



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

**Robot Manipulator / Arm**

JOB 4

4 x 50 menit

JPTEI FT

Revisi : 1

15 Desember 2017

Hal 1 / 11

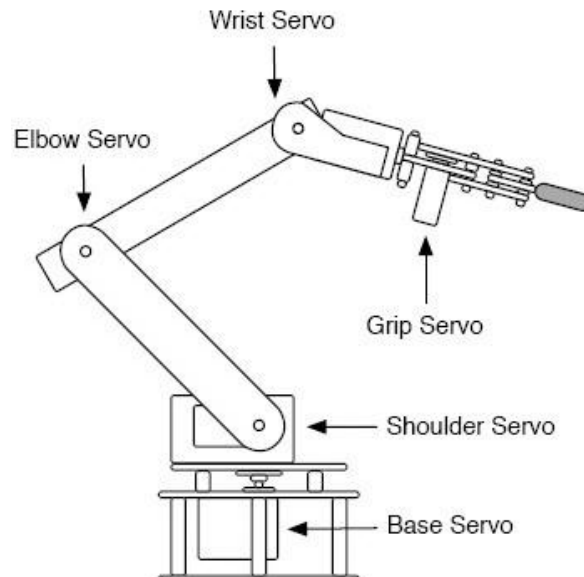
**A. TUJUAN**

1. Memahami pengaksesan motor servo pada robot manipulator / arm
2. Mampu mempraktikan robot manipulator / arm
3. Mampu mengembangkan hasil praktik pada industri

**B. DASAR TEORI**

**Robot Manipulator / Arm**

Robot Manipulator atau Arm adalah sejenis robot yang berfungsi seperti lengan kita, lengan manusia. Ada siku (*elbow*), pergelangan (*wrist*), ada pula bagian untuk memegang/menjejit (*grip*). Penampakkannya terlihat pada gambar :




Gambar 1. Robot Manipulator/Arm

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

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

Diperiksa oleh :

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA</b>			
	EKA6254	<b>Robot Manipulator / Arm</b>	JOB 4	4 x 50 menit
	JPTEI FT	Revisi : 1	15 Desember 2017	Hal 2 / 11

Pada robot manipulator/arm terdapat aktuator berbasis motor servo yang memiliki banyak kelebihan daripada motor servo lainnya. Pada robot ini memiliki 7 buah motor AX-12A dengan spesifikasi sebagai berikut :



Gambar 2. Motor Servo AX-12+ dan AX-12A

※ AX-12+ is the improved version of existing AX-12; the design of circuit, material, and wheel gear are specially improved.

※ AX-12A is a new version of the AX-12+ with the same performance but more advanced external design. Only the AX-12A is now being sold.

#### **H/W Specification**

- Weight : 53.5g (AX-12/AX-12+), 54.6g (AX-12A)
- Dimension : 32mm \* 50mm \* 40mm
- Resolution : 0.29°
- Gear Reduction Ratio : 254 : 1
- Stall Torque : 1.5N.m (at 12.0V, 1.5A)
- No load speed : 59rpm (at 12V)
- Running Degree

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



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254	<b>Robot Manipulator / Arm</b>	JOB 4	4 x 50 menit
JPTEI FT	Revisi : 1	15 Desember 2017	Hal 3 / 11

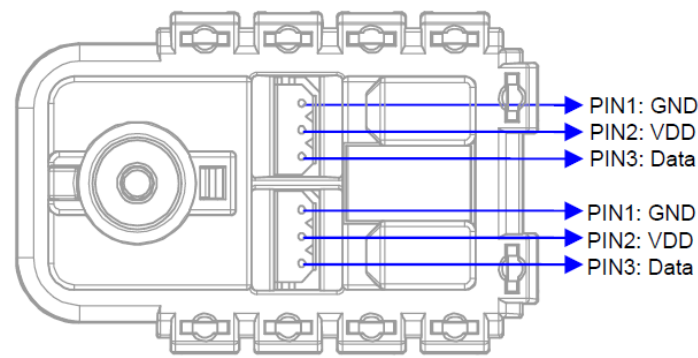
§ 0° ~ 300°

§ Endless Turn

- Running Temperature : -5°C ~ +70°C
- Voltage : 9 ~ 12V (Recommended Voltage 11.1V)
- Command Signal : Digital Packet
- Protocol Type : Half duplex Asynchronous Serial Communication (8bit,1stop,No Parity)
- Link (Physical) : TTL Level Multi Drop (daisy chain type Connector)
- ID : 254 ID (0~253)
- Communication Speed : 7343bps ~ 1 Mbps
- Feedback : Position, Temperature, Load, Input Voltage, etc.
- Material : Engineering Plastic


Datasheet selengkapnya dapat dilihat di :

[http://support.robotis.com/en/product/actuator/dynamixel/ax\\_series/dxl\\_ax\\_actuator.htm](http://support.robotis.com/en/product/actuator/dynamixel/ax_series/dxl_ax_actuator.htm)



Gambar 3. Pin Motor AX12A

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

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA</b>			
	EKA6254	<b>Robot Manipulator / Arm</b>	JOB 4	4 x 50 menit
	JPTEI FT	Revisi : 1	15 Desember 2017	Hal 4 / 11

### **IC 74LS241/ Driver**

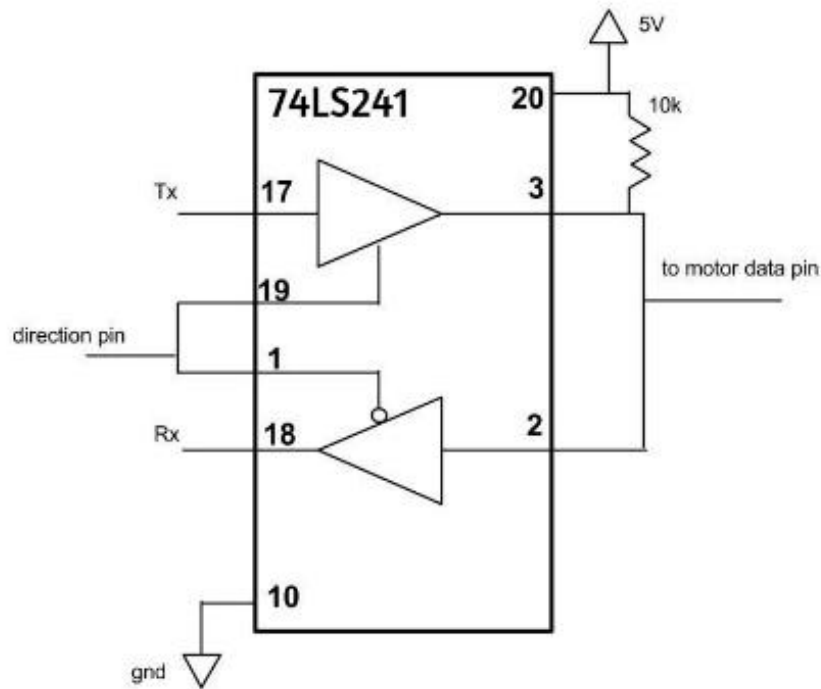
Pada mikrokontroler Arduino UNO R3 terdapat komunikasi serial berbasis *full duplex*. *Full duplex* adalah komunikasi dua arah dalam waktu bersamaan (dengan dua jalur port Rx dan Tx). Dinamixel AX-12 pada robot manipulator/arm membutuhkan komunikasi serial berbasis *half duplex* yang hanya memiliki 1 jalur data yang berkomunikasi secara bergantian. Kondisi komunikasi di atas disebut *Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART)*. Untuk menerjemahkan atau mengonversi komunikasi *full duplex* menjadi *half duplex* diperlukan IC 74LS241 sebagai driver pengendali robot untuk menerjemahkan bit-bit data secara paralel pada Arduino UNO R3 menjadi bit-bit data serial pada motor servo robot.

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



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254	<b>Robot Manipulator / Arm</b>	JOB 4	4 x 50 menit
JPTEI FT	Revisi : 1	15 Desember 2017	Hal 5 / 11



Gambar 4. Sampel logika pada IC 74LS241

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



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

Robot Manipulator / Arm

JOB 4

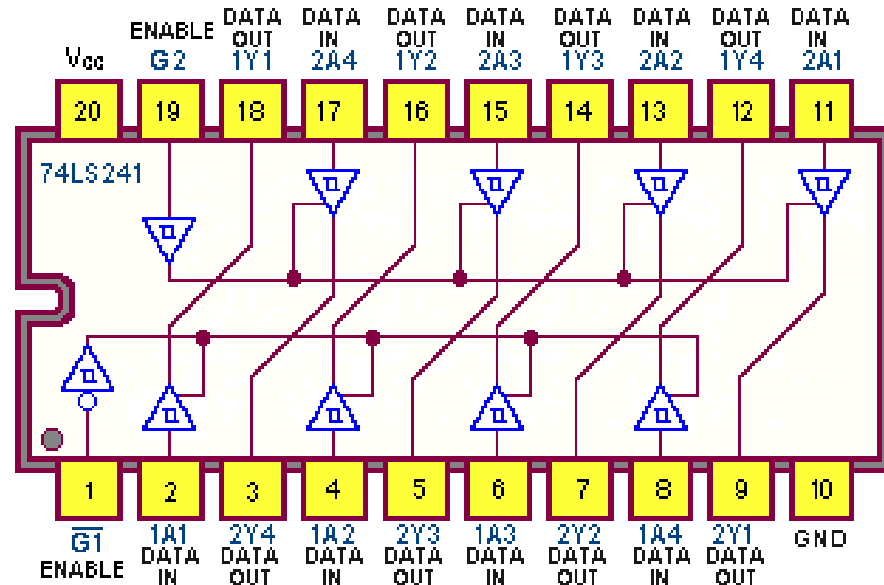
4 x 50 menit

JPTEI FT

Revisi : 1

15 Desember 2017

Hal 6 / 11



Gambar 3. Skema logika IC 74LS241


### C. ALAT DAN BAHAN

1. PC/Laptop
2. Arduino Uno
3. Kabel USB Arduino
4. Project Board
5. Set Robot Manipulator / Arm
6. IC 74LS241 / Driver
7. Resistor
8. Power Supply
9. Kabel jumper

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

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

Diperiksa oleh :

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA</b>			
	EKA6254	<b>Robot Manipulator / Arm</b>	JOB 4	4 x 50 menit
	JPTEI FT	Revisi : 1	15 Desember 2017	Hal 7 / 11

#### D. KESELAMATAN KERJA


1. Berdo'a sebelum dan sesudah praktik
2. Menggunakan alat sesuai fungsinya
3. Menjauhkan peralatan yang tidak diperlukan
4. Mematikan sumber daya ketika membuat atau mengubah rangkaian
5. Meminta petunjuk pada pengampu ketika ada keraguan saat praktik
6. Meletakkan alat atau bahan pada tempat yang aman
7. Memperhatikan spesifikasi alat/instrumen/aparatus/bahan
8. Dilarang bergurau saat praktik berlangsung

#### E. SKEMA RANGKAIAN

#### F. LANGKAH KERJA

1. Hidupkan PC/laptop kemudian buka *software* Arduino IDE
2. Hubungkan Arduino UNO R3 pada PC/laptop dengan menggunakan kabel USB
3. Install library motor servo AX-12A dengan cara klik **Sketch → Include Library → Add .ZIP Library → Install DinamixelSerial.zip**
4. Buatlah program seperti pada program di bawah ini lalu klik tanda ✓ (**Verify**) kemudian klik **Tools → Board → Pilih Arduino/Genuino Uno** dan **Tools → Board → Port → COM X** (Pilih sesuai port Arduino yang terdeteksi oleh Arduino IDE) kemudian klik ⇌ (**Upload**)

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

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA</b>			
	EKA6254	<b>Robot Manipulator / Arm</b>	JOB 4	4 x 50 menit
	JPTEI FT	Revisi : 1	15 Desember 2017	Hal 8 / 11

Program :

```

/*
  PERHATIAN!
  Saat program akan diupload :
  -Install Library Dynamixel Serial
  -Port Data Control, Tx dan Rx dilepas sementara
*/
#include <DynamixelSerial.h>
void setup()
{
  Dynamixel.begin(1000000,2);
}
void loop()
{
  Dynamixel.move(1,0);
  delay(500);
  Dynamixel.move(2,0);
  delay(500);
  Dynamixel.move(3,0);
  delay(500);
  Dynamixel.move(4,0);
  delay(500);
  Dynamixel.move(5,0);
  delay(500);
}

```

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





FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

**Robot Manipulator / Arm**

JOB 4

4 x 50 menit

JPTEI FT

Revisi : 1

15 Desember 2017

Hal 9 / 11

```
Dynamixel.move(6,0);  
delay(500);  
Dynamixel.move(7,0);  
delay(500);  
Dynamixel.move(1,500);  
delay(500);  
Dynamixel.move(2,500);  
delay(500);  
Dynamixel.move(3,500);  
delay(500);  
Dynamixel.move(4,500);  
delay(500);  
Dynamixel.move(5,500);  
delay(500);  
Dynamixel.move(6,500);  
delay(500);  
Dynamixel.move(7,random(200,800));  
delay(500);  
}
```

Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

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

Diperiksa oleh :



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254

Robot Manipulator / Arm

JOB 4

4 x 50 menit

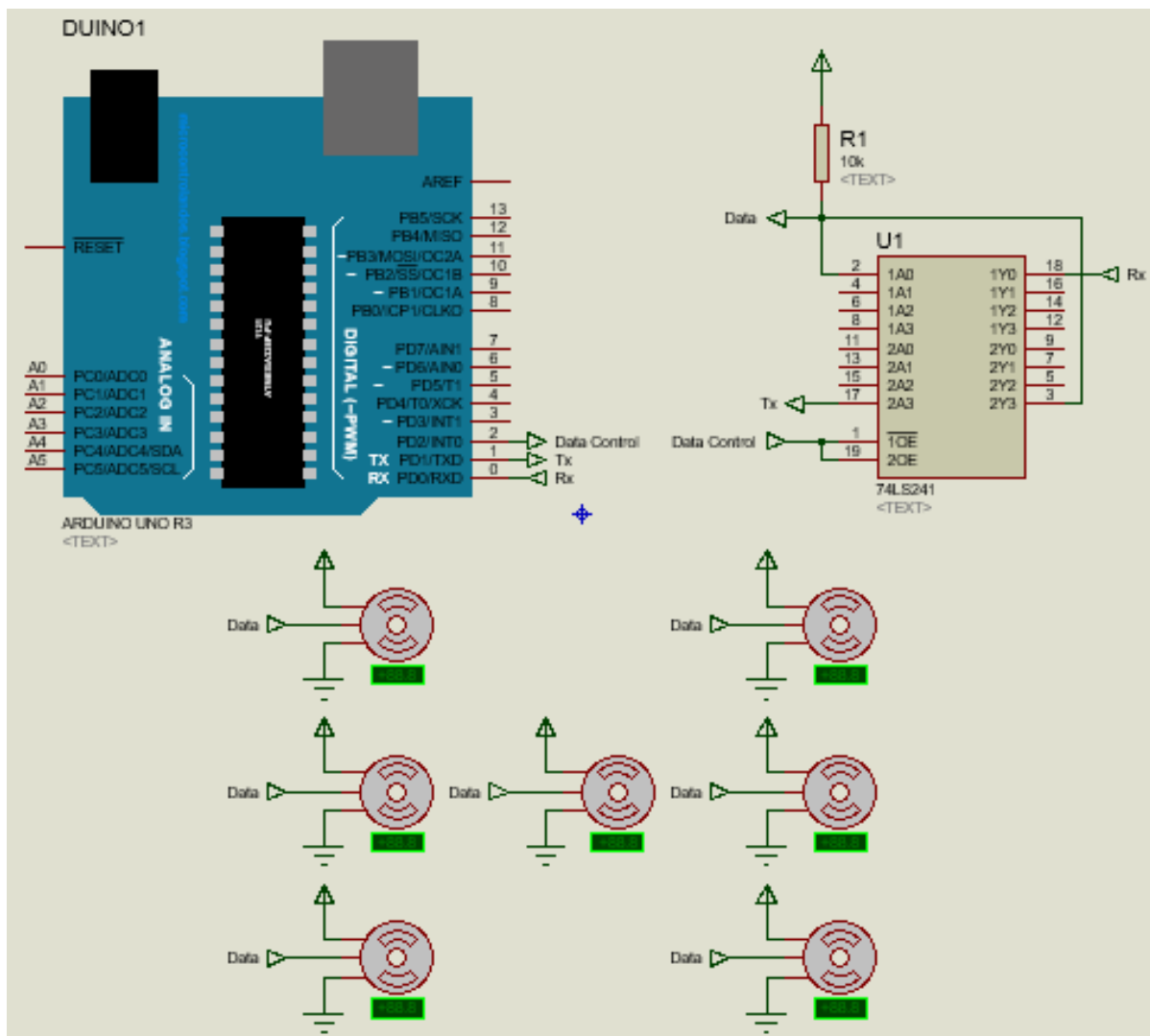
JPTEI FT

Revisi : 1

15 Desember 2017

Hal 10 / 11

6. Hubungkan Arduino UNO R3, IC74LS241/Driver, dan set robot manipulator/arm dengan kabel jumper sesuai skema rangkaian.



Dibuat oleh :  
Muslikhin, M.Pd.

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

Diperiksa oleh :



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LAB SHEET PRAKTIK ROBOTIKA

EKA6254	<b>Robot Manipulator / Arm</b>	JOB 4	4 x 50 menit
JPTEI FT	Revisi : 1	15 Desember 2017	Hal 11 / 11

Arduino ke IC 74LS241
USB → Laptop/PC
Pin 0 → Pin 18
Pin 1 → Pin 17
Pin 2 → Pin 1 dan 19
5V → Pin 20
Ground → Pin 10

IC 74LS241
Pin 2 dan 3 → Data(Motor AX12A) dengan Pull Resistor

Power Supply
V+ → VDD Motor AX12A
V- → Ground Motor AX12A dan Ground Arduino

**G. TUGAS PENGEMBANGAN**

1. Buatlah robot manipulator/arm yang telah anda praktikan agar dapat digunakan pada suatu industri yang membutuhkan robot seperti di atas, pemilihan industrinya bebas!
2. Buatlah robot di atas agar dapat dikendalikan dengan komunikasi *wireless*, misal dengan menggunakan *bluetooth*, *wifi*, frekuensi radio, sms, dsb!

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