

Prototipe Robot Line Follower Pengangkut Barang Berbasis Arduino Uno ATmega328

Rudy

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma
Jalan Imam Bonjol No. 41, Tangerang, Indonesia
Email: ¹rudy.rudy@ubd.ac.id

Abstrak

Pada era digital ini semakin banyak otomatisasi peralatan yang membantu dan mempermudah aktifitas atau kegiatan kehidupan manusia. Otomatisasi peralatan tersebut tidak terlepas pada faktor penerapan teknologi khususnya pada bidang robotika. Dengan adanya implementasi robot dalam kehidupan manusia, banyak pekerjaan manusia dapat digantikan dengan baik oleh robot dan resiko kesalahan dan resiko terjadinya hal yang biasa timbul karena kecerobohan manusia dapat dikurangi. Salah jenis robot yang bekerja secara otomatis yaitu robot line follower. Robot line follower bergerak berdasarkan jalur garis hitam yang dibuat. Pada penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh peneliti lain, robot line follower dibuat umumnya belum diimplementasikan secara nyata untuk membantu manusia secara langsung di dalam kehidupan manusia. Robot line follower tersebut juga tidak memiliki mekanisme mematikan dan menghidupkan alatnya tanpa harus menyentuh robot line follower tersebut.

Kata Kunci

Robot Line Follower, Pengangkut Barang, Arduino Uno Atmega328, Kontrol, Handphone Android

Latar Belakang

Sistem otomatisasi berhubungan dengan penerapan teknologi yang banyak memberikan manfaat dan kemudahan di dalam kehidupan manusia. Penerapan teknologi yang dimaksud di atas salah satunya adalah teknologi di bidang robotika. Pada bidang robotika secara umum terbagi dua kriteria robot yaitu robot autonomous dan robot kontrol. Robot autonomous adalah robot yang dapat bekerja tanpa harus dikontrol secara langsung oleh manusia sedangkan robot kontrol yaitu robot yang harus dikendalikan secara langsung oleh manusia (Mada sanjaya, 2016:6). Salah satu jenis robot autonomous yang dapat membantu dan menggantikan tugas manusia yaitu robot line follower yang berfungsi untuk mengangkut barang dari satu tempat ke tempat lainnya.

Fungsi dari robot line follower pengangkut barang ini juga dapat mengurangi resiko kerugian yang timbul akibat human error, contoh human error tersebut yaitu adanya kemungkinan jatuhnya barang ketika orang membawa barang kurang hati-hati. Secara umum tombol power on/ off untuk menghidupkan atau mematikan robot line follower berada pada body dari robot tersebut. Hal ini membuat pengguna atau operator robot line follower pengangkut barang menjadi kesulitan dalam mematikan robot tersebut yang sedang dalam posisi berjalan pada garis.

Tinjauan Pustaka

Definisi Robot

Definisi dari robot yaitu sebuah alat mekanik yang dapat bekerja secara terus-menerus untuk membantu pekerjaan manusia, yang dalam menjalankan tugasnya dapat dikontrol langsung oleh manusia ataupun bekerja secara otomatis sesuai program yang telah ditanamkan pada chip kontroler robot [5]. Di masyarakat robot dikenal sebagai alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu. Istilah robot berasal

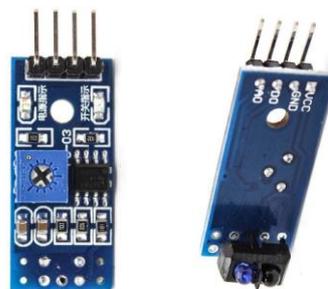
dari bahasa Cheko “robota” yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan. Saat ini hampir tidak ada orang yang tidak mengenal robot, namun pengertian robot tidaklah dipahami secara sama oleh setiap orang. Sebagian membayangkan robot adalah suatu mesin tiruan manusia (humanoid), meski demikian humanoid bukanlah satu-satunya jenis robot.

Dalam kamus Oxford diperoleh pengertian robot adalah *a machine capable of carrying out a complex series of actions automatically, especially one programmed by a computer* (sebuah mesin yang mampu melakukan serangkaian tugas rumit secara otomatis, terutama yang diprogram oleh komputer). Robot Institute of America memberikan definisi robot sebagai *a reprogrammable multifunctional manipulator designed to move materials, parts, tools or other specialized devices through variable programmed motions for the performance of a variety of task* (sebuah manipulator multifungsi yang mampu diprogram, didesain untuk memindahkan material, komponen, alat, atau benda khusus lainnya melalui serangkaian gerakan terprogram untuk melakukan berbagai tugas). Berbeda dengan International Standard Organization (ISO 8373) mendefinisikan robot sebagai *an automatically controlled, reprogrammable, multipurpose, manipulator programmable in three or more axes, which may be either fixed in place or mobile for use in industrial automation applications* (sebuah manipulator yang terkendali, multifungsi, dan mampu diprogram untuk bergerak dalam tiga aksis atau lebih yang tetap berada di tempat atau bergerak untuk digunakan dalam aplikasi otomasi industri).

Teori Sensor Garis Analog TCRT5000

Sensor TCRT5000 adalah komponen elektronika terintegrasi buatan Vishay yang memuat pemancar dan detector infra merah dalam satu komponen terpadu. Konstruksi komponen yang terdapat pada sensor TCRT5000 telah diatur sedemikian rupa sehingga sumber emisi cahaya infra merah dan komponen sensor/ detektornya berada pada arah yang sama, dengan demikian mampu mendeteksi keberadaan objek yang mendekat dengan cara mendeteksi pantulan sinar merah yang terpancarkan dan memantul pada permukaan objek tersebut.

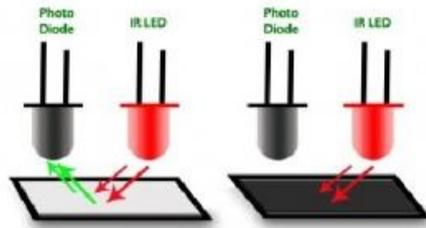
Untuk tampilan sensor TCRT5000 dapat dilihat pada gambar 2.1. Cahaya infra merah yang diemisikan komponen ini memiliki panjang gelombang 950 nanometer yang kasat mata. Komponen yang terdapat pada sensor TCRT5000 adalah *phototransistor* dan lampu LED. Pada gambar 2.2 dapat dilihat bagaimana cara kerja sensor garis analog TCRT5000. Cahaya lampu yang dikeluarkan Led dan diterima oleh photodiode. Jika pantulannya melewati garis hitam maka cahaya pantulan sedikit, jika melewati garis putih maka pantulan cahaya ke *photodiode/ phototransistor* banyak. Alasan pemilihan sensor TCRT5000 ini karena sensor ini mudah dikonfigurasi dengan mikrokontroler karena sudah banyak tutorial pembuatan suatu sistem atau alat dengan sensor ini dan banyak penjual komponen ini yang menyediakan sensor TCRT5000 sudah termasuk dengan *modul boardnya* [6].



Gambar 2.1. Sensor garis analog TCRT5000 dengan *modul board* [6]

Table 2.1. Table spesifikasi Sensor Garis Analog [7]

Pin	Nama kaki sensor	Posisi Pemasangan	Fungsi
1	VCC	5V	Tegangan dengan daya 5V DC
2	Ground	GND	Grounding
3	DO	Pin Digital	Koneksi Dengan Logika 1 / 0
4	AO	Pin Analog	Koneksi Dengan Logika Range 1-n

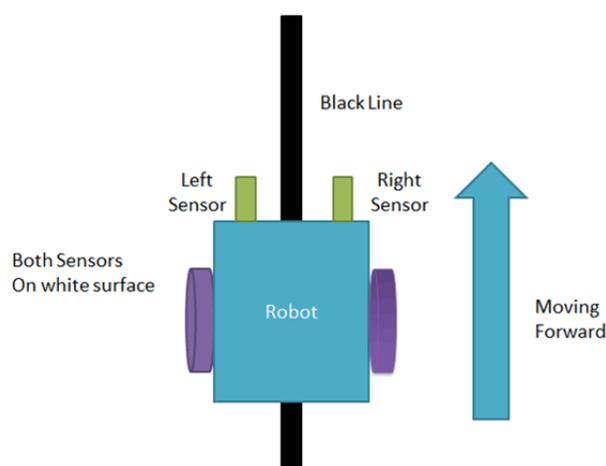


Gambar 2.2. Karakteristik Sensor Garis Analog [8]

Pada tabel 2.1 dapat dilihat bagaimana konfigurasi dan fungsi dari kaki pin sensor TCRT5000.

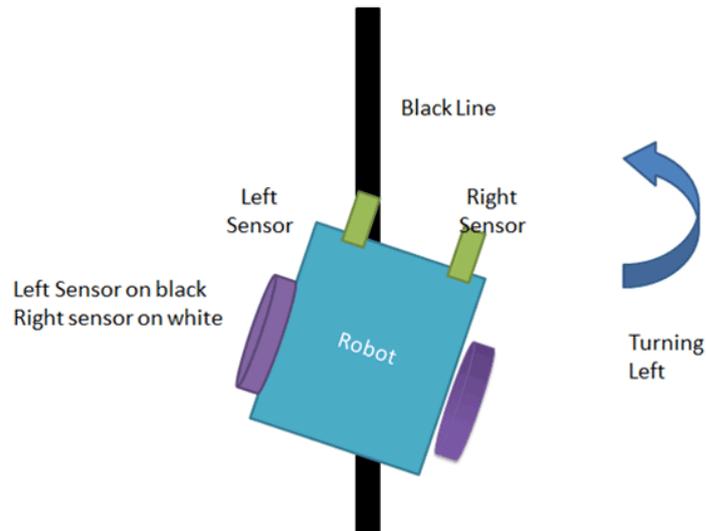
Robot Line follower

Pengertian robot line follower adalah robot yang dapat berjalan mengikuti sebuah lintasan, ada yang menyebutnya dengan line tracker, line tracer robot, dan sebagainya [11]. Prinsip kerja *robot line follower* yaitu mengikuti garis hitam yang telah dibuat. Dalam Perancangan *robot line follower* digunakan 2 sensor analog dan 2 motor DC dan mekanik roda aktif [12]. Untuk lebih jelas maka penulis akan menyebutnya dengan sensor kiri, sensor kanan, motor kiri, dan motor kanan. Terdapat tiga logika kondisi pergerakan yang terdapat pada *robot line follower*.



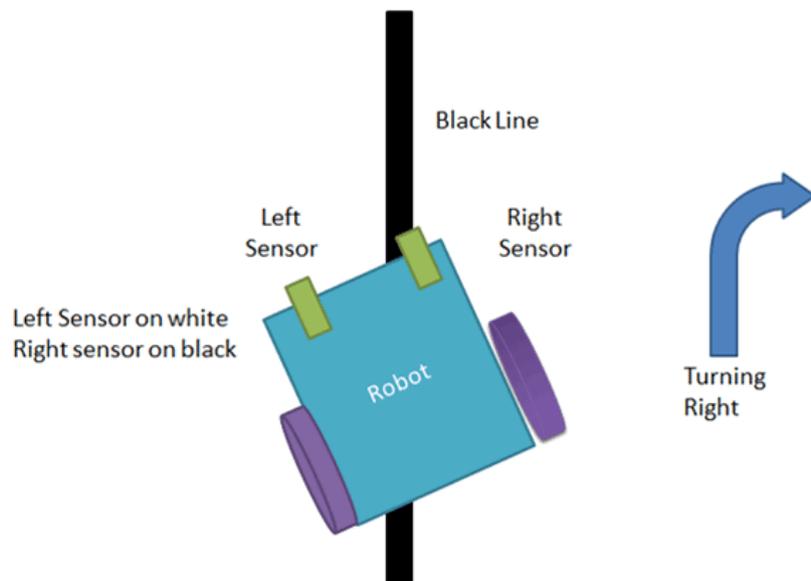
Gambar 2.4. Kondisi Pergerakan Lurus [12]

Pergerakan pada gambar 2.4 menerangkan bahwa sensor kiri dan sensor kanan membaca warna putih, maka *robot line follower* akan melaju lurus.



Gambar 2.5. . Kondisi Pergerakan Belok Kiri [12]

Gambar 2.5 menerangkan bahwa jika sensor kiri membaca garis hitam, dan sensor kanan masih mendeteksi warna putih, maka terjadi belok kiri.



Gambar

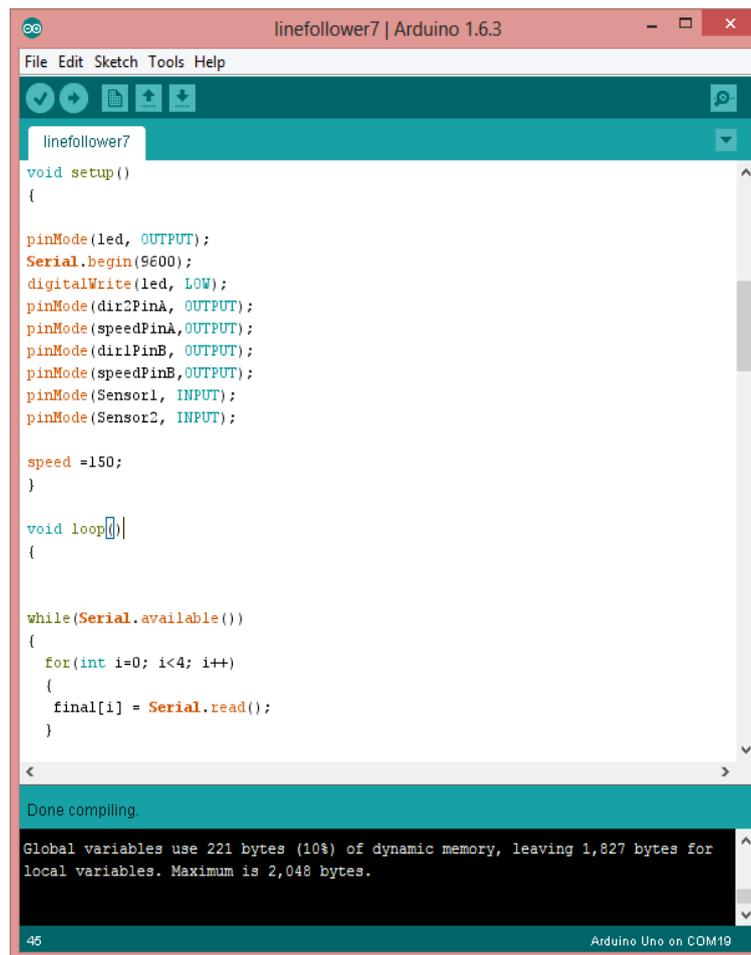
2.6. Kondisi Pergerakan Belok Kanan [12]

Gambar 2.6 menerangkan bahwa jika sensor kanan membaca garis hitam, dan sensor kiri masih mendeteksi warna putih, maka terjadi belok kanan. Ketiga logika pergerakan robot line follower tersebut akan diterapkan pada saat perancangan alat dan algoritma program pada rancangan.

Pembahasan

Pengujian Kode Program Arduino

Pada tahapan selanjutnya yaitu tahapan pengujian kode program Arduino IDE. Kode program yang dituliskan pada software Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 4.1, gambar 4.2, gambar 4.3, gambar 4.4, gambar 4.5, dan gambar 4.6. Kode program tersebut berisikan alur program dari deklarasi pin, penetapan input dan output, penetapan library kode program, alur program pengkondisian, dan penetapan instruksi perulangan. Setiap komponen yang dihubungkan dengan mikrokontroler dan berstatus menjadi pin sinyal akan dideklarasikan pada pin analogi digital sebagai input ataupun output. Kode program yang dituliskan pada software Arduino IDE tersebut sebelum dilakukan pengujian compile dan upload maka sebelumnya dilakukan pengaturan pemilihan tipe board mikrokontroler Arduino terlebih dahulu dan dilakukan pemilihan port yang terkoneksi antara mikrokontroler dan software Arduino. Cara pemilihan tipe board Arduino tersebut dilakukan dengan cara mengklik menu Tools, pilih menu Board, dan pilih tipe board Arduino Uno yang kita pakai. Cara memilih port yaitu dengan klik tools, dan pilih menu port dan lihat port mana yang ada tulisan Arduino Uno. Setelah itu maka kode program pada software Arduino IDE siap untuk dilakukan pengujian compile dan upload.



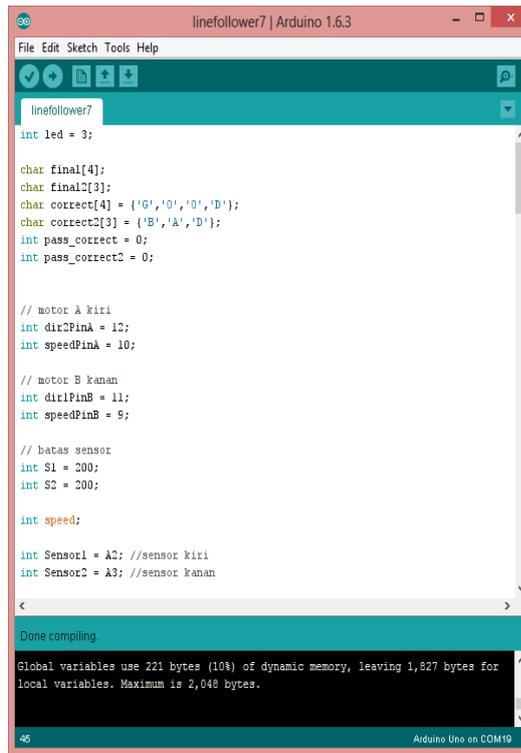
```
linefollower7 | Arduino 1.6.3
File Edit Sketch Tools Help
linefollower7
void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  digitalWrite(led, LOW);
  pinMode(dir2PinA, OUTPUT);
  pinMode(speedPinA, OUTPUT);
  pinMode(dir1PinB, OUTPUT);
  pinMode(speedPinB, OUTPUT);
  pinMode(Sensor1, INPUT);
  pinMode(Sensor2, INPUT);

  speed = 150;
}

void loop()
{
  while(Serial.available())
  {
    for(int i=0; i<4; i++)
    {
      final[i] = Serial.read();
    }
  }
}

Done compiling.
Global variables use 221 bytes (10%) of dynamic memory, leaving 1,827 bytes for local variables. Maximum is 2,048 bytes.
45 Arduino Uno on COM19
```

Gambar 4.1 Kode program robot line follower bagian kesatu



```
linefollower7 | Arduino 1.6.3
File Edit Sketch Tools Help
linefollower7
int led = 3;

char final[4];
char final2[3];
char correct[4] = {'G','0','0','D'};
char correct2[3] = {'B','A','D'};
int pass_correct = 0;
int pass_correct2 = 0;

// motor A kiri
int dir2PinA = 12;
int speedPinA = 10;

// motor B kanan
int dir1PinB = 11;
int speedPinB = 9;

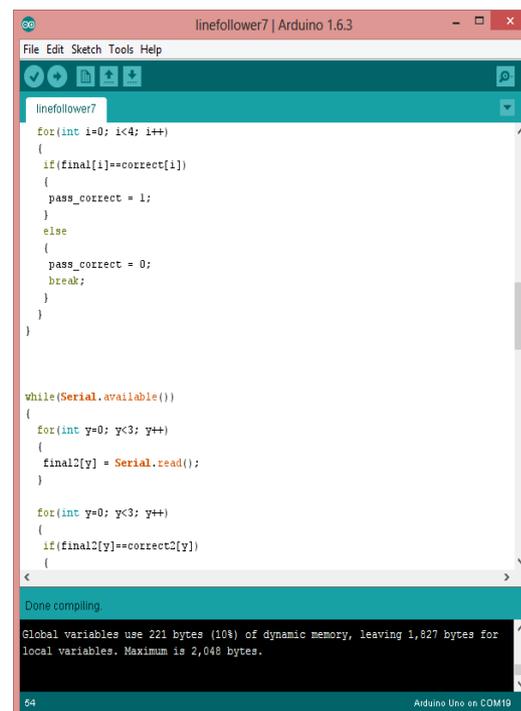
// batas sensor
int S1 = 200;
int S2 = 200;

int speed;

int Sensor1 = A2; //sensor kiri
int Sensor2 = A3; //sensor kanan

Done compiling.
Global variables use 221 bytes (10%) of dynamic memory, leaving 1,827 bytes for local variables. Maximum is 2,048 bytes.
46 Arduino Uno on COM19
```

Gambar 4.2 Kode program robot line follower bagian kedua



```
linefollower7 | Arduino 1.6.3
File Edit Sketch Tools Help
linefollower7
for(int i=0; i<4; i++)
{
  if(final[i]==correct[i])
  {
    pass_correct = 1;
  }
  else
  {
    pass_correct = 0;
    break;
  }
}

while(Serial.available())
{
  for(int y=0; y<3; y++)
  {
    final2[y] = Serial.read();
  }

  for(int y=0; y<3; y++)
  {
    if(final2[y]==correct2[y])
    {

```

Gambar 4.3 Kode program robot line follower bagian ketiga

Kesimpulan

1. Robot Line Follower Yang Dirancang Dapat Berjalan Dengan Baik Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 Dan Dapat Mengikuti Jalur Garis Hitam Dengan Baik.
2. Robot Line Follower Yang Buat Oleh Peneliti Dapat Diimplementasikan Dengan Keranjang Pengangkut Barang Untuk Mengangkut Barang Dan Robot Line Follower Ini Dapat Menjadi Konsep Pengangkutan Barang Untuk Skala Yang Lebih Besar.
3. Robot Line Follower Dapat Dikontrol Power On/ Offnya Menggunakan Aplikasi Yang Telah Ditanamkan Pada Handphone Android.
4. Berdasarkan Hasil Pengujian Yang Dilakukan Terhadap Pemasangan Posisi Sensor Ke Depan, Ke Samping, Dan Ke Belakang Didapatkan Bahwa Posisi Sensor Menghadap Ke Depan Dengan Penggunaan Hanya Dua Buah Sensor Saja Lebih Baik Dalam Berbelok Dan Mengikuti Garis Hitam Dibandingkan Dengan Dengan Posisi Sensor Menghadap Ke Belakang Dan Ke Samping.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

Referensi :

- [1] McLeod, Raymond dan Schell. 2007. Sistem Informasi Manajemen Edisi 9. Jakarta: PT. Index. ISBN : 9789790620988.
- [2] Bin Ladjamudin, Al-Bahra. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: CV. Graha Ilmu. ISBN : 9797560388.
- [3] Jogiyanto. 2008. Metodologi Penelitian Sistem Informasi. Yogyakarta CV. Andi Offset. ISBN : 9789792903751.
- [4] O'Brien, James A, Marakas, George M. 2008. Management Information System 8th Edition. New York: McGraw Hill. ISBN : 9780073376813.
- [5] Sanjaya, Mada. 2016. Robot Cerdas Berbasis Speech Recognition. Yogyakarta: Penerbit Andi. ISBN : 9789792951813
- [6] IR Reflective Sensor – TCRT5000. <http://www.hotmcu.com/ir-reflective-sensor-tcrt5000-p-184.html>. Akses pada 16/4/2017.
- [7] TCRT5000 Datasheet. <http://www.vishay.com/docs/83760/tcrt5000.pdf?>. Akses pada 16/4/2017.
- [8] Definisi dan Bagian Robot Line Follower. <http://e-belajarelektro.com/definisi-dan-bagian-robot-line-follower/>. Akses pada 16/4/2017.
- [9] Motor DC. <http://zoniaelektro.net/motor-dc/>. Akses pada 16/4/2017.
- [10] Geared 6VDC Motor with 65mm Rubber Wheel . <http://www.vcc2gnd.com/sku/MTRDC6VWYL>. Akses pada 16/4/2017.
- [11] Sanjaya, Mada. 2016. Robot Vision Menggunakan Matlab dan IDE Arduino. Yogyakarta: Penerbit Andi. ISBN : 9789792951806.
- [12] Working of Line Follower robot Using Arduino. <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/line-follower-robot-using-arduino>. Akses pada 16/4/2017.
- [13] Bluetooth HC-05. <http://www.geraicerdas.com/mikrokontroler/module/bluetooth-module-hc-05-detail>. Akses pada 16/4/2017.
- [14] Skripsi Prototipe Pembuka dan Penutup Meja Kantor Menggunakan Voice Berbasis Arduino Uno Pada PT. Fosta Unggul Perdana <https://widuri.raharja.info/index.php/SI1333477548>. Akses pada 16/4/2017.
- [15] Marta Dinata, Yuwono. 2016. Arduino Itu Pintar. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. ISBN : 9786020287836.
- [16] Pengertian Arduino Uno Mikrokontroler ATmega328. <http://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html>. Akses pada 16/4/2017.
- [17] Apakah ATmega328 itu?. <http://ecadio.com/apakah-arduino-itu>. Akses pada 16/4/2017.

- [18] Mengenal bagian-bagian tampilan aplikasi Arduino. <https://www.pusatkomponen.com/blog/mengenal-tampilan-bagian-arduino-ide>. Akses pada 16/4/2017.
- [19] Pengertian kata kontrol, handphone, . <http://kbbi.web.id/>. Akses pada 17/4/2017.
- [20] M. Manullang. 2015. Dasar-Dasar Manajemen Cetakan Ke-23. Yogyakarta: UGM Press. ISBN : 9794205001.
- [21] Telepon Genggam <http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Ponsel>. Akses pada 17/4/2017.
- [22] Driver Motor L298N. <http://yujum.com/rangkaian-dan-skematik-driver-motor-l298n/>. Akses pada 17/4/2017.
- [23] Spesifikasi Driver Motor L298N. <http://yujum.com/rangkaian-dan-skematik-driver-motor-l298n/>. Akses pada 17/4/2017
- [24] Krismiaji. 2010. Sistem Informasi Akuntansi. Yogyakarta: UPP AMP YKPN. ISBN :9798170806.
- [25] MIT App Inventor. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/n!@file_skripsi/Isi2735819037127.pdf. Akses pada 17/4/2017.
- [26] David. 2015. Kendali Logika Fuzzy Pada Robot Line Follower. Pontianak: STMIK Pontianak. ISSN: 23545771.
- [27] Agus Wibowo. 2014. Perancangan Robot Line Follower Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler ATmega 16. Samarinda: Universitas Mulawarman. ISSN: 18584853.
- [28] Koko Joni, Dkk. 2016. Robot Line Follower Berbasis Kendali Proportional-Integral-Derivative (PID) Untuk Lintasan Dengan Sudut Ekstrim. Madura: Universitas Trunojoyo Madura. ISSN: 24600997.