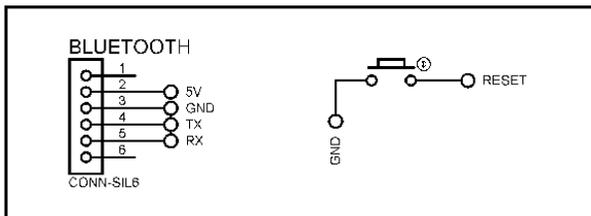
**POWER SUPPLY**



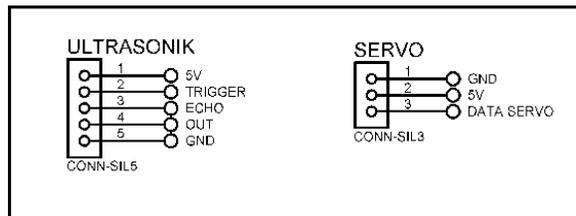
**SOKET LCD2X16**



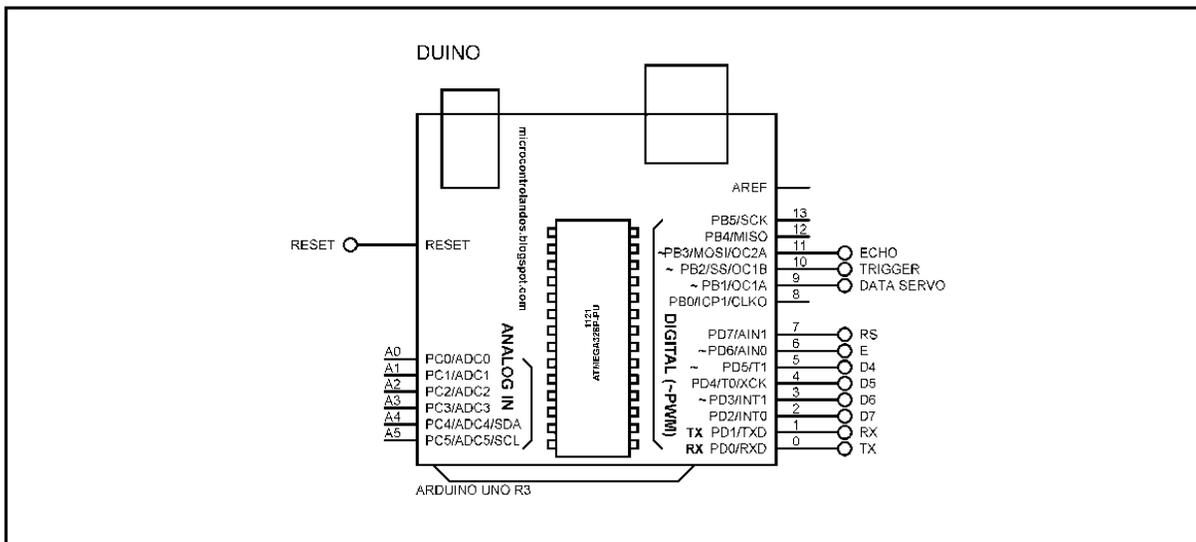
**KOMUNIKASI SERIAL**



**SENSOR & AKTUATOR**



**ARDUINO UNO R3**



Dibuat oleh : Muslikhin, M.Pd.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.
-----------------------------------	---	---

	<b>FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA</b>			
	EKA6254	<b>PRAKTIK SERVO DAN US</b>	JOB 1	4x50"
	ELKA FT	Revisi:01	1 Agustus 2017	Hal 6 / 14

Gambar 4. Skema rangkaian servo dan ultrasonic

## F. LANGKAH KERJA

1. Hidupkan PC/Laptop dan kemudian buka *software* Arduino IDE.
2. Hubungkan Arduino UNO R3 dan PC/laptop menggunakan kabel USB Arduino
3. Buatlah program seperti tertulis berikut pada kotak dialog halaman awal Arduino IDE.  
Simpanlah terlebih dahulu program yang akan dibuat dengan cara klik **File – Save as**.

### Program 1 – Arduino dan LCD2x16

```

/*
* -----
* LCD
* D7 : 2
* D6 : 3
* D5 : 4
* D4 : 5
* RS : 6
* E : 7
*/

#include <LiquidCrystal.h>           //library lcd

LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2); //inisialisasi pin lcd

void setup() {
  //program hanya dieksekusi satu kali
  lcd.begin(16, 2);                 //inisialisasi jenis lcd
  lcd.print("Hello, world!");       //menampilkan text
}

void loop() {
  //program dieksekusi berulang-ulang
  lcd.setCursor(0, 1);              //set kursor awal text
  lcd.print(millis() / 1000);       //counter up
}

```

### Program 2 – Arduino dan Sensor Ultrasonik HY-SRF05

```

/*
* -----
* SENSOR ULTRASONIC HC-SRF05 2-450 cm
* VCC : 5V
* TRIG : 10

```

Dibuat oleh : Muslikhin, M.Pd.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.
-----------------------------------	---	---



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 7 / 14

```
* ECHO : 11
* OUT : -
* GND : GND
*/

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);

//inisialisasi pin sensor ultrasonik
int trigPin = 10;
int echoPin = 11;

float duration, distance; //variabel hasil

void setup() {
  //program hanya dieksekusi satu kali
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("ULTRASONIK");
}

void loop() {
  //program dieksekusi berulang-ulang
  //program trigger
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  //program membaca sinyal yang dipantulkan
  digitalWrite(echoPin, INPUT);
  duration=pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance=duration/2/29.1;
  //menampilkan hasil
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Jarak = ");
  lcd.setCursor(8,1);
  lcd.print(distance);
  lcd.setCursor(14,1);
  lcd.print("cm");
  delay(200);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" ");
```

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 8 / 14

```
delay(10);  
}
```

### Program 3 – Arduino dan Motor Servo

```
/*  
* -----  
* SERVO  
* COKLAT : GND  
* MERAH : VCC/5V  
* KUNING : DATA  
*/  
  
#include <LiquidCrystal.h>  
#include<Servo.h> //library servo  
  
LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);  
Servo servo; //inisialisasi servo  
  
//inisialisasi variabel servo  
int pos = 0;  
  
void setup() {  
 //program hanya dieksekusi satu kali  
 lcd.begin(16, 2);  
 lcd.setCursor(0,0);  
 lcd.print("SERVO");  
  
 servo.attach(9); //inisialisasi pin servo  
}  
  
void loop() {  
 //program dieksekusi berulang-ulang  
 servo.write(180); //menggerakkan servo 180  
 delay(15);  
 lcd.setCursor(0,1);  
 lcd.print("180 degress");  
 //sweepServo();  
}  
  
//fungsi sweep servo  
void sweepServo(){  
 for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {  
 servo.write(pos);  
}
```

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 9 / 14

```
    delay(15);
  }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {
    servo.write(pos);
    delay(15);
  }
}
```

**Program 4 – Arduino dan Modul Bluetooth HC-05**

```
/*
 * -----
 * MODUL BLUETOOTH
 * RX   : TX
 * TX   : RX
 * GND  : GND
 * VCC  : 5V
 */

#include<Servo.h>

Servo servo;

char c = ' '; //inisialisasi variabel

void setup() {
  //program hanya dieksekusi satu kali
  Serial.begin(9600); //set boudrate bluetooth
  servo.attach(9);
  Serial.println("BLUETOOTH TEST CONNECTION");
}

void loop() {
  //program dieksekusi berulang-ulang
  if(Serial.available()){
    c=Serial.read();
    Serial.write(c);
  }
  delay(100);
  if(c == '1'){
    servo.write(0);
  }
  else{
    servo.write(180);
  }
}
```

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 10 / 14

Program 5 – Pengendalian

```
/*
 * -----
 * SENSOR ULTRASONIC
 * VCC : 5V
 * TRIG : 10
 * ECHO : 11
 * OUT : -
 * GND : GND
 *
 * SERVO
 * COKLAT : GND
 * MERAH : 5V
 * KUNING : DATA
 *
 * LCD
 * D7 : 2
 * D6 : 3
 * D5 : 4
 * D4 : 5
 * RS : 6
 * E : 7
 *
 * MODUL BLUETOOTH
 * STATE : NOT CONNECTED
 * RX : TX
 * TX : RX
 * GND : GND
 * VCC : 5V
 * EN : NOT CONNECTED
 */

#include <LiquidCrystal.h>
#include<Servo.h>

LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);
Servo servo;

int servoPin = 9;
char c = ' ';
```

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA**

EKA6254

**PRAKTIK SERVO DAN US**

JOB 1

4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 11 / 14

```
int trigPin = 10;
int echoPin = 11;
float duration;
int distance;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("DOOR STATUS");

  servo.attach(9);
  delay(100);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  doorlockBluetooth();
}

void doorlockBluetooth(){
  if(Serial.available()){
    c=Serial.read();
    Serial.write(c);
  }
  if(c == '1'){
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("                ");
    delay(10);
    servo.write(0);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("UNLOCK");
    delay(100);

    positionPeople();
  }
  else{
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("                ");
    delay(10);
    servo.write(180);
    lcd.setCursor(0,1);
```

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

4x50"

ELKA FT

Revisi:01

1 Agustus 2017

Hal 12 / 14

```
lcd.print("LOCK");
delay(100);
}
}

void positionPeople(){
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  digitalWrite(echoPin, INPUT);
  duration=pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance=duration/2/29.1;

  if(c == '1'){
    if(distance<10){
      lcd.setCursor(7,1);
      lcd.print("          ");
      lcd.setCursor(7,1);
      lcd.print("- OPEN");
      delay(100);
    }
    else{
      lcd.setCursor(7,1);
      lcd.print("          ");
      lcd.setCursor(7,1);
      lcd.print("- CLOSE");
      delay(200);
    }
  }
}
```

4. Sebelum program di *upload* pada Arduino, aturlah terlebih dahulu tipe *board* arduino dan *portnya*. Untuk mengatur *board* Arduino dengan cara klik **tool – board**, lalu pilih **Arduino/Genuino Uno**. Lihatlah gambar 18. Sedangkan *Port* merupakan COM USB pada PC/Laptop yang dihubungkan dengan Arduino. Cara mengaturnya dengan klik **tool – port**, lalu pilih misalkan **com14 (Arduino/Genuino Uno)**. COM yang terhubung dengan

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

PRAKTIK SERVO DAN US

JOB 1

4x50"

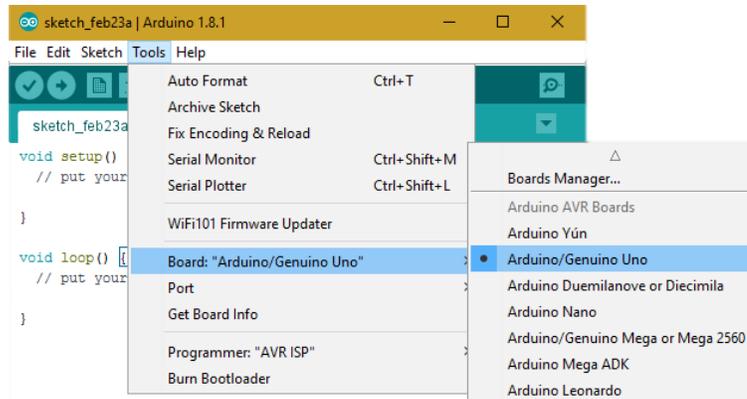
ELKA FT

Revisi:01

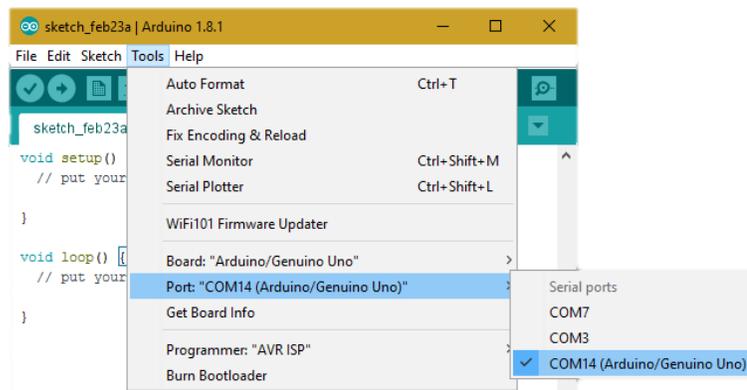
1 Agustus 2017

Hal 13 / 14

PC/Laptop biasanya com diikuti dengan (Arduino/Genuino Uno)/(board Arduino lainnya).  
Lihatlah gambar 19.



Gambar 1. Cara mengatur *board*



Gambar 2. Cara mengatur *port*

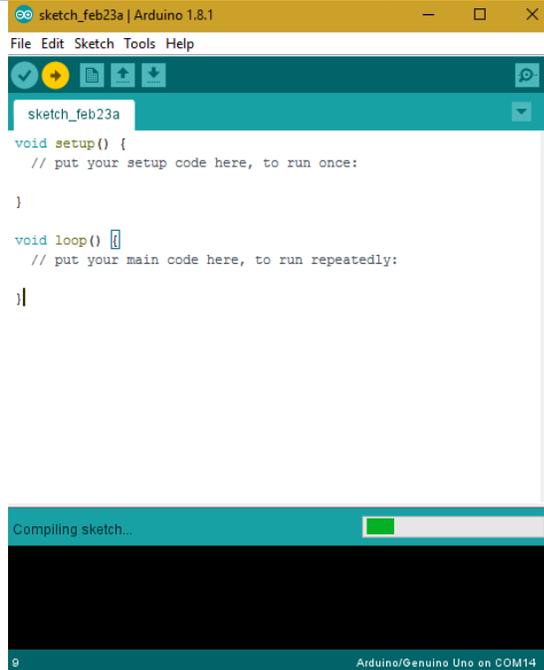
5. *Upload* program yang Anda buat dengan klik icon **Upload** seperti gambar 20. *Upload* program berhasil ketika muncul *Done Uploading*. Apabila ada *problem* pada program tanyakanlah pada guru.

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa  
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :  
Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.

	<b>FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA</b>			
	EKA6254	<b>PRAKTIK SERVO DAN US</b>	JOB 1	4x50"
	ELKA FT	Revisi:01	1 Agustus 2017	Hal 14 / 14



Gambar 3. Cara *upload* program

6. Periksakanlah rangkaian yang Anda buat kepada guru sebelum diujicobakan.  
Hubungkan *trainer* dengan sumber tegangan 220VAC dengan Adaptor 12 Volt
7. Ujicoba masing-masing program

### G. TUGAS PENGEMBANGAN

1. Buatlah suatu proyek pengembangan dari langkah 5, proyek harus memiliki tujuan dan fungsi yang jelas!
2. Buatlah laporan sesuai dengan format.

\*\*\*\*\*

Dibuat oleh : Muslikhin, M.Pd.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Dr. Mazduki Zakarijah, M.T.
-----------------------------------	---	---