

Implementasi Robot Line Follower bagi Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu

Toibah Umi Kalsum¹, Khairil¹, Yanolanda Suzantry Handayani²

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu, Jalan Meranti Raya No. 32 Sawah Lebar Bengkulu

email; toibahumikalsum@unived.ac.id¹; khairil@unived.ac.id²;
yanolanda21011987@gmail.com³

ABSTRAK

Kabupaten Lebong adalah salah satu kabupaten pemekaran, salah satu sub sektor pendidikan yang diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pemerintah kabupaten lebong, dimana salah satu program pemerintah kabupaten lebong yaitu mencerdaskan anak bangsa dengan menambah sekolah-sekolah yang salah satunya adalah Sekolah Menengah Atas Negeri 1 kabupaten Lebong. Di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 telah memiliki laboratorium yang digunakan untuk kegiatan ekstrakurikuler robot. Kegiatan ekstrakurikuler tersebut belum maksimal secara teoritis dan simulasi khususnya materi robot *Line follower*. Hasil keluaran yang didapat untuk siswa memberikan robot line follower meningkatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan Siswa yang lebih sempurna, sehingga dapat mengimplementasikan ilmu yang telah didapat serta mandiri dalam membuat rangkaian robot line follower.

Kata Kunci: Robot Line Follower, SMAN 1 Lebong.

ABSTRACT

Lebong Regency is one of the pemekaran districts, one of the educating sub-sectors which is expected to contribute to the district government of Lebong, where one of the district government programs is to educate the nation's children by adding schools, one of which is Lebong 1 State High School . In the State High School 1 have had a laboratory that is used for robotic extracurricular activities. The extracurricular activities have not been maximally theoretical and simulation, especially the Line follower robot material. The results obtained for students giving line follower robots improve the knowledge and skills of students who are more perfect, so that they can implement the knowledge that has been obtained and independently in making a series of line follower robots.

Keywords: Line Follower Robot, SMAN 1 Lebong.

1. Pendahuluan

Kabupaten Lebong adalah salah satu kabupaten pemekaran, salah satu sub sektor pendidikan yang diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pemerintah kabupaten lebong, dimana salah satu program pemerintah kabupaten lebong yaitu mencerdaskan anak bangsa dengan menambah sekolah-sekolah yang salah satunya adalah Sekolah Menengah Atas Negeri 1 kabupaten Lebong. Di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu telah memiliki laboratorium yang digunakan untuk kegiatan ekstrakurikuler yaitu robotika (SMA N 1 Lebong, 2018).

Robotika adalah salah satu cabang teknologi yang berhubungan dengan design, konstruksi, operasi, structural pembuatan dan aplikasi dari robot, Robotika Teori dan Aplikasi (Hakiky, Fifin, dan Ichwan, M., 2011)

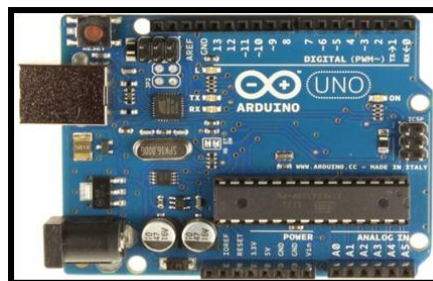
Dalam proses pembelajaran yang diberikan oleh guru di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 kabupaten Lebong tersebut belum maksimal khususnya tentang pemberian materi dibidang robot Line follower, seperti hanya sebatas teoritis dan simulasi dibidang robotika sehingga siswa-siswa Sekolah Menengah Atas Negeri 1 kabupaten Lebong belum dapat menguasai ilmu tentang bagaimana membuat robot line follower.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Arduino Uno

Arduino adalah sebuah board mikrokontroller yang bersifat *open source*, dimana desain skematik dan PCB bersifat *open source*, sehingga kita dapat menggunakan maupun melakukan modifikasi. Board Arduino menggunakan *Chip/IC* mikrokontroller Atmel AVR, misalnya Arduino NG or Older w/ATmega8 (Severino) Arduino Duemilanove or Nano w/ATmega328, Arduino Uno, Arduino Mega2560,dll. *Software* untuk membuat, mengkompilasi dan meng-*upload* program yaitu Arduino IDE atau disebut juga Arduino *Software* yang juga bersifat *open source*. *Software* ini dapat diunduh pada situs <http://www.arduino.cc>. Arduino IDE (Arduino *Software*) menghasilkan *file hex* dari baris kode instruksi program yang menggunakan bahasa C yang dinamakan *sketch* setelah dilakukan *compile* dengan perintah *Very/compile*. *Bootloader Chip/IC* pada Arduino Board telah diisi program yang dinamakan Arduino *Bootloader*, yang memungkinkan kita meng-*upload code* program (tanpa menggunakan *programmer* dari luar, seperti : AVR-ISP, STK500, *paraller programmer*, *usb programmer*). *Bootloader* akan aktif selama beberapa detik ketika board mengalami reset.

Hasil kompilasi dari Arduino *Software* dapat dipergunakan dan dijalankan tidak hanya pada Arduino *Board* tetapi juga dapat dijalankan di sistem mikrokontroller AVR yang sesuai bahkan tanpa *Bootloader*. jika kita tidak menggunakan *Bootloader*, berarti semakin besar program yang dapat dimasukkan ke *flash* memori mikrokontroller, karena *flash* memori hanya digunakan untuk program aplikasi kita, selain itu kita dapat menghindari *delay* ketika *Board* mengalami reset yang diakibatkan oleh karena menjalankan program yang ada pada *Bootloader*. Namun, untuk memasukkan program atau melakukan *burn sketches*, kita harus menggunakan *programmer external* seperti AVR-ISP, STK500, *paraller programmer*, *usb programmer* (USBasp) (Royan, Luqman., 2015).



Gambar 1. Arduino Uno

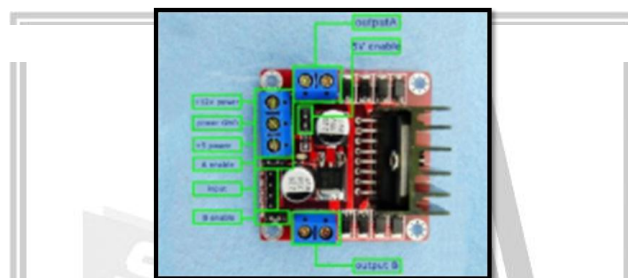
Sumber : Hakiky, Fifi, dan Ichwan, M., 2011

2.2. Sensor Garis TCRT 5000 Infrared Module

Sensor ini merupakan sensor garis yang mempunyai 4Pin, VCC,GND, Output Analog (A0), Output Digital (DO). Dalam diagram pengkabelan diatas dapat dilihat bahwa kita (berencana) menggunakan DO sebagai input ke Arduino, dimana nantinya kita menggunakan teori Input-Output dalam pemrogramannya. Dimana jika sensor mendeteksi garis hitam maka sensor akan mengirimkan logika High (1). Kalibrasi sensor dilakukan dengan memutar trimpot yang terdapat pada sensor (Siswaja, Djaya, Hendy., 2008)

2.3. L298N Driver

L298N driver merupakan dricer motor yang sanggup mengontrol dua buah motor DC, driver ini membutuhkan sebuah pin logic (LOW/HIGH) dan sebuah pin PWM untuk menggerakkan motor. Berikut konfigurasi dari L298N Driver (Siswaja, Djaya, Hendy., 2008)



Gambar 2. Konfigurasi dari L298N Driver
Sumber : ISO 8373., 2012

3. Metode Penelitian

Beberapa metode penelitian yang digunakan adalah :

1. Studi pustaka yang terkait dengan pembelajaran ekstrakurikuler tentang robot line follower pada SMAN 1 Kabupaten Lebong
2. Wawancara dengan guru dan siswa dalam hal teknik pembelajaran robotika yang selama ini dilakukan,
3. Penyampaian materi untuk siswa memahami komponen dan rangkaian robot Line Follower serta praktik pembuatan robot line follower dan uji coba robot line follower.

Sistem Yang Berlaku

Dalam proses pembelajaran yang diberikan oleh guru di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 kabupaten Lebong tersebut belum maksimal khususnya tentang pemberian materi dibidang robotika Line follower, seperti hanya sebatas teoritis dan simulasi dibidang robotika sehingga siswa-siswa Sekolah Menengah Atas Negeri 1 kabupaten Lebong belum dapat menguasai ilmu tentang bagaimana membuat robot line follower.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Alat Dan Bahan

Hasil penelitian yang berupa robot line follower yang sudah dirangkai dan dapat dijelaskan berdasarkan tampilan gambar-gambar berikut :

1. Alat yang digunakan untuk merakit robot.
 - a. Downloader

Merupakan penghubung antara perangkat komputer dengan mikokontroler, yang mana file.hex yang telah dibuat dari compile file.bas dari software BASCOM-AVR di masukan kedalam mikrokontroler.

b. Komputer

Merupakan perangkat yang digunakan untuk mengupload program robot ke perangkat Arduino.

c. Multimeter

Alat ukur yang dipakai untuk mengukur tegangan listrik, arus listrik, dan tahanan (resistansi)

d. Kit Perkakas Listrik

Untuk melaksanakan pekerjaan instalasi listrik seperti : memasang kabel, memasang rol isolator, memotong kabel, mengupas kabel, dan lain-lain, diperlukan alat pendukung berupa peralatan atau perkakas listrik

e. Solder

Untuk membantu membongkar atau merakit rangkaian elektronika yang terdapat pada sebuah papan pcb

f. Dudukan Solder

Tempat meletakkan solder yang sedang aktif ketika merakit rangkaian elektronik.

g. Bor

Untuk melubangi benda kerja dengan ukuran-ukuran tertentu.

h. Gergaji

Perkakas berupa besi tipis bergigi tajam yang digunakan untuk memotong atau membelah kayu atau benda lainnya.

2. Bahan yang digunakan

a. Arduino Uno R3 : Sebuah board mikrokontroler yang dikontrol penuh oleh ATmega328. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya

b. Sensor Garis TCRT 5000 Infrared Module : Merupakan Perangkat Yang digunakan untuk mendeteksi garis lintas, dengan focus sepanjang 2,5 meter dan diameter 1-8 mm

c. L289N Driver Motor : Merupakan Perangkat Yang digunakan untuk dapat mengatur tegangan dan arus sehingga kecepatan dan arah motor dapat diatur.

d. Sasis Kit 2 WD : Digunakan sasis berfungsi meletakkan penggerak untuk robot Arduino

e. Spacer 3 cm : Merupakan perangkat yang digunakan untuk memasang roda mobil line follower.

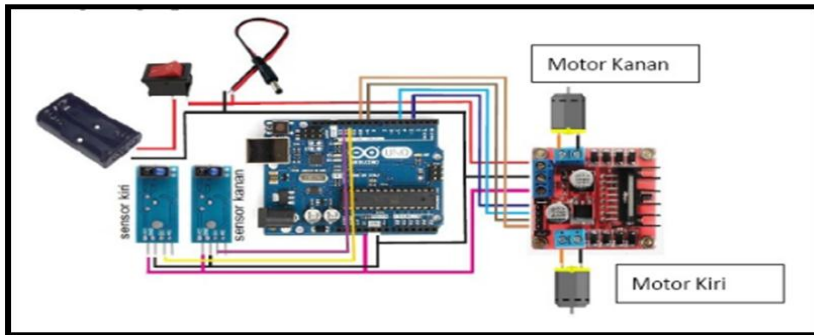
f. Kabel Jumper Male-Female : Merupakan Perangkat Yang digunakan untuk menghubungkan antar komponen yang ada di breadboard tanpa harus memerlukan solder. Umumnya memang kabel jumpe sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya. Pin atau konektor yang digunakan untuk menusuk disebut dengan Male Connector, sementara konektor yang ditusuk disebut dengan Female Connector.

4.2. Tahap Perakitan Robot

1. Langkah-Langkah Perakitan

1. Solder terlebih dahulu motor dc, saklar, dan *jack* dc.
2. Penyolderan saklar dilakukan dengan cara membagi jumper male-female menjadi dua :
 - a) Bagian female disolder ke bagian 0 (mati)
 - b) Bagian male disolder ke bagian 1 (hidup)
3. Sedangkan *Jack* dc disolder dengan cara membuang bagian female dari kabel jumper, perlu dicatan warna dan polaritasnya.
4. Begitupun dengan penyolderan motor dc.

2. Rangkaian Robot Line Follower



Gambar 3. Bentuk Rangkaian Robot Line Follower

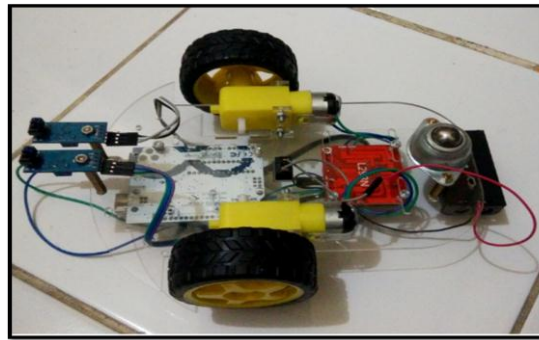
Tabel 1. Pengkabelan Sensor Dengan Arduino

TCRT5000	Arduino
D0 (Sensor Kiri)	Pin 12
D0 (Sensor Kanan)	Pin 13
VCC	5 V
GND	GND

Tabel 2. Pengkabelan Dengan Arduino

Arduino	L298N
Pin 3	IN 1
Pin 5	IN 2
Pin 9	IN 3
Pin 10	IN 4
5 V	+5 V
GND	GND

Pengkabelan dilakukan dengan menggunakan kabel jumper, untuk power 5 V dapat di ambil dari L298N driver (jangan sampai salah ke 12 Volt). Berikut bentuk robot nampak bawah setelah terakit.



Gambar 4. Bentuk Robot *Line Follower* Tampak Bawah

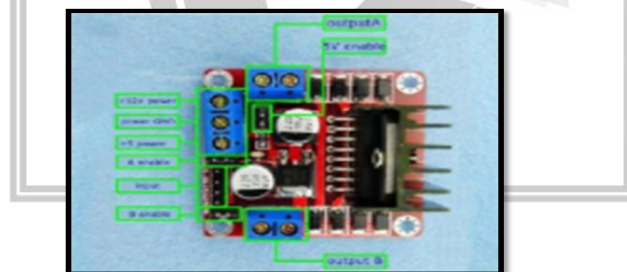
3. Sistem Kerja Dari Sensor Dan Driver Motor

a) Sensor Garis TCRT5000

Sensor ini merupakan sensor garis yang mempunyai 4Pin, VCC,GND, Output Analog (A0), Output Digital (DO). Dalam diagram pengkabelan diatas dapat dilihat bahwa kita (berencana) menggunakan DO sebagai input ke Arduino, dimana nantinya kita menggunakan teori Input-Output dalam pemrogramannya. Dimana jika sensor mendeteksi garis hitam maka sensor akan mengirimkan logika High (1). Kalibrasi sensor dilakukan dengan memutar trimpot yang terdapat pada sensor.

b) L298N Driver

L298N driver merupakan dricer motor yang sanggup mengontrol dua buah motor DC, driver ini membutuhkan sebuah pin logic (LOW/HIGH) dan sebuah pin PWM untuk menggerakkan motor. Berikut konfigurasi dari L298N Driver.



Gambar 5. Konfigurasi dari L298N Driver

Tabel 3. Logika Motor

Pin	Kondisi	Putaran Motor
Pin 3	Low	Maju
Pin 9	High	Maju
Pin 3	High	Mundur
Pin 9	Low	Mundur
Pin 5	0-255	Semakin Besar Semakin Kencang
Pin 10	0-255	

4. Program Robot *Line Follower*

Setelah mengerti cara kerja dari sensor dan driver motor maka kita siap untuk masuk ke pemrograman.

Listing Program Robot Line Follower

```
#define m1 3
#define m2 5
#define m3 9
#define m4 10
int arrow =0;
void setup() {

pinMode(m1,OUTPUT);
pinMode(m2,OUTPUT);
pinMode(m3,OUTPUT);
pinMode(m4,OUTPUT);
pinMode(12,INPUT);
pinMode(13,INPUT);

}
void loop() {
// pembacaan sensor pada pin 12 dan 13
int lsensor=digitalRead(12);
int rsensor=digitalRead(13);
//logika robot menggunakan prinsip AND
if((lsensor == LOW)&&(rsensor== HIGH))
{
// maju dengan kecepatan 100
motorOut(100,100,2);
}
if((lsensor== HIGH)&&(rsensor== LOW))
{
//belok kiri
motorOut(0,100,2);
}
if((lsensor==HIGH)&&(rsensor== HIGH))
{
motorOut(0,100,2);

//belok kiri
}
if((lsensor== LOW)&&(rsensor==LOW))
{
//belok kanan
motorOut(100,0,2);
}
}
//Fungsi untuk menggerakkan motor
void motorOut(unsigned char lpwm, unsigned char rpwm, int arrow){
//arrow =1 mundur, 2 maju,
if(arrow==1){
digitalWrite(m3,HIGH);
```

```
digitalWrite(m1,LOW);  
analogWrite(m4,255-lpwm);  
analogWrite(m2,rpwm);  
}  
else if (arrow==2)  
{  
digitalWrite(m3,LOW);  
digitalWrite(m1,HIGH);  
analogWrite(m4,lpwm);  
analogWrite(m2,255-rpwm);  
}  
}
```

Untuk memperlambat atau mempercepat jalannya robot tinggal ganti saja nilai pwm pada motor Out(lpwm,rpwm,arrow), semakin besar nilainya semakin kencang pula robot akan melaju. Kalau sudah tinggal cari isolasi hitam (lackban black) dan buat jalur dan gas.

5. Kesimpulan

Bahwa pelaksanaan implementasi Robot Line Follower Bagi Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu, didapatkan hasil yang sesuai dengan harapan yaitu (1) Penyampaian materi untuk siswa memahami komponen dan rangkaian robot Line Follower, (2) Praktik pembuatan robot line follower dan uji coba robot line follower.

6. Persembahan

Direktorat Riset dan Pengembangan Masyarakat-Kemenristek Dikti Republik Indonesia. Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2019.

7. Daftar Pustaka

- Hakiky, Fifin, dan Ichwan, M., 2011. "Pengukuran Kinerja *Goodreads Application Programming Interface (API)* pada Aplikasi Mobile Android". Jurnal Informatika, No 02, Vol 2, Mei-Agustus 2011, ISSN 2459-9638, pp 13-21.
- ISO 8373., 2012. "*Definition and Classification Industrial Robot as defined*". BS 7228-1 : 1989. *International Relationships*, EN ISO 8373 :1996.
- Royan, Luqman., 2015. "Aplikasi Motor DC-Shunt untuk *Laboratory Shaker* Menggunakan Metode PWM (*Pulse Width Modulation*) Berbasis Mikrokontroler ATmega 32". Jurnal Media ElektriKa, Vol 8, No 01, Juni 2015, ISSN 1979-7451, pp 32-50.
- Profil SMA N 1 Lebong Kecamatan Lebong Utara Kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu, 2018.
- Siswaja, Djaya, Hendy., 2008. "Prinsip Kerja dan Klasifikasi Robot". Jurnal Media Informatika dan Komputer, Vol 7. No. 03, ISSN 2089-4384, pp 147-157.