

# IMPLEMENTASI MODEL ROBOT EDUKASI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8 UNTUK ROBOT PEMADAM API

Devid Prastyawan<sup>1</sup>, Bambang Eka Purnama<sup>2</sup>, Indah Uly Wardati<sup>3</sup>

Universitas Surakarta<sup>1</sup>, STMIK Nusa Mandiri<sup>2</sup>, STKIP PGRI Pacitan<sup>3</sup>  
*devidprasty@gmail.com*

---

## Abstract

The urgent needs of the Industry as well as in the field of modernization di era other auto mover due to its limitations of personnel to work directly in the control or perform tasks dangerous or other duties. In addition to many experts in the field of robotic media is required to learn the use of the robot robotics education. Educational Robot was created so that costs are used for learning as well as research becomes much cheaper and affordable. As well as hardware easy to search.

In fact a lot of barriers/difficulties faced in the manufacture of fire-based line follower robot finger using the appropriate sensor, mechanical problems or software.

Creation robot line follower with ATmega8 Microcontroller-based extinguisher sensor photodiode this can be used as a learning tool or as a basis for the design of more complex robots. One of the most simple educational robots and is the basis of the movement of the robot Robotics line follower (follower line) that can be developed into a line follower robot fire extinguisher.

*Keywords: Microcontroller and Line follower*

---

## Latar Belakang

Kebutuhan yang mendesak di era modernisasi Industri maupun di bidang lainnya akan penggerak otomatis yang disebabkan keterbatasannya personil untuk terjun langsung dalam melakukan proses pengendalian atau melakukan tugas berbahaya maupun tugas lainnya.

Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul salah satunya dengan menggunakan robot. Agar banyak ahli-ahli di bidang robotik maka diperlukan media untuk belajar robotik yaitu dengan menggunakan robot edukasi.

Robot edukasi ini diciptakan agar biaya yang digunakan untuk belajar maupun riset menjadi jauh lebih murah dan terjangkau oleh para mahasiswa. Salah satu robot edukasi yang paling sederhana dan merupakan dasar dari pergerakan robot yaitu robot pengikut garis (*line follower*) yang bisa dikembangkan menjadi robot *line follower* pemadam api.

### 1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membangun robot *line follower* pemadam api menggunakan Mikrokontroler ATmega8 ?

2. Bagaimana mengaplikasikan Mikrokontroler yang akan menemukan nyala api dengan sensor photodiode ?

### 1.3 Tujuan Dan Manfaat

1. Tujuan Penelitian  
Merancang dan merealisasikan robot edukasi khususnya *line follower* pemadam yang dikontrol Mikrokontroler ATmega8
2. Manfaat penelitian  
Pembuatan robot *line follower* pemadam berbasis Mikrokontroler ATmega8 dengan sensor photodiode ini dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran atau sebagai dasar untuk perancangan robot yang lebih kompleks.

### 1.4 Batasan Masalah

1. Sistem penggerak robot menggunakan motor DC sebanyak 2 buah dengan IC L293D sebagai driver motor.
2. Mikrokontroler ATmega8 sebagai sistem control untuk semua sistem.
3. Sensor garis menggunakan photodiode
4. Sensor api menggunakan photodiode karena paling murah dan bisa mendeteksi sinar ultraviolet pada api.
5. Bahasa program yang dipakai adalah Bahasa C.

### 1.6 Definisi Robot

Definisi robot menurut *Robot Institute Of America* (1979) yaitu sebuah robot adalah sesuatu yang dapat di program dan diprogram ulang, dengan memiliki manipulator mekanik / penggerak yang didisain untuk memindahkan barang-barang, komponen-komponen atau alat-alat khusus dengan berbagai program yang fleksibel / mudah disesuaikan untuk melaksanakan berbagai macam tugas. Pada dasarnya robot dibuat untuk membantu pekerjaan manusia sebagai contoh robot industri, penjinak bom dan lainnya.

### 1.7 Robot Edukasi

Terobosan baru dibidang pendidikan bukan hanya tentang ilmu komputer tetapi sudah sampai pada ilmu robotik (ilmu membuat robot) yang telah sampai ke tingkat sekolah SLTA maupun dibawahnya dan bahkan sudah menjadi *tren* sekarang ini. Diluar negeri seperti jepang robotik sudah masuk dalam kurikulum pendidikan akan tetapi disini hanyalah sekolah-sekolah bertaraf internasional saja yang sudah ada.

Dari sinilah dapat diketahui bahwa harga robot edukasi yang ada sekarang harganya cukup mahal dan dengan adanya pembuatan robot yang relative murah ini diharapkan banyak pelajar maupun mahasiswa yang tertarik mempelajari maupun mengembangkannya.

### 1.8 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Andapun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya.

Begitu pula jika Anda sudah mahir membaca dan menulis data maka Anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan mikrokontroler sesuai keinginan Anda. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini (*agfianto eko putra 2009*).

Pada saat ini rangkaian kendali atau rangkaian kontrol mempunyai arti yang sangat penting dalam kehidupan manusia sehari-hari bukan hanya dibidang industri bahkan sudah digunakan pada peralatan rumah tangga maupun kantor sebagai contoh kendali suhu pada AC, pintu otomatis, mesin cuci dan lainnya. Rangkaian kendali atau rangkaian kontrol adalah rangkaian yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat melakukan fungsi-fungsi kontrol tertentu sesuai dengan kebutuhan, biasanya rangkaian kontrol ini mempunyai inti sistem untuk mengontrol seluruh proses yaitu berupa IC (*chip*) salah satu contoh IC tersebut adalah mikrokontroler. Contoh dari keluarga mikrokontroler yang ada dipasaran antara lain:

1. Keluarga MCS
2. Keluarga MC68HC05
3. Keluarga MC68HC11
4. Keluarga PIC
5. Keluarga AVR

Mikrokontroler dan mikroprocessor yang ada dalam komputer juga sangatlah berbeda dalam banyak hal. Mikroprocessor seperti intel atau AMD hanya dapat bekerja bila ada komponen pendukung seperti memori, motherboard serta komponen untuk menerima dan mengirim data karena mikroprocessor hanya bisa memproses data, tetapi tidak dapat menyimpan program, data ataupun menyampaikan secara langsung hasil pemrosesan ke media keluaran.

Sedangkan mikrokontroler dapat melakukan itu semua karena mikrokontroler telah dilengkapi dengan komponen pendukung seperti memori program, memori data, register maupun input output. Jadi secara umum cara kerja mikrokontroler ini sama seperti komputer, atau bisa dikatakan suatu komputer sederhana yang masuk dalam kategori *embedded* komputer dalam sebuah IC (*Integrated Circuite*) atau chip karena didalamnya sudah terdiri dari Prosesor, memori (RAM,ROM), I/O (Input/Output) dan lain-lain yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamati) dengan baik oleh pabrik pembuatnya.

### 1.9 Mikrokontroler ATmega8

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) pertama kali diperkenalkan ke pasaran sekitar tahun 1997 oleh perusahaan Atmel. Secara umum Mikrokontroler keluarga AVR yang ada di pasaran terdiri dari tiga seri utama: tinyAVR, ClasicAVR (AVR) dan megaAVR sebagai contoh produk tersebut yaitu : ATtiny13, ATtiny22, ATtiny22L, AT86RF401, AT90S2313, AT90S2333, AT90S2323, ATmega103 ATmega128, ATmega16, ATmega8.

AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) yang memiliki 8K byte *in-System Programmable Flash* yang dapat bekerja dengan daya rendah (*low power*) yakni pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V. Mikrokontroler ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz, yang artinya mikrokontroler ini dapat mengeksekusi perintah dalam satu periode clock untuk setiap instruksi. Berikut ini adalah contoh gambar dari ATmega8:



Gambar 1 Atmega8 ([www.atmel.com](http://www.atmel.com))

### 1.10 Identifikasi Masalah

Perkembangan di dunia pendidikan sekarang ini yang terus maju bersamaan dengan semakin berkembangnya teknologi, sehingga muncul terobosan baru di bidang pendidikan bukan hanya tentang ilmu komputer tetapi sudah sampai pada ilmu robotik (ilmu membuat robot) yang telah sampai ke tingkat sekolah SLTA maupun dibawahnya dan bahkan sudah menjadi populer sekarang ini.

Diluar negeri seperti jepang robotik sudah masuk dalam kurikulum pendidikan akan tetapi disini hanyalah sekolah-sekolah bertaraf internasional saja yang sudah ada. Dari sinilah dapat diketahui bahwa harga robot edukasi yang ada sekarang harganya cukup mahal dan dengan adanya pembuatan robot yang relative murah ini diharapkan banyak pelajar maupun mahasiswa yang tertarik mempelajari maupun mengembangkannya. Dengan dukungan bahasa c mikrokontroler ATmega8 dengan mudah di program dan bisa di ulang sebelum dapat bekerja sesuai perintahnya.

Tabel dibawah ini adalah sedikit contoh daftar harga robot edukasi yang beredar dipasaran (sumber dari <http://robot-indo.blogspot.com>) :

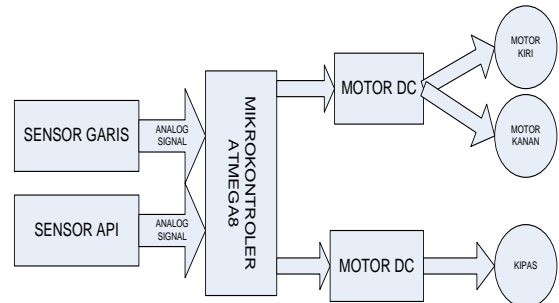
Tabel 1 Daftar Harga Robot Kit

Jenis	Harga
Microcamp	Rp 1800.000,00
Education Robot	
Sumovore kit	Rp 2.500.000,00

Interactive C robot kit	Rp 4.800.000,00
Caterpillar Robot Kit	Rp 1.900.000,00
Boe-Bot robot Kit	Rp 3.600.000,00

### 1.11 Blok Diagram Sistem

Perancangan umum sistem ini yang bertujuan untuk mempermudah dalam penyusunan skripsi dan pembuatan alat. Dalam perancangan sistem ini meliputi perancangan perangkat keras yang terdiri dari beberapa bagian/blok yang menjadi satu kesatuan sistem. Diagram blok dari perangkat keras tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut



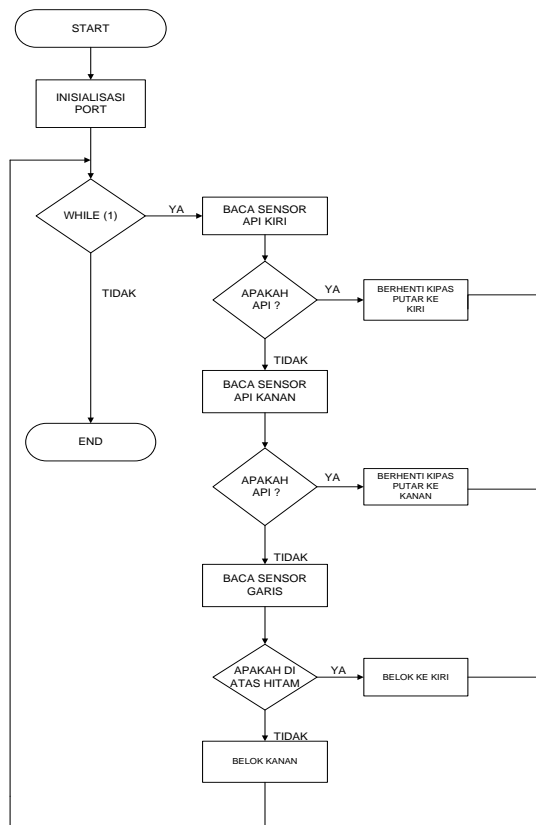
Gambar 2 Diagram Mikrokontroler

Dari Gambar 3.1 dapat diketahui bagaimana hubungan antara mikrokontroler ATmega8 sebagai pusat kontrol dengan peripheral-peripheral lainnya dalam sistem tersebut.

### 1.12 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah faktor yang penting dalam tahap perancangan robot agar robot dapat bekerja dengan baik. Perangkat lunak ini merupakan algoritma tugas maupun algoritma gerak robot dalam bentuk listing program yang dimasukkan kedalam *memori flash* mikrokontroler.

Sebelum pembuatan program terlebih dahulu dibuat algoritma programnya dalam bentuk *flowchart*, dengan tujuan jika terjadi *error* pada saat pemrograman/tidak sesuai hasilnya setelah pemrograman maka dapat dengan mudah mengetahui letak kesalahannya. Ada satu hal lagi yang membedakan pemrograman mikrokontroler dengan pemrograman yang lain yakni selalu adanya *Infinite Looping* atau perulangan tak terbatas dengan *source code*-nya *while (1)*, dikarenakan 1 adalah merupakan *konstanta* maka *statement* tersebut selalu benar sehingga terjadilah perulangan terus menerus selama catu daya masih ada/on. Berikut *Flowchart* programnya:



Gambar 3 Flowchat Program

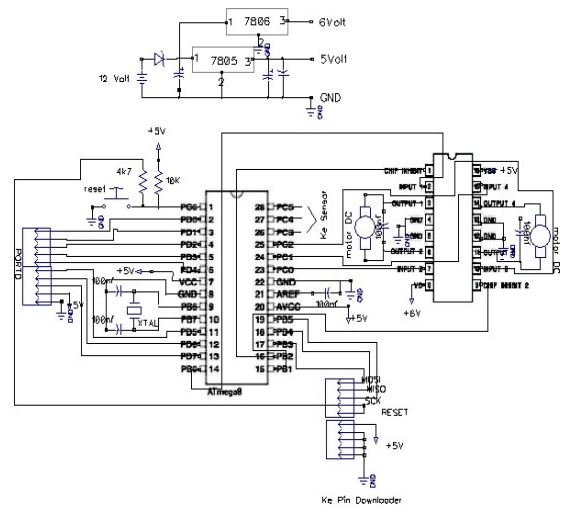
**1.13 Perancangan Perangkat keras**

1. Satu buah mikrokontroler Atmega8.
2. Satu buah IC H Bridge driver motor DC L293D.
3. Satu buah H Bridge driver motor DC menggunakan transistor BC547 & BC 557.
4. Rangkaian *Downloader*.
5. Rangkaian *Voltage Regulator*.
6. Rangkaian sensor photodiode.
7. Satu buah motor DC.
8. Empat buah motor gearbox.
9. Sumber tegangan berupa baterai.
10. PCB bolong kecil.
11. Gear untuk mekanik robot.
12. Roda.

Pada dasarnya pembuatan mobile robot ini terdiri dari beberapa bagian yaitu bagian rangkaian utama, mekanik dan rangka robot. Rangkaian utama disini tersusun dari rangkaian / blok-blok elektronik untuk sistem robot yang saling mendukung satu dengan yang lainnya.

**1.14 Rangkaian Utama Robot**

Rangkaian utama dibuat dari penggabungan blok-blok rangkaian diatas lalu kedalam satu PCB sehingga menjadi lebih ringkas, kompak dan efisien. Berikut ini adalah keseluruhan dari rangkaian utama robot:



Gambar 4 Rangkaian Utama Robot

**1.15 Uji Coba Alat**

**1. Pengujian Power Supply**

Pengujian ini meliputi tegangan *output* dari *power supply* untuk blok mikrokontroler beserta sensornya serta *power supply* untuk *driver* motor.

Tabel 2 Tegangan Output Power Supply

Blok mikrokontroler (Volt)	Blok driver motor (Volt)
5	5

**2. Pengujian Driver**

Untuk dapat mengetahui driver motor roda kanan dan kiri juga driver motor kipas dapat bekerja dengan baik atau tidak maka harus diberikan input *high* (1) dan *low* (0) dari pin mikrokontroler, berikut tabelnya.

Tabel 3 Pengujian Driver Motor

Source code	Pin mikrokontroler	Motor roda kiri	Motor roda kanan	Motor 3
PORT B.0=1	PB.0 = high	Tidak bergerak	Maju	Tidak bergerak
PORT B.1=1	PB.1 = high	Tidak bergerak	Mundur	Tidak bergerak
PORT B.2=1	PB.1 = high	Maju	Tidak bergerak	Tidak bergerak
PORT C.0=1	PC.0 = high	Mundur	Tidak bergerak	Tidak bergerak

IMPLEMENTASI MODEL ROBOT EDUKASI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8 UNTUK ROBOT PEMADAM API

PORT C.1=1	PC.1=hight	Tidak bergerak	Tidak bergerak	Gerak kekanan
PORT C.2=1	PC.2=hight	Tidak bergerak	Tidak bergerak	Gerak ke kiri

3. Pengujian Sensor

Sensor yang digunakan adalah sensor photodiode). Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4 Tegangan Output Sensor

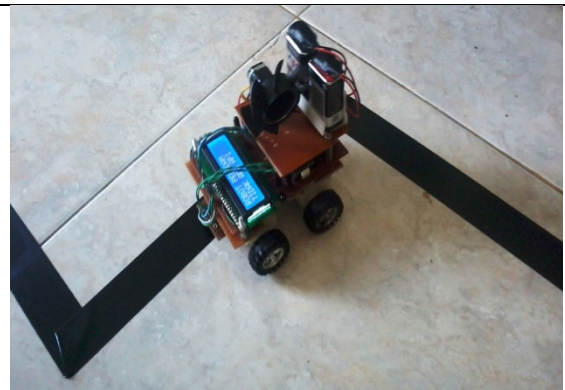
Mendeteksi api (Volt)	Mendeteksi garis hitam / tidak mendeteksi api (Volt)	Mendeteksi Garis Putih (Volt)
4,5	1	4,3

1.16 Hasil Uji Coba robot

Hasil penelitian ini berbentuk alat pemadam api berbasis mikrokontroler ATmega 8. Di bawah ini table hasil uji coba alat pemadam api berbasis mikrokontroler:

Tabel 5. Hasil Uji Coba

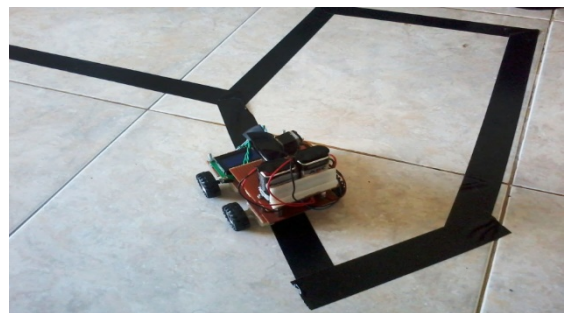
No.	Api Di Sebelah Kanan	Api Di Sebelah Kiri
	Robot pemadam api berhenti dan meniup api hingga mati	Tidak ada api
2.	Tidak ada api	Robot pemadam api berhenti dan meniup api hingga mati



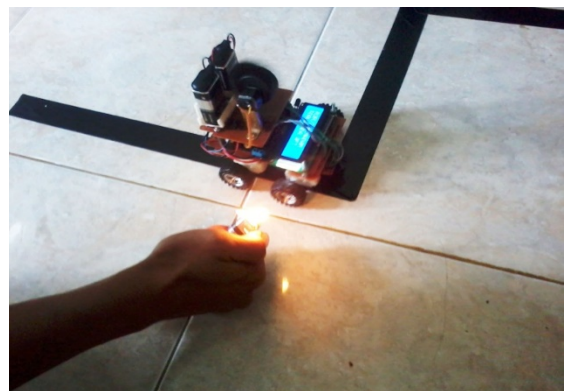
Gambar 5 Robot Tampak Dari Atas



Gambar 6 Robot Tampak Seblah Kanan

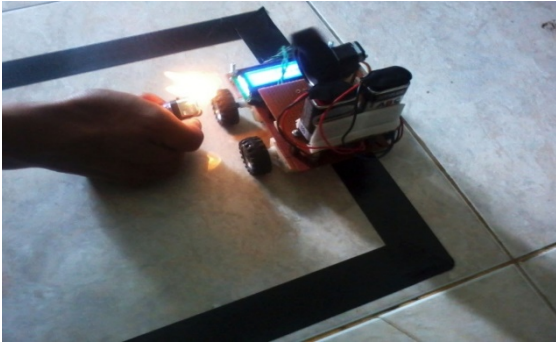


Gambar 7 Robot Tampak Dari Belakang



Gambar 8 Meniup Api Di Sebelah Kanan





Gambar 9. Meniup Api Di Sebelah Kiri

### 1.17 Kesimpulan

1. Robot pemadam api terdiri dari beberapa bagian baik elektronik maupun mekanik diantaranya: rangkaian utama robot (*kontroler, driver motor, power supply*), rangkaian sensor, actuator berupa motor DC, mekanik robot dengan *system gear*, dan yang terakhir rangka robot.
2. Penggunaan mikrokontroler ATmega8 sebagai kontrol untuk keseluruhan sistem robot *sudah* cukup baik dalam hal merespon, baik masukan dari sensor maupun *output* berupa pergerakan motor.
3. Sensor photodiode cukup baik *membedakan* lintasan hitam dan putih sehingga dapat menangani kebutuhan sensor pada robot *Line Follower* walaupun harganya yang murah.
4. Penulis menggunakan bahasa C dan *compiler* CodeVision AVR Evaluation untuk pemrograman robot ini tetapi tidak *menutup* kemungkinan penggunaan program lain, misalnya java atau Visual Basic.
5. Robot ini cukup *flexible* dalam penggunaan *port I/O*-nya yakni tinggal cabut dan pasang untuk fungsi-fungsi yang lainnya sesuai keinginan.

### 1.18 Saran

1. Perlu adanya penerapan lain dari sensor photodiode ini misalnya menjadi sensor jarak, pendeteksi api atau lainnya.
2. Pengembangan sensor yang murah, tetapi yang terpenting mempunyai prinsip kerja yang sama dengan sensor yang mahal dipasaran, sebagai contoh *touch* sensor dari tombol klik yang masih berfungsi baik pada *mouse* yang sudah rusak.
3. Penambahan driver motor sehingga bisa dilakukan penambahan lengan pada robot atau fungsi lainnya sebagai contoh kipas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Eko Putra, Agfianto, *Belajar Mikrokontroler*, Yogyakarta: Gava Media, 2003.  
www.atmel.com, 2012  
www.sceanprog.com, 2012