

ROBOT PENDETEKSI DAN PENGHITUNG JALAN BERLOBANG MENGGUNAKAN SENSOR INFRA MERAH BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51

Prama Wira Ginta¹, Raden Fenni Milati²

Dosen Tetap Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu

ABSTRACT

Robot Detection And Counters Road perforated Using Infrared Sensor-Based Microcontroller AT89S51 is a robot designed to follow the line and is equipped with infrared sensors as detection aperture, alarm indicator as there are holes, and counter up as a counter aperture of the detection results, and comes with applications using Visual Basic 6.0 as counte up on the computer.

In this research tool has been designed in the form of hollow road robot detection and application of robots counter counter up hollow road detection. From the test results and application of robots, robotic and computing diketahui hollow road detection and application of robot detection counter up the road can be perforated to function properly, the robot can calculate and detect holes, and the application can calculate the detection of hollow road detection using infrared sensors .

INTISARI

Robot Pendeteksi Dan Penghitung Jalan Berlobang Menggunakan Sensor Infra merah Berbasis Mikrokontroler AT89S51 adalah robot yang dirancang dengan mengikuti garis dan dilengkapi dengan sensor infra merah sebagai pendeteksi lobang, alarm sebagai indicator ada lobang, dan counter up sebagai penghitung hasil deteksi lobang, dan dilengkapi dengan aplikasi menggunakan visual basic 6.0 sebagai counte up yang pada komputer.

Pada penelitian ini telah telah dirancang alat berupa robot pendeteksi jalan berlobang dan aplikasi counter up dari robot penghitung pendeteksi jalan berlobang. Dari hasil ujicoba robot dan aplikasi, diketahui robot penghitung dan pendeteksi jalan berlobang dan aplikasi counter up dari robot pendeteksi jalan berlobang bisa berfungsi dengan baik, yaitu robot bisa menghitung dan deteksi lobang, dan aplikasi dapat menghitung hasil deteksi dari pendeteksi jalan berlobang menggunakan sensor infra merah.

1. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Transportasi merupakan salah satu kebutuhan sosial manusia dalam rangka berkomunikasi secara langsung antara satu dengan yang lain.

Transportasi darat adalah segala bentuk transportasi menggunakan jalan untuk mengangkut penumpang, barang, atau berkunjung kesuatu tempat.

Sehubungan dengan semakin banyak masyarakat yang memiliki kendaraan baik roda dua maupun roda empat maka sebaiknya pengaturan kondisi jalan harus menjadi peraturan pemerintah daerah. Kondisi jalan yang rusak sering memicu kecelakaan lalu lintas. Hal ini sering menjadi keluhan masyarakat para pengguna jalan.

Mikrokontroler telah banyak digunakan di berbagai peralatan elektronik, dari peralatan rumah tangga, perangkat audio video, pengendali mesin-

mesin industri sampai pesawat ruang angkasa.(Usman;2005:1)

Lambannya penanganan jalan-jalan rusak oleh pemerintah di sebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah pendataan jalan yang rusak. Seiringnya dengan berkembangnya teknologi mikrokontroler dan robotik yang menjadi otak dari sistem pengendali otomatis, maka munculah berbagai ide dan gagasan untuk membuat berbagai peralatan yang mampu meringankan bahkan menggantikan pekerjaan manusia.

Sensor infra merah mampu mendeteksi benda yang ada di sekitarnya dengan cara mengirimkan dan menerimanya kembali gelombang infra merah, dan menghasilkan data yang bisa diolah. Sensor digunakan dalam kehidupan sehari-hari, dimana aplikasinya mencakup berbagai bidang, yaitu seperti: automobile, mesin, kedokteran, industri, robot, maupun aerospace

Mikrokontroler adalah suatu IC dimana terdapat mikroprosesor dan memori program read only memory (ROM) serta memory serba guna random access memory (RAM), bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas Digital to Analog Converter (ADC), PLL, dan Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory (EEPROM) dalam satu kemasan. Penggunaan mikrokontroler dalam bidang kontrol sangat luas dan populer. Selain memiliki arti mikroprosesor dan memori juga memiliki arti yang berbeda, misalnya mikrokontroler disebut juga dengan komputer keping tunggal (*singel chip computer*) yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk melakukan tugas yang berorientasi kontrol. Contohnya untuk menghidupkan lampu pijar, mikrokontroler dapat diisi program pada bagian *flash memory* menggunakan program bahasa mesin atau *assembly* yang berfungsi mengaktifkan port 1 untuk mengaktifkan lampu ketika mendapatkan masukan pada port 2 yang berasal dari sensor cahaya, sehingga hasilnya ketika sensor cahaya mendapatkan cahaya gelap di sekitarnya maka akan memberikan data ke mikrokontroler dan kemudian mikrokontroler akan mengaktifkan rangkaian lampu dan lampu jadi hidup. Dan masih banyak lagi tugas-tugas yang bisa dilakukan oleh mikrokontroler ini.

A. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari laporan tugas akhir (LTA) adalah bagaimana cara membuat robot pendeteksi dan penghitung jalan berlobang menggunakan sensor infra merah berbasis mikrokontrol AT89S51”.

B. Batasan Masalah

Mengacu pada latar belakang di atas, peneliti membatasi penelitian ini pada hal-hal berikut;

1. Robot yang digunakan adalah robot line follower yang telah siap pakai
2. Penghitung lobang yang digunakan adalah rangkaian counter up
3. Lintasan yang digunakan adalah miniatur jalan dari papan

4. Simulasi lobang adalah lobang pada papan lintasan.
5. Jumlah lobang yang akan disimulasikan adalah 10 lobang dengan diameter lobang 1-5cm.
6. Indikator ketika robot menemukan lobang adalah dengan bunyi alarm sederhana.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat robot pendeteksi jalan berlobang dengan menggunakan sensor infra merah.

KAJIAN PUSTAKA

A. Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler telah banyak digunakan di berbagai peralatan elektronik, dari peralatan rumah tangga perangkat audio video, pengendali mesin-mesin industri sampai pesawat ruang angkasa. Sebagai contoh sebuah tape mobil dengan peraga LCD pastilah ada mikrokontroler di dalamnya. Mikrokontroler akan mengendalikan kaset, mengendalikan tuner FM, memberikan informasi ke pemakai melalui LCD, mengatur volume suara ke speaker dan mengendalikan equalizer.(Usman; 2008:1)

1. Bentuk Fisik Dari Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler adalah suatu IC dimana terdapat mikroprosesor dan memori program read only memory (ROM) serta memory serba guna random access memory (RAM), bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas Digital to Analog Converter (ADC), PLL, dan Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory (EEPROM) dalam satu kemasan. Penggunaan mikrokontroler dalam bidang kontrol sangat luas dan populer.



Gambar 2.1. Bentuk Fisik dari Mikrokontroler AT89S51

2. Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 memiliki 40 buah pin. Umumnya kemasan mikrokontroler ini adalah DIP (Dual In Line Packaged). Dimana tiap-tiap kaki yang terdapat pada IC AT89S51 memiliki fungsi yang berbeda – beda. Adapun fungsi dari kaki IC AT89S51 adalah sebagai berikut:

1. Pin 1 sampai 8
Pin 1-8 merupakan port I yang menjadi saluran (bus) dua arah input/output 8 bit.dengan internal pull-up yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan dan dapat mengendalikan empat input TTL.
2. Pin 9
Merupakan masukan reset (aktif tinggi untuk dua siklus mesin)

P1.0	1	40	VCC
P1.1	2	39	P0.0 (AD0)
P1.2	3	38	P0.1 (AD1)
P1.3	4	37	P0.2 (AD2)
P1.4	5	36	P0.3 (AD3)
P1.5	6	35	P0.4 (AD4)
P1.6	7	34	P0.5 (AD5)
P1.7	8	33	P0.6 (AD6)
RST	9	32	P0.7 (AD7)
(RXD) P3.0	10	31	EA/VPP
(TXD) P3.1	11	30	ALE/PROG
(INT0) P3.2	12	29	PSEN
(INT1) P3.3	13	28	P2.7 (A15)
(T0) P3.4	14	27	P2.6 (A14)
(T1) P3.5	15	26	P2.5 (A13)
(WR) P3.6	16	25	P2.4 (A12)
(RD) P3.7	17	24	P2.3 (A11)
XTAL2	18	23	P2.2 (A10)
XTAL1	19	22	P2.1 (A9)
GND	20	21	P2.0 (A8)

Gambar 2.2 Gambar Sekematik Bentuk Mikrokontroler IC AT89S51

3. Pin 10 sampai 17
Port 3 merupakan saluran (bus) I/O 8 bit dua arah dengan internal pull-up yang memiliki fungsi pengganti.
4. Pin 18 dan 19
Jalur ini merupakan masukan ke penguat osilator berpenguat tinggi.
5. Pin 20
Merupakan ground sumber tegangan yang diberi simbol gnd.
6. Pin 21 sampai 28
Pin ini merupakan port 2 yang menjadi saluran (bus) I/O dua arah 8 bit dengan internal pull-up.
7. Pin 29
Program Store Enable (PSEN') merupakan sinyal pengontrol untuk mengakses program memori eksternal yang masuk ke dalam saluran (bus). Selama proses pemberian atau pengambilan instruksi (fetching).
8. Pin 30
Address Latch Enable (ALE) merupakan penahan alamat memori eksternal (pada port 1) selama mengakses ke memori eksternal. Pin ini juga sebagai pulsa (sinyal) input program (PROG) selama pemrograman.
9. Pin 31
Eksternal Access Enable (EA) merupakan sinyal kontrol untuk pembacaan memori program.
10. Pin 32 sampai 39
Port 0 merupakan saluran (bus) I/O 8 bit open collector yang dapat digunakan multipleks bus alamat rendah dan bus data selama adanya akses
11. Pin 40
Merupakan sumber tegangan positif yang diberi simbol Vcc sebesar +5 volt.

2.2 Sensor

Masalah utama dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik adalah mengubah besaran fisik (misal; temperatur, gaya, kecepatan perputaran) menjadi besaran listrik yang *proporsional*. Pengubah yang melaksanakan hal ini secara umum disebut *sensor*. Termasuk dalam golongan ini adalah baik sensor yang sederhana maupun alat pemroses sinyal elektronik yang terhubung sesudahnya (misal; penguat, kompensasi temperatur, linierisasi). Termasuk dalam golongan ini juga komponen yang dapat mendeteksi adanya gas dan kelembaban. (Link; 1993:1)

Dengan definisi seperti ini maka sensor merupakan alat elektronik yang begitu banyak dipakai dalam kehidupan manusia saat ini. Bagaimana tekanan jari kita pada *keyboard* komputer, remote televisi, lantai lift yang kita tuju, menghasilkan perubahan pada layar komputer atau televisi, serta gerakan pada lift adalah contoh mudah sensor secara luas. Atau sensor temperatur yang banyak digunakan dalam mengontrol temperatur ruangan pada AC.

Sensor digunakan dalam kehidupan sehari-hari, dimana aplikasinya mencakup berbagai bidang, yaitu seperti: automobile, mesin, kedokteran, industri, robot, maupun aerospace.

2.3 Sensor Infra merah

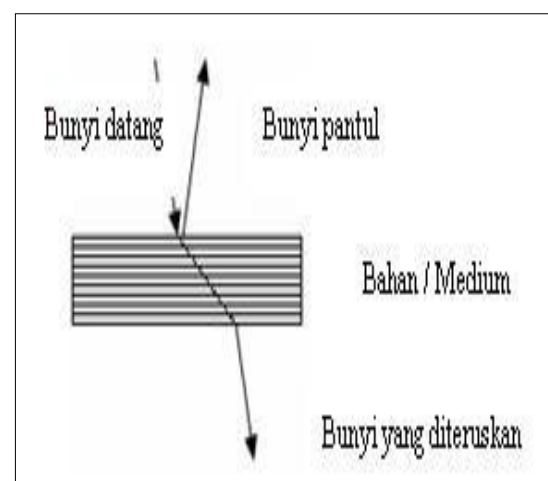
Pengukuran jarak adalah salah satu elemen penting pada sebuah robot yang sedang bergerak. Hal ini dibutuhkan oleh robot untuk mengetahui posisi robot terhadap objek objek tertentu. Dalam jarak 3 cm hingga 3 meter, infra merah adalah media yang sesuai. (Widodo ; 2009: 81)

Gelombang infra merah merupakan gelombang .Frekuensi kerja yang digunakan dalam gelombang infra merah bervariasi tergantung pada medium yang dilalui, mulai dari kerapatan rendah pada fasa gas, cair hingga padat. Jika gelombang infra merah berjalan melalui sebuah medium, Secara matematis besarnya jarak dapat dihitung sebagai berikut:

$$S = v.t/2$$

Keterangan: s = jarak (meter)
v = kecepatan suara (m/detik)
t = waktu (detik)

dimana s adalah jarak dalam satuan meter, v adalah kecepatan suara yaitu 344 m/detik dan t adalah waktu tempuh dalam satuan detik. Ketika gelombang infra merah menumbuk suatu penghalang maka sebagian gelombang tersebut akan dipantulkan sebagian diserap dan sebagian yang lain akan diteruskan. Proses ini ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.3. Proses pemantulan gelombang infra merah

Sensor infra merah adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang

infra merah dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut piezoelektrik.

Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang infra merah dengan frekuensi 40 kHz ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Sensor infra merah secara umum digunakan untuk suatu pengungkapan tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak.

Alat ini secara umum memancarkan gelombang suara infra merah menuju suatu target yang memantulkan balik gelombang kearah sensor. Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali kesensor dan menghitung jarak target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium. Rangkaian penyusun sensor infra merah ini terdiri dari transmitter, receiver, dan komparator. Selain itu, gelombang infra merah dibangkitkan oleh sebuah kristal tipis bersifat piezoelektrik. Bagian-bagian dari sensor infra merah adalah sebagai berikut:

A). Piezoelektrik

Peralatan piezoelektrik secara langsung mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Tegangan input yang digunakan menyebabkan bagian keramik meregang dan memancarkan gelombang infra merah. Tipe operasi transmisi elemen piezoelektrik sekitar frekuensi 32 kHz. Efisiensi lebih baik, jika frekuensi osilator diatur pada frekuensi resonansi piezoelektrik dengan sensitifitas dan efisiensi paling baik. Jika rangkaian pengukur beroperasi pada mode pulsa elemen piezoelektrik yang sama dapat digunakan sebagai transmitter dan receiver. Frekuensi yang ditimbulkan tergantung pada osilatornya yang disesuaikan frekuensi kerja dari masing-masing transduser. Karena kelebihanannya inilah maka transduser piezoelektrik lebih sesuai digunakan untuk sensor infra merah.

B) Transmitter

Transmitter adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang infra merah dengan frekuensi sebesar 40 kHz yang dibangkitkan dari sebuah osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus di buat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal. Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen kalang RLC / kristal tergantung dari disain osilator yang digunakan. Penguat sinyal akan

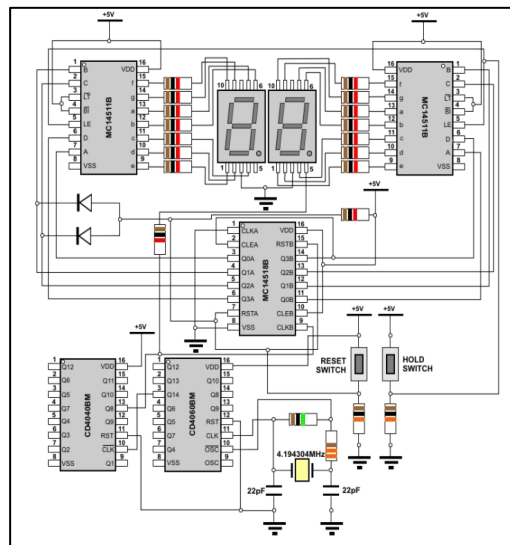
memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke piezoelektrik dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator.

C).Receiver

Receiver terdiri dari transduser infra merah menggunakan bahan piezoelektrik, yang berfungsi sebagai penerima gelombang pantulan yang berasal dari transmitter yang dikenakan pada permukaan suatu benda atau gelombang langsung LOS (*Line of Sight*) dari transmitter. Oleh karena bahan piezoelektrik memiliki reaksi yang reversible, elemen keramik akan membangkitkan tegangan listrik pada saat gelombang datang dengan frekuensi yang resonan dan akan menggetarkan bahan piezoelektrik tersebut.

2.4 Counter up

Counter adalah alat yang digunakan untuk menghitung berapa kali sesuatu terjadi, misalnya mesin hitung atau lokasi penyimpanan data dalam komputer. (Sudarmo: 2006: 92)



Gambar 2.4 Skema rangkaian counter up/ Pencacah.

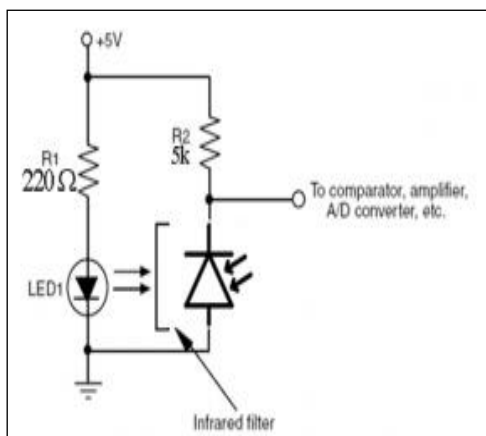
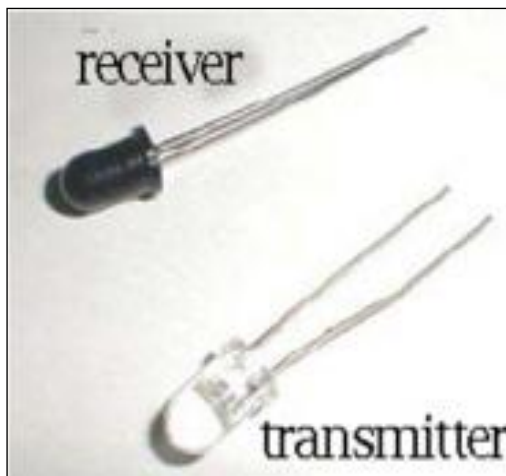
2.5 Robot Line Follower (*Line Follower Robot*)

Line Follower Robot adalah robot yang didesain untuk dapat berjalan mengikuti garis yang membentuk sebuah alur mapping tertentu (biasanya garis yang dipakai berwarna hitam atau putih). Beberapa hal yang diperlukan untuk

merancang liine follower robot ini adalah mekanik, elektronik, dan algoritma(software) dari robot.(Susilo:2010:405)

2.5.1 Sensor (Rangkaian Photo Dioda)

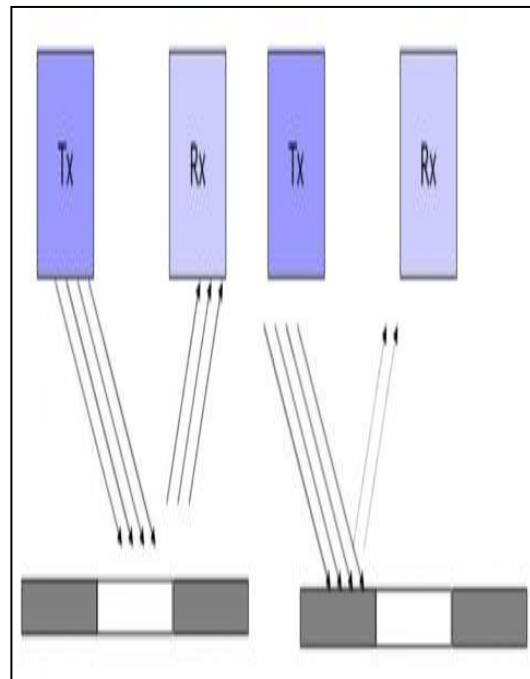
Sensor dapat dianalogikan sebagai mata dari sebuah robot. Mata di sini digunakan untuk membaca garis hitam dari track robot. Kapan dia akan berbelok ke kanan, kapan dia berbelok ke kiri. Pada robot line follower, sensor robot yang dapat digunakan ada 3 jenis, yaitu **LDR (Light Dependent Resistor)**, **Photo Dioda**, dan **Photo Transistor**. Saya tidak akan menjelaskan satu” secara detail, di sini kita gunakan photo dioda sebagai sensor robot.



Gambar 2.5 Sensor Infra Red dan Skema Rangkaian Sensor

2.5.2 Cara Kerja Sensor infra red pada line follower

Cara kerja dari sensor adalah seperti pada gambar 2.6 di bawah ini;



Gambar 2.6. Arah gelombang pengirim dan penerima infra red.

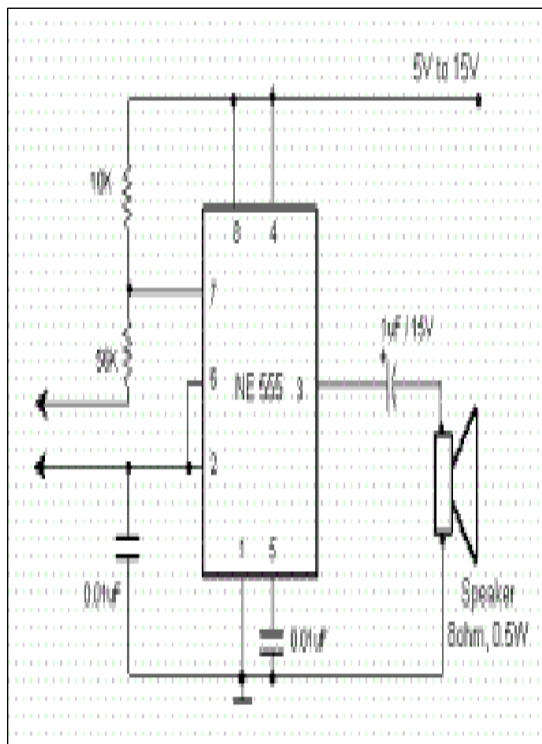
Ketika *transmitter (infrared)* memancarkan cahaya ke bidang berwarna putih, cahaya akan dipantulkan hampir semuanya oleh bidang berwarna putih tersebut. Sebaliknya, ketika transmitter memancarkan cahaya ke bidang berwarna gelap atau hitam, maka cahaya akan banyak diserap oleh bidang gelap tersebut, sehingga cahaya yang sampai ke receiver tinggal sedikit. Kalau kita sudah tahu, perbedaan cahaya yang diterima oleh receiver akan menyebabkan hambatan yang berbeda-beda di dalam receiver (photo dioda) tersebut. Ilustrasinya seperti gambar di bawah ini.

Ketika cahaya yang dipancarkan ke bidang putih, sensor akan :

Sebaliknya, kalau cahaya yang dipantulkan oleh bidang hitam, maka sensor akan :



2.6 Alarm



Gambar 2.7. Rangkaian Dasar Alarm

Rangkaian ini memiliki cara kerja bila ada penghubung arus pada probe, berarti R 56k akan terhubung ke pin 2 dan 6 pada IC 555 yang menjadi otak dari rangkaian ini, maka speaker akan mengeluarkan bunyi.

2.7 Pemrograman Visual Basic 6.0

Visual Basic berasal dari singkatan BASIC (Beginner’s All-purpose Symbolic Instruction Code) yang dibuat oleh Profesor Jhon Kemeny dan Thomas Kurtz dari Dartmouth pada pertengahan tahun 1960. Perintah-perintah bahasa program yang digunakan adalah bahasa Inggris, dengan tujuan

dapat mempermudah programmer yang menggunakan bahasa pemrograman ini. Hendrayudi(2009: 1).

Visual basic (atau sering disingkat VB) adalah perangkat lunak untuk menyusun program aplikasi yang bekerja dalam lingkungan sistem operasi Windows. Dengan visual basic kita bisa memanfaatkan kemampuan Windows secara optimal. Retna &Catur (2004: 3).

Bagian-Bagian dari Visual Basic 6.0

1. Variabel

Dalam melakukan pemrograman kita akan selalu memerlukan tempat penyimpanan data, misalnya untuk menampung data hasil pembacaan register, atau lainnya. Tempat penyimpanan itu dinamakan Variabel yang merupakan pointer yang menunjuk pada alamat *memory* fisik tertentu di komputer.

2. Tipe Data dan Deklarasi Variabel

Seperti pada bahasa pemrograman lainnya, dalam penggunaannya variabel harus mempunyai nama dan tipe data tertentu. Nama variabel menunjuk pada suatu tempat dalam memori komputer, sedangkan tipe data mengontrol besarnya memori yang di sediakan untuk variabel tersebut.

3. Konstanta

Selain Variabel, pada Visual Basic juga dikenal adanya Konstanta yang juga merupakan variabel. Akan tetapi, nilai yang dikandungnya adalah tetap. Dengan konstanta, kode program yang kita buat akan lebih mudah dibaca dan dapat mencegah penulisan yang salah pada kode program kita. Kita akan lebih mudah menuliskan “Konstanta_Pi” dari pada menulis angka”3.1415926535”. agar dapat digunakan konstanta harus dideklarasikan lebih dulu menggunakan pernyataan “Const”, lalu diikuti nama konstanta dan tipe datanya.

4. Array

Dengan array kita dapat menggunakan sekumpulan variabel dengan nama dan tipe data yang sama. Untuk mengakses variabel tertentu dalam array tersebut kita harus menggunakan

indeks. Data yang disimpan dalam sebuah array selanjutnya disebut elemen. Cara pendeklarasian array adalah seperti pendeklarasian variabel, hanya saja kita mengikutkan jumlah elemennya.

5. Aturan Penamaan Variabel dan Konstanta

Berikut ini adalah aturan-aturan yang harus diperhatikan dalam pemberian nama sebuah variabel dan konstanta.

- A. Harus didahului dengan huruf.
- B. Harus unik, tidak boleh sama, dan nama tersebut tidak di gunakan oleh Visual Basic.
- C. Maksimum 255 karakter.
- D. Tidak boleh menggunakan karakter-karakter berikut; "+", "-", ",", "/", "<", ">", ";", "*", dan lainnya.

6. Kontrol Program

Kekuatan pemrograman adalah terletak pada kontrol program ini. Dengan kontrol program, kita akan mengendalikan alur eksekusi program dan menentukan keputusan apa yang harus dikerjakan oleh program pada kondisi tertentu

III. ANALISA DAN PERANCANGAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode perancangan alat, dimana akan dirancang robot penghitung jalan berlobang menggunakan sensor ultrasonic berbasis mikrokontrol AT89S51.

B. Instrumen Penelitian

1. **Perangkat Keras** : Perangkat keras yang akan digunakan dalam penelitian antara lain adalah:

1. Personal Komputer Pentium III
2. Robot *line follower*
3. Mikrokontroler AT89S51
4. *Counter up* dengan *seven segment*
5. Sensor infra merah
6. Komponen Elektronika untuk membuat rangkaian alarm yaitu;
 - a. IC 55 1 buah
 - b. Resistor 2 buah
 - c. Kapasitor 3 buah

- d. Speaker 1 buah
7. Papan Rangkaian (PCB)
8. Solder, tang, pinset, testpen dan gunting
9. Power supply sebagai sumber daya

2. **Perangkat Lunak** : Perangkat lunak yang digunakan meliputi sistem operasi, bahasa pemrograman dan perangkat lunak pengolahan data. Sistem operasi yang digunakan adalah *Microsoft Windows XP SP 2* sebagai sistem operasi. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa Pemrograman *assembler*, dan bahasa pemrograman *Visual Basic*.

C. Metode Pengumpulan Data

Data yang akan dipergunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir diperoleh melalui metode studi pustaka dan studi laboratorium.

1. Studi Pustaka

Metode pengumpulan data dengan studi pustaka digunakan untuk memperoleh data yang berasal dari buku, majalah atau arsip, dan internet. mengenai topik yang dibahas dalam penelitian.

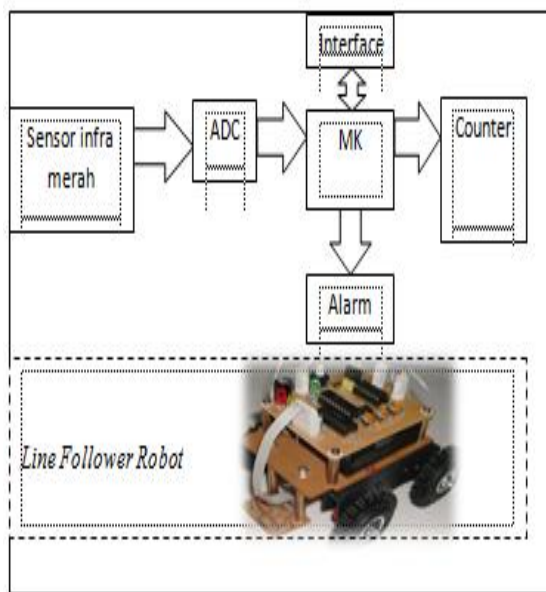
2. Studi Laboratorium

Data penelitian yang dikumpulkan dengan metode studi laboratorium diperoleh melalui praktikum dan uji coba. Percobaan yang dilakukan meliputi test bahasa pemrograman, uji komponen elektronika dan uji perangkat keras komputer.

D. Metode Perancangan Sistem

1. Blok Diagram Global

Blok diagram global dari system ini adalah penggunaan sensor infra merah berbasis mikrokontrol AT89S51 untuk *counter up* adalah sebagai berikut:



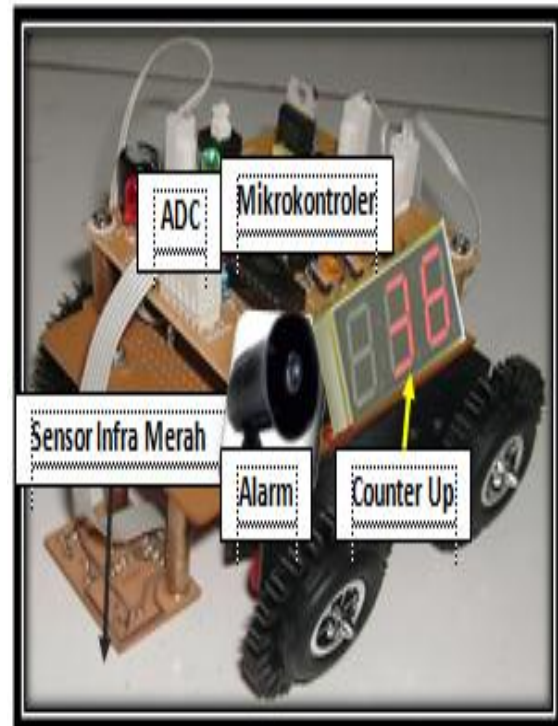
Gambar 3.1. Blok Diagram Global Alat

Keterangan diagram blok

1. Sensor Infra merah, Sensor infra merah berfungsi mendeteksi jalan yang berlobang dengan cara mendeteksi jarak yang berbeda antara posisi sensor dengan lintasan. Jika ada jarak yang berbeda maka akan dianggap oleh sensor sebagai lobang.
2. *Analog to Digital Converter*, berfungsi sebagai pengolah data analog dari sensor ultrasonik menjadi data digital yang akan dimasukkan ke rangkaian mikrokontroler.
3. Mikrokontroler, mikrokontroler ini akan mengolah data yang masuk dari ADC dan diolah untuk memberi data masukan pada rangkaian counter up dan rangkaian alarm.
4. Counter Up, berfungsi menghitung jumlah lobang yang berhasil dideteksi oleh sensor infra merah.
5. Alarm, alarm akan berbunyi ketika sensor infra merah mendeteksi adanya lobang.
6. Interface, berfungsi untuk memonitor dan mengendalikan robot.

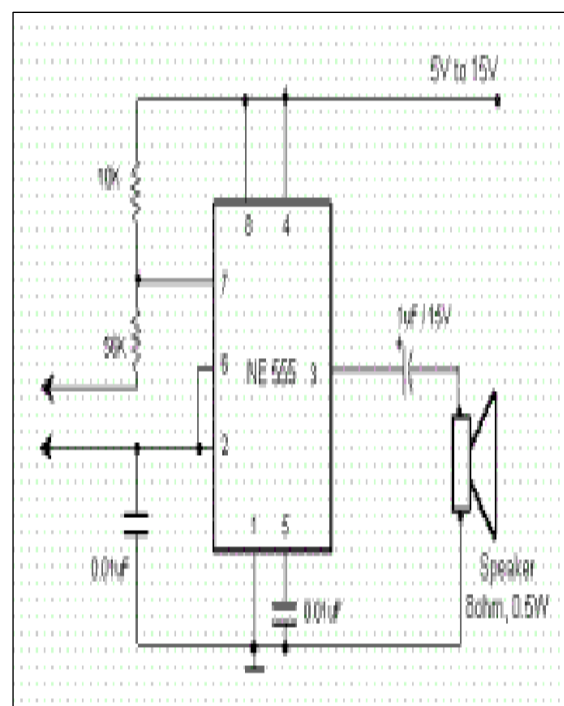
2. Desain Rancangan Alat

Desain Rancangan rangkaian alat terdiri dari sensor infra merah, ADC, Mikrokontrol, alarm, dan *counter up*. Desain dari rancangan alat dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Desain Rancangan Alat

3. Blok Diagram Rangkaian Alarm



Gambar 3.3 Blok Diagram Rangkaian Alarm



Gambar 3.4 Desain Tampilan Interface



Gambar 3.5 Desain Tampilan robot dan lintasan jalan berlobang

3. Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja dari system adalah mendeteksi jalan dengan menggunakan gelombang infra merah. Pada lintasan yang akan dilalui robot disimulasikan beberapa lubang yang akan dihitung. Sensor ultra sonic dipasang dibawah robot, sensor akan menganggap jalan berlobang jika ada jarak yang berbeda, jarak yang berbeda akan memberikan data dari sensor ultrasonic ke ADC, dari ADC akan diumpankan ke mikrokontrol, dan dari

mikrokontrol akan direnspon menjadi dua perintah yaitu mengeluarkan ke rangkaian pencacah dank e rangkaian alarm. Dengan prinsip kerja tersebut maka jika robot melintasi jalan berlobang maka counter up akan menghitung dan alarm akan berbunyi sebagai tanda ada lobang.

3.5.4 Langkah Kerja



Gambar 3.4 Langkah Kerja

3.6. Rancangan Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black box*, yaitu dengan menguji kemampuan sistem berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian sistem dilakukan terhadap kemampuan sistem berupa:

1. Ketepatan sensor dalam merespon lobang.
2. Ketepatan alat pencacah atau counter up dalam menghitung
3. Kemampuan alat pencacah dalam menghitung pada nilai maksimal.
4. Kemampuan alarm untuk mengeluarkan suara ketika ada input data.

Pengujian dilakukan dengan mendemokan sistem pada lintasan yang telah disiapkan dengan lobang sebagai sampelnya.

IV. HASIL PEMBAHASAN

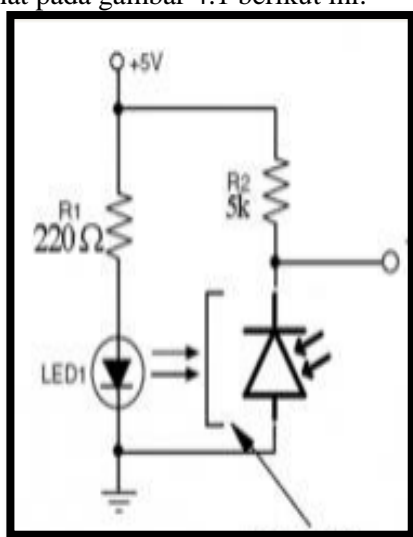
A. Rangkaian robot pendeteksi dan penghitung jalan berlobang

Perancangan robot pendeteksi dan penghitung jalan berlobang ini dibuat dengan beberapa tahap yaitu; pembuatan rangkaian sensor, rangkaian mikrokontroler, rangkaian driver relay, rangkaian alarm, rangkaian counter up, dan rangkaian RS232

Adapun secara jelas uraian dari masing-masing tahapan merangkai alat untuk membuat robot pendeteksi jalan berlobang menggunakan sensor infra merah dan potodioda adalah sebagai berikut.

1. Rangkaian sensor infra merah dan potodioda

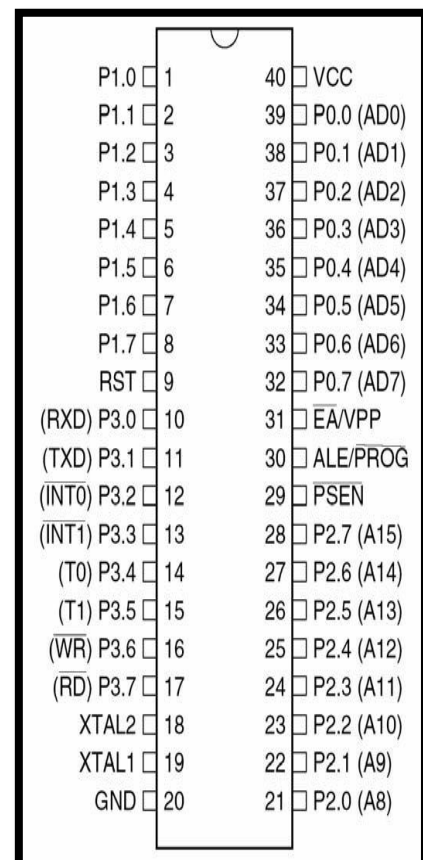
Rangkaian yang digunakan untuk mendeteksi adanya lobang adalah dengan menggunakan sensor infra merah dan potodioda sebagai penerima, rangkaian sensor ini terdiri dari pengirim dan penerima, inframerah sebagai pengirim sinyal, dan potodioda sebagai penerima sinyal, sinyal yang dikirim dan diterima berupa data digital berlogika 0 dan 1. Untuk merangkai sensor ini diperlukan beberapa komponen pendukung yaitu; sebuah resistor bernilai 10kohm, dan 220 ohm, sebuah transistor jenis NPN dengan type C945. Rangkaian ini memerlukan suplay tegangan sebesar 5V DC, dan menghasilkan output berlogika 1 ketika ada halangan didepannya, dan berlogika 0 ketika tidak ada halangan di depan sensor.gambar dari rangkaian sensor ini dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1. Rangkaian sensor infra merah dengan foto dioda

2. Rangkaian mikrokontroler AT89S51

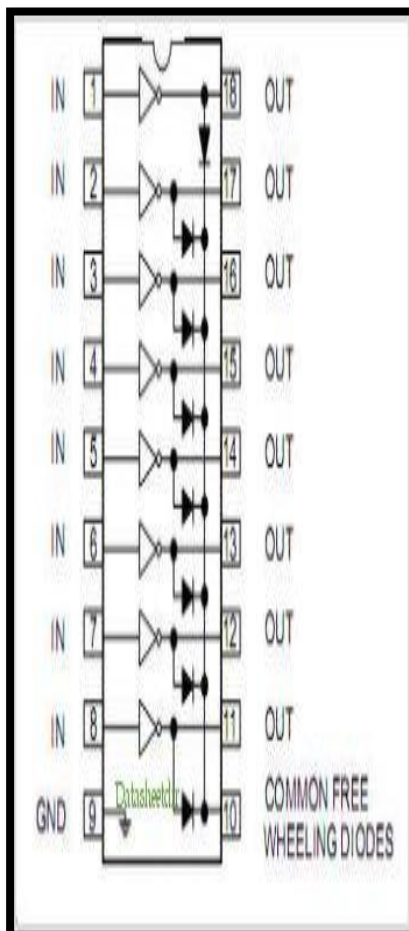
Rangkaian dari mikrokontroler untuk pembuatan robot penghitung jalan berlobang ini dirancang di atas papan PCB (printet Circuit Board) lobang, dan hubungan antara komponen pada rangkaian mikrokontroler ini dilakukan dengan menghubungkan dengan solder. Rangkaian dari mikrokontroler ini dilengkapi dengan beberapa komponen tambahan agar rangkaian dapat bekerja secara normal, komponen-komponen tambahan dari rangkaian ini adalah 2 buah kapasitor bernilai 33pF, 1 buah cristal dengan nilai 11059200 Hertz, resistor dengan nilai 10kohm, dan satu tombol *push on* sebagai tombol reset. Adapun gambar dari konfigurasi pin untuk mikrokontroler AT89S51 ini adalah seperti yang terlihat pada gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2. Konfigurasi pin mikrokontroler AT89S51

3. Rangkaian driver relay

Driver relay pada robot pendeteksi dan penghitung jalan berlobang ini menggunakan satu buah Integrated Circuit(IC) yaitu ULN 2803 yang berfungsi sebagai saklar elektronik, IC ini merupakan IC dengan gerbang logika not dengan jumlah gerbang 8 gerbang. IC ini menggunakan tegangan sumber sebesar 5-30 V DC, dimana dalam rangkaian yang telah dibuat hanya diberi tegangan 5V DC, karena disesuaikan dengan relay yang digunakan yaitu relay dengan sumber tegangan 5V DC. Untuk menghasilkan output pada IC ini diperlukan input dengan logika 1 atau tegangan dari 3-5v DC. Gambar dari konfigurasi pin dan skema yang ada dalam IC ini dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4.3. konfigurasi pin dan skema dalam IC ULN2803

4. Rangkaian alarm

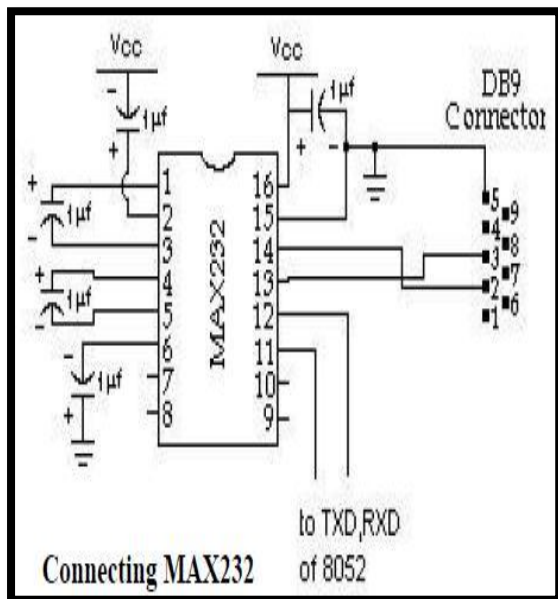
Alarm yang digunakan dalam rangkaian ini adalah alarm dengan output sebuah buzzer, dan rangkaian alarm telah terkemas dalam buzzer tersebut, gambar dari alarm dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4. Bentuk fisik dari alarm buzzer

5. Rangkaian RS232

Rangkaian komunikasi serial yang digunakan dalam rangkaian ini adalah dengan menggunakan IC yang bisa untuk mengkonversi data dari mikrokontroler kekomputer dan sebaliknya dari komputer ke mikrokontroler, sebuah IC yang bisa melakukan proses tersebut adalah max232 dengan 14 pin. Ic ini bekerja dengan menerima data dari mikrokontroler maupun komputer, dan mengirimkan ke mikrokontroler maupun ke komputer. Adapun skema rangkaian dari rangkaian untuk komunikasi data secara serial adalah sebagai berikut.



Gambar 4.5. Rangkaian RS232 dengan menggunakan IC max232.

4.1. Aplikasi pemantau robot pendeteksi jalan berlobang

Aplikasi pemantau robot pendeteksi jalan berlobang ini dibuat dengan menggunakan kprogram visual basic 6.0. Beberapa objek yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah *command button*, *textbox*, *mscomm*, *timer*, dan *label*. Adapun tampilan dan listing program dari apliaksi ini dalah sebagai berikut.



Gambar 4.6. Tampilan aplikasi robot pedeteksi dan penghitung jalan berlobang

Aplikasi robot pendeteksi jalan berlobang ini digunakan untuk menampilkan data dengan *counter up*. Listing program yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut.

```

-----
-----
'Robot Pendeteksi jalan Berlobang'
'Riyo Andika Putra'
-----
-----

```

```
Private Sub cmdkeluar_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub cmdreset_Click()
```

```
tek.Text = ""
```

```
End Sub
```

```
Private Sub com_OnComm()
```

```
buffer = com.Input
```

```
If buffer <> "" Then
```

```
With Text1
```

```
.SelStart = Len(.Text)
```

```
.SelText = buffer
```

```
End With
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
com.CommPort = 1
```

```
com.Settings = "9600,N,8,1"
```

```
com.RThreshold = 1
```

```
com.InputLen = 0
```

```
com.PortOpen = True
```

```
Timer1.Enabled = True
```

End Sub

Private Sub Text1_Change()

tek.Text = Val(tek.Text) + 1

End Sub

Listing program ini secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut, ketika form dibuka, maka akan dimulai proses komunikasi data dengan mengidentifikasi port serial dan syaratnya, setelah syarat terpenuhi kemudian proses komunikasi data baik mengirim maupun menerima data dapat dilakukan.

4.2. Pengujian Robot Pendeteksi Jalan berlobang

Robot pendeteksi jalan berlobang ini telah diuji coba dengan menghubungkan robot ke komputer. Setiap sensor mendeteksi jalan berlobang, maka akan terjadi penambahan angka pada *counter up* yang ada pada aplikasi ini. Tampilan interface dari hasil ujicoba dapat dilihat pada gambar 4.7, dan gambar pengujian alat dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.7. tampilan aplikasi hasil ujicoba aplikasi



Gambar 4.8. Pengujian Alat Dan Aplikasi Pada Lintasan

Dari hasil pengujian alat dapat dilihat bahwa robot dapat mendeteksi jalan berlobang, dan aplikasi pada komputer bisa menerima data dari robot, dan menghitung hasil deteksi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, Robot Pendeteksi Dan Penghitung Jalan Berlobang Menggunakan Sensor Infra merah Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Sensor infra merah dapat digunakan untuk mendeteksi jalan berlobang
2. Mikrokontroler AT89S51 ini dapat digunakan untuk memproses semua data yang ada dalam robot pendeteksi dan penghitung jalan berlobang
3. IC ULN 2803 dapat digunakan sebagai driver relay untuk mengaktifkan alarm, dan input pada counter up

4. IC Max232 bisa digunakan untuk komunikasi data secara serial pada rangkaian robot pendeteksi jalan berlobang
5. Visual basic 6.0 dapat digunakan untuk membuat aplikasi counter up sebagai pemantau pada robot pendeteksi jalan berlobang.

B. Saran

Kepada pihak yang ingin melanjutkan penelitian ini dapat melanjutkan dengan meneliti berbagai jenis sensor yang paling cocok digunakan untuk berbagai kondisi jalan berlobang yang ada .

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharti, Widodo, 2010. *Robotika:teori dan Implementasi*. Yogyakarta. Andi.162 Halaman
- Budiharto, Widodo. 2009. *Membuat sendiri Robot Humanoid*. Jakarta. PT. ElexMedia Komputindo. 229 halaman.
- Link Wolfgang. 19943. *Pengukuran, Pengendalian, dan Pengaturan dengan PC*. Jakarta. PT. Elex Media Komputindo. 186 halaman
- Sudarmo, Padi. 2006. *Kamus Istilah Komputer, Taknologi Informasi Dan Komunikasi*. Bandung. CV. YRama Widya. 504 halaman
- Susilo, Dedy. 2010. *Mikrokontroler MCS51 &AVR*. Yogyakarta. ANDI. 460 halaman
- Usman, 2008. *Teknik antar Muka dan Pemrograman Mikrokonroler AT89552*: Yokyakarta: Andi Offet, 516 halaman