
**PROTOTYPE MOBIL AUTOPILOT DENGAN
SENSOR LIGHT DEPENDENT RESISTOR**

Zulhipni Reno Saputra Elsi

PROTOTYPE MOBIL AUTOPILOT DENGAN SENSOR LIGHT DEPENDENT RESISTOR

Zulhipni Reno Saputra Elsi
Teknik Komputer AMIK SIGMA
Email: zulhipni@yahoo.com

ABSTRAK

Prototype Mobil Auopilot dengan sensor Light Depedent Resistor serta didukung sistem Mikrokontroler ATmega8535” yang dapat diterapkan didunia industry Automotif. Mobil Autopilot ini merupakan suatu bentuk mobil bergerak otonom yang mempunyai misi mengikuti sumber cahaya yang telah ditentukan. Sistem system mobil ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas mikrokontroler Atmega8535 16A, rangkaian sensor Light Dependent Resistor (LDR), LCD, rangkaian driver motor DC IC L298. Perangkat lunak mikrokontroler dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan bahasa C.

Kata kunci: Autopilot, *Light Dependent Resistor*, *Mikrokontroler*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi yang semakin berkembang saat ini merupakan implikasi dari perbaikan sumber daya manusia yang semakin lama semakin meningkat dalam perkembangan elektronika pada khususnya masalah-masalah itu adalah operasi pada bahasa alami tereduksi yang digunakan oleh mobil untuk dapat menerima perintah, transformasi informasi dari sensor untuk basis pengetahuan mobil, arsitektur komputer dan organisasi perangkat lunak untuk menangani dua masalah sebelumnya, deskripsi lingkungan untuk realitas situasi gerak, sistem penglihatan mobil, dan proses pengambilan keputusan oleh mobil secara otonom berdasar pandangan terhadap lingkungan.

Ditinjau secara sistem, mobil bergerak otonom adalah auto mata tersituasi atau sebuah modul yang terdiri atas satu bagian sistem tertutup bersama dengan lingkungan,(*Nourbakhsh*, 2000). Penelitian mengenai mobil pendeteksi cahaya umumnya berkonsentrasi pada

algoritma perangkat lunak untuk mendapatkan tanggapan mobil yang baik. Salah satu penelitian adalah penggunaan kendali cerebellar yang terinspirasi dari biologi otak kecil (*cerebellum*) untuk mengendalikan mobil pendeteksi cahaya (Collins dan Wyeth, 1999).

Perkembangan dunia mobil saat ini telah banyak diterapkan didunia industri untuk membantu proses produksi manual menjadi otomatis salah satunya mobil untuk menarik barang mengikuti garis, sebelum ada mobil tersebut proses produksi menggunakan tenaga manusia, proses produksi tidak biasa maksimal. Namun dengan adanya mobil untuk menarik barang mengikuti garis ini masih kurang maksimal karena masih bergantung pada garis untuk berjalan, jika garis tersebut putus maka mobil tidak dapat bekerja, untuk mengatasi itu salah satunya diperlukan suatu mobil yang dapat berjalan dengan mengikuti cahaya sehingga proses produksi maksimal.

Perkembangan teknologi yang berbasis mikrokontroler dan mikroprosesor

dalam pembuatan mobil dapat dijadikan dasar aplikasi yang lebih kompleks, seperti yang terdapat pada alat-alat industri. Pengaplikasian mikrokontroler dapat memudahkan pekerjaan dalam suatu industri, sehingga dapat meminimalis waktu kerja yang dibutuhkan dengan hasil yang maksimal

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut : "Bagaimana membuat sebuah Mobil Autopilot yang berjalan ditentukan oleh intensitas cahaya sehingga dihasilkan pergerakan otomatis untuk memudahkan dalam bekerja dibidang industri.

1.3. Batasan Masalah

Batasan - batasan masalah dalam pembuatan prototype adalah sebagai berikut :

- 1) Mobil berbasis sensor cahaya
- 2) Mobil menggunakan mikrokontroler ATmega8535 16A
- 3) Mobil bisa berputar atau berbelok 90°
- 4) Jarak sumber cahaya ke sensor $\pm \frac{1}{2}$ (setengah) meter
- 5) Menggunakan pemrograman bascom AVR

2. LANDASAN TEORI

2.1. Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler, sebagai suatu terobosan teknologi mikrokontroler dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semi konduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) sehingga harga menjadi lebih murah (dibandingkan microprocessor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat-alat bantu dan mainan yang

lebih canggih serta dalam bidang pendidikan (Agus Bedjo, 2008: 5).

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah data, pengolah angka, dan lain sebagainya), Mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM-nya. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROMnya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan rutin-rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan Pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar artinya program control disimpan dalam ROM yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sederhana sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

Mikrokontroler ATmega8535 16A ini pada prinsipnya dapat digunakan untuk mengolah data per bit ataupun data 16 bit secara bersamaan. Pada prinsipnya program pada mikrokontroler dijalankan bertahap, jadi pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi dan tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan. Mikrokontroler Atmega8535 16A memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut antara lain:

1. Advanced RISC architecture.
2. Memori flash (Program) dengan kapasitas hingga 16KB dengan ketahanan 1000 kali penulisan.
3. Memori EEPROM berkapasitas 512B dengan ketahanan 100.000 kali penulisan.
4. Memori SRAM dengan kapasitas 1KB.
5. Pengunci untuk keamanan data terprogram.
6. Dua buah 8 bit counter/ timer dengan prescaler dan mode pembanding.

7. Satu buah 16 bit counter/ timer dengan prescaler, mode pembanding dan mode capture.
8. Real Time Counter dengan on-chip oscillator terpisah.
9. 8 kanal 10-bit ADC.
10. Programmable serial USART.
11. Programmable Watchdog timer dengan on-chip oscillator terpisah.
12. Power-on reset dan programmable Brown-out detection.
13. Internal RC Oscillator terkalibrasi.
14. Internal dan eksternal Interrupt.
15. Tegangan operasi 2.7 – 5.5 V.
16. Speed grades dengan range 0 – 16 MHz.

2.2. Relay

Menurut Sumarna (2011:H:23) Relay adalah suatu rangkaian switch magnetik yang bekerja bila mendapat catu dan suatu rangkaian trigger. Relay memiliki tegangan dan arus nominal yang harus dipenuhi output rangkaian pendriver atau pengemudinya. Arus yang digunakan pada rangkaian adalah arus DC. Konstruksi dalam suatu relay terdiri dari lilitan kawat (coil) yang dililitkan pada inti besi lunak. Jika lilitan kawat mendapatkan aliran arus, inti besi lunak kontak menghasilkan medan magnet dan menarik switch kontak. Switch kontak mengalami gaya listrik magnet sehingga berpindah posisi ke kutub lain atau terlepas dari kutub asalnya.

Keadaan ini akan bertahan selama arus mengalir pada kumparan relay. Dan relay akan kembali keposisi semula yaitu normaly ON atau Normaly OFF, bila tidak ada lagi arus yang mengalir padanya, posisi normal relay tergantung pada jenis relay yang digunakan. Dan pemakaian jenis relay tergantung pada kadaan yang diinginkan dalam suatu rangkaian.

2.3. Light Dependent Resistor (LDR)

LDR (*Light Dependent Resistor*), ialah jenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya. Bila cahaya gelap nilai tahanannya semakin besar, sedangkan jika cahaya terang

nilainya menjadi semakin kecil (Ibnu, Moh Malik ST, 2009: 27).

LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah jenis resistor yang biasa digunakan sebagai detector cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. *Light Dependent Resistor*, terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektrroda pada permukaannya, resistansi LDR berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya.

Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar 10 M dan dalam keadaan terang sebesar 1 k atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti *cadmium sulfide*. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat, artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan.

LDR digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi energy listrik, Saklar cahaya otomatis dan mobil pendeteksi cahaya adalah beberapa contoh alat yang menggunakan LDR. Akan tetapi karena responnya terhadap cahaya cukup lambat, LDR tidak digunakan pada situasi di mana intensitas cahaya berubah secara drastis. Sensor ini akan berubah nilai hambatannya apabila ada perubahan tingkat kecerahan cahaya (Ibnu, Moh Malik ST, 2009: 28).

2.4. Bascom AVR

Bahasa C terkenal didunia sebagai bahasa pemrograman yang handal. Bahasa C ini sebenarnya bahasa yang memiliki kemampuan tingkat tinggi. Bahkan banyak para programer terkenal dunia memakai bahasa pemrograman ini sebagai senjata ampuhnya. Bahasa pemrograman C banyak digunakan untuk aplikasi mikrokontroler karena kompatibel oleh mikrokontroler jenis AVR dan didukung dengan compiler pemrograman berupa software BASCOM AVR. Bahasa C memiliki penulisan program yang mudah dimengerti walaupun untuk orang awam sekalipun, karena itu bahasa ini dinamakan bahasa C. Jenis perintah programnya

seperti do, loop, if, then, dan sebagainya masih banyak lagi.

BASCOM AVR sendiri adalah salah satu tool untuk pengembangan atau pembuatan program untuk kemudian ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler terutama mikrokontroler keluarga AVR. BASCOM AVR juga bisa disebut sebagai IDE (*Integrated Development Environment*) yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, karena disamping tugas utamanya meng-compile kode program menjadi file hex atau bahasa mesin, BASCOM AVR juga memiliki kemampuan atau fitur lain yang berguna sekali seperti monitoring komunikasi serial dan untuk menanamkan program yang sudah di compile ke mikrokontroler.

3. PERANCANGAN DAN HASIL

3.1. Perancangan Elektronik

Langkah-langkah yang harus dilakukan pada perancangan elektronik meliputi:

1. Membuat gambar layout (tata letak komponen) sekaligus perancangan titik uji.

Tata letak komponen harus dirancang terlebih dahulu agar nantinya komponen dapat dipasang secara teratur dan baik. Perancangan tata letak komponen hendaknya dibuat pada kertas millimeter agar mudah diketahui ukuran-ukurannya, di dalam perencanaan tata letak komponen, ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, yaitu :

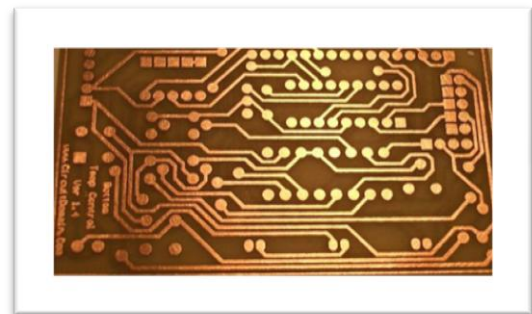
- a. Jarak antara jalur-jalur dan besar kecilnya jalur
 - b. Hubungan antar komponen agar dapat dibuat sependek mungkin
 - c. kerapian dalam tata letak komponen
2. Pembuatan layout pada PCB

Sebagai langkah awal adalah menentukan ukuran PCB. PCB dipotong menurut ukuran yang dibutuhkan. Kemudian jalur-jalur dibuat dengan menggunakan rugos atau tinta permanen, dengan maksud agar gambar jalur tidak larut dalam larutan FeCl₃. agar rugos atau

tinta permanen tersebut benar-benar melekat di permukaan tembaga, sebaiknya sebelum melakukan penggambaran jalur kawat, permukaan tembaga diamplas terlebih dahulu. Setelah selesai penggambaran, perlu diperiksa apakah gambar jalur sudah benar.

3. Melakukan pemrosesan PCB

Pemrosesan PCB dilakukan dengan menggunakan larutan FeCl₃ (larutan Ferrit clorida) tujuannya adalah untuk menghilangkan permukaan tembaga tidak ditutupi oleh rugos atau tinta permanen. Langkah ini dilakukan setelah yakin semua jalur yang diperiksa adalah benar. Larutan FeCl₃ kemudian dimasukkan ke dalam air. Perbandingan antara FeCl₃ dan air adalah 3 : 1. Agar tembaga di PCB cepat larut, larutan FeCl₃ dapat dibuat pekat. Cara lain untuk mempercepat pelarutan PCB, yaitu dengan cara menggoyangkan cairan dan memanaskan FeCl₃. Jika PCB sudah larut dan jalur-jalur yang ingin dibuat terbuat tercetak, maka cuci bersih papan PCB dan beri thinner agar rugos atau tinta permanen pada permukaan tersebut hilang. Tampilan PCB dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan PCB

4. Pengeboran PCB

pada titik-titik yang ingin dilubangi selanjutnya adalah tahap pengeboran titik-titik dimana kaki komponen diletakkan dan titik-titik tertentu yang ingin dilubangi. pengeboran dapat dilakukan dengan menggunakan mata bor 0,7 mm sampai dengan 1,2 mm. Hal ini disesuaikan dengan komponen apa yang hendak dipasang.

5. Pemasangan komponen

Setelah proses diatas selesai, dilanjutkan dengan pemasangan masing-

masing komponen sesuai dengan tempatnya.

6. Pengetesan rangkaian

Tahap selanjutnya dilakukan pengetesan terhadap rangkaian tersebut, Jika rangkaian berjalan sebagaimana mestinya, maka rangkaian siap untuk dipasang di dalam kotak (box) untuk menjaga agar jangan terjadi kerusakan pada rangkaian.

3.2. Perancangan Mekanik

Dalam melakukan perancangan mekanik, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1) Menentukan bahan untuk box

Pada perancangan ini ditentukan bahan jenis apa yang akan digunakan untuk box rangkaian tersebut. Dalam hal ini perlu diperhatikan juga pengaruh komponen terhadap jenis bahan box tersebut, kesesuaian dan keserasian.

2) Menentukan ukuran box

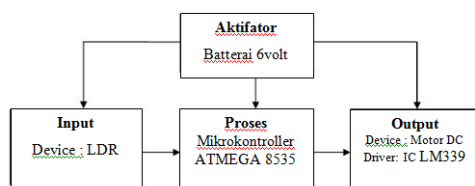
Setelah jenis bahan yang akan digunakan untuk box diketahui. Maka, perlu menentukan ukuran box yang akan digunakan rangkaian tersebut.

3) Pengeboran

selanjutnya dilakukan pengeboran pada titik-titik yang dikehendaki pada box tersebut.

3.3. Blok Diagram Perancangan Alat

Pembuatan mekanik ini menggunakan accrelict karena bahan ini ringan, kuat namun mudah dibuat pemodelan. Mekanik mobil ini berbentuk lingkaran dengan dibagi delapan jari-jari sebagai titik peletakan sensor cahaya. Langkah-langkah ini meliputi pembuatan gambar rangkaian dan blok diagram alat yang akan dibuat seperti Gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram Perancangan Alat

1) Blok Aktifator

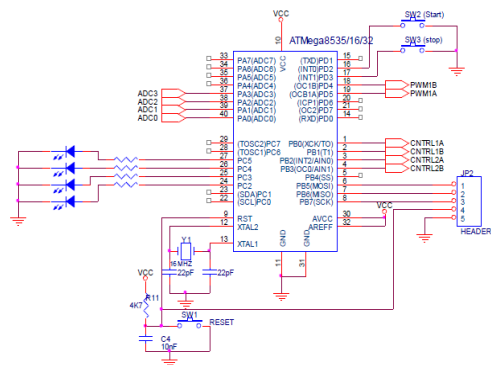
Aktifator merupakan sumber tegangan atau VCC yang digunakan pada rangkaian ini digunakan baterai AA sebanyak 6 buah sebesar 9 volt. Sumber tegangan ini digunakan untuk mengaktifkan rangkaian pada tiap-tiap blok dan komponen-komponen yang ada pada rangkaian Mobil Pengikut Cahaya.

2) Blok Input

Dalam perancangan pada blok Input, sensor yang dipakai pada Mobil Pengikut Cahaya adalah LDR (Light Dependent Resistor). Sensor ini untuk memberikan perintah terhadap mikrokontroler ketika sensor tersebut terkena cahaya yang menyinarinya

3) Blok Proses

Perancangan board mikrokontroler ini mengacu pada fungsi dasar dari mikrokontroler jenis ATmega8535 16A yaitu sebagai pengendali. Dalam rancangan ini board berfungsi untuk mengendalikan tegangan yang dihasilkan oleh sensor cahaya sehingga dapat menghasilkan arus yang lebih besar untuk menggerakkan motor. Blok mikrokontroler pada alat ini merupakan pemrosesan motor menggunakan Atmega8535 16A. Blok proses tersebut berupa mikrokontroler, dimana mikrokontroler ini memiliki rangkaian minimum yaitu oscillator dan reset. Blok mikrokontroler merupakan pusat pengolahan input dan output program. Program akan mengendalikan atau memproses input yang masuk dan juga akan memproses output hasil dari pemrosesan.



Gambar 3. Rangkaian Sistem Minimum

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dari hasil perancangan komponen-komponen dan pemrograman yang telah dilakukan maka terbentuklah mobil autopilot yang nampak pada gambar 4. dengan logika jika mobil diberi cahaya sebelah kiri maka mobil akan belok sebelah kiri dan jika diberi cahaya sebelah kanan maka mobil akan belok sebelah kanan, dan jika keduanya terkena cahaya maka mobil akan maju lurus kedepan, jika seluruh sensor tidak terkena cahaya maka mobil akan diam.



Gambar 4. Mobil Autopilot

4.1. Pengujian

Tujuan dari pengujian alat ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kinerja sistem yang telah dibuat dan untuk mengetahui penyebab ketidaksiempurnaannya alat serta menganalisa untuk melakukan perbaikan selanjutnya.

- 1) Pasang baterai 9 Volt pada rangkaian dan driver motor DC dan tekan tombol On/Off alat siap digunakan apabila LED indikator menyala.
- 2) Pengetesan alat dengan memperhatikan 3 kondisi gerak yang dilakukan mobil dengan 2 sensor LDR yang terpasang dimobil ..
- 3) kondisi pertama, jika sinar cahaya mengenai sensor kanan mobil maka driver motor akan menggerakkan motor DC sebelah kiri searah jarum jam.
- 4) kondisi kedua, jika sinar cahaya mengenai sensor kiri mobil maka

driver motor akan menggerakkan motor DC sebelah kanan searah CCW .

- 5) Apabila cahaya mengenai sensor sebelah kanan dan sebelah kiri mobil, maka mobil akan maju.
- 6) Jika kondisi cahaya tidak mengenai kedua sensor tersebut, mobil tidak bergerak atau diam.

Pengamatan dilakukan supaya kondisi atau perancangan alat dan pemrograman yang telah dilakukan dapat kita amati dan kita simpulkan dengan benar. Pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. pengamatan Tampilan LCD

No	Sensor terkena cahaya	Nilai Tampilan Pada LCD	Kondisi Motor
1	kiri	+ 170	Belok Kiri
2	Kanan	+ 170	Belok Kanan
3	Kiri	- 170	Diam
4	Kanan	- 170	Diam
5	Kiri / Kanan	+ 170	Maju
6	Kiri / Kanan	- 170	Diam

Selanjutnya dilakukan pengamatan alat berdasarkan teori ini dilakukan dalam pemberian cahaya dengan jarak yang berbeda. Pengamatan kondisi awal dari jarak alat agar bisa menentukan kesimpulan dari hasil perancangan yang diuji, Hasil pengamatan yang ditentukan oleh jarak dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 2. Pengujian Jarak Sinar

No	LDR Terkena Cahaya	Nilai LCD	Jarak 10 Cm	Jarak 15 Cm	Jarak 20 Cm	Jarak 50 Cm	Jarak 100 Cm
1	Kanan	+ 170	Belok Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	
2	Kiri	+ 170	Belok Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	
3	Kanan & Kiri	+ 170	Maju	Maju	Maju	Maju	
4	Kanan	- 170					Diam
5	Kiri	- 170					Diam
6	Kanan & Kiri	- 170					Diam

Dari pengamatan diatas, dapat uraikan bahwa, jika nilai pada tampilan LCD diatas 170, maka mobil akan bergerak, baik kondisi kekiri, kekanan maupun kedepan, tapi jika nilai pada tampilan LCD dibawah

170 maka mobil akan diam atau tidak bergerak. Jadi dari hasil pengamatan diatas dapat disimpulkan bahwa mobil akan berjalan tergantung intensitas cahaya yang direspon oleh sensor.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektifnya jarak cahaya terhadap sensor untuk bisa menggerakkan mobil ke arah sumber cahaya. Pengujian dilakukan dengan cara memancarkan sinar ke arah sensor dengan jarak yang berbeda dan dari sudut depan, kanan, kiri, dan belakang mobil. Kemudian di ukur waktu untuk mobil berjalan menuju arah datangnya sinar. Pengujian dilakukan di 2 tempat yang berbeda yaitu tempat yang gelap dengan landasan lantai keramik dan tempat yang terang dengan landasan karpet dengan menggunakan senter.

Dari pengujian alat ini ditempat yang gelap yang lebih cepat diserap oleh sensor, tapi harus tetap menentukan nilai resistansinya yang harus diatas 170 barulah mobil tersebut bisa bergerak, begipun pengujian ditempat yang agak terang mobil tersebut juga ditentukan oleh intensitas cahaya.

5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diambil penulisan yaitu, sebagai berikut:

- 1) Dibuat sebuah mobil pengikuk cahaya dengan komponen mikrokontroller ATMega8535 16A
- 2) Berdasarkan rancangan dan pengujian alat telah terbukti bahwa alat ini dapat bekerja dengan baik. Dengan demikian alat ini dapat diusulkan untuk menjadi alternatif dalam pembuatan mobil industri.
- 3) Mobil ini dapat bergerak menggunakan cahaya senter ataupun laser.

- 4) Kekurangan alat ini apabila terdapat cahaya yang berlebihan, sensor yang terdapat pada mobil akan error
- 5) Mobil tidak bisa mundur karna hanya mempunyai 2 sensor depan kiri dan kanan.
- 6) Mobil akan bergerak apabila nilai intensitas cahaya pada tampilan LDR harus diatas 170.

DAFTAR PUSTAKA

- Bejo, Agus. 2008. C & AVR, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Collins and wyeth. 2000. Fast and accurate mobile robot control using acerebular model in a sensory delayed environment, *Intelegent Robots and Systems*. PP. 2000.
- Heryanto, Wisnu. 2008. Pemograman Bahasa C untuk Mikrokontroler Atmega8535. Andi Yogyakarta.
- Ibnu, Moh Malik ST. 2006. Pengantar Membuat Robot. Gava Media Yogyakarta.
- Nourbakhsh, Illah R. 2000. Property Mapping, asimple technique for Mobile robot programming, *proceedings of AAAI 2000*.
- Racman, Oscar. 2012. Panduan Praktis Membuat Robot. Andi Yogyakarta.
- Surayin. 2008. Kamus umum Bahasa indonesia. Irama Widya. Jakarta