

Robot *Line Follower* Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 dengan Menampilkan Status Gerak Pada LCD

Achmad Zakki Falani, Setyawan Budi

Fakultas Ilmu Komputer Prodi Sistem Komputer, Universitas Narotama Surabaya
zakki_falani@yahoo.com, setyawanb8@gmail.com

Abstrak

Di era globalisasi seperti sekarang ini, ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang dengan pesat. Ilmu pengetahuan dan teknologi ini dimanfaatkan dan dikembangkan oleh setiap manusia untuk dapat membantu mereka dalam mengerjakan segala hal sehingga semua dapat diselesaikan dengan lebih mudah dan efisien. Oleh karena itu, setiap manusia dituntut agar mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut. Salah satu bentuk penerapan dari iptek adalah adanya robot yang dapat membantu manusia dalam mengerjakan segala hal. Dengan adanya robot line follower ini nantinya dapat meringankan tugas manusia dalam menyelesaikan masalah. Terdapat 3 (tiga) bagian penting di dalam robot line follower yakni bagian sensor, komparator dan driver.

Kata Kunci: Robot Line Follower, Sensor, Komparator, Driver

PENDAHULUAN

Robot adalah mesin hasil rakitan manusia yang bisa bekerja tanpa mengenal lelah. Robot bersifat otomatis, yakni dapat melakukan berbagai pekerjaan secara berulang-ulang. Mesin robot dilengkapi dengan pengontrol (otomatis) yang berisi perintah-perintah yang harus dilakukan oleh robot.

Salah satu jenis robot otomatis yang tidak terlalu rumit dalam pembuatannya adalah robot *line follower* atau robot *line tracer*. Robot *line follower* merupakan salah satu bentuk robot yang paling banyak digunakan baik untuk kompetisi robot ataupun penelitian bagi sebagian orang. Dari penjelasan di atas, penulis membuat sebuah rangkaian dari robot *line follower* yang nantinya digunakan sebagai simulasi dari robot *line follower* sebelum diaplikasikan dalam bentuk riil agar proses pembuatan program dari robot *line follower* dan pengaturan programnya bisa lebih tepat untuk meminimalisir kesalahan dalam program tersebut, sehingga dalam proses pembuatannya nanti bisa lebih efektif dan efisien.

Dalam perancangan rangkaian robot *line follower* ini menggunakan *software* proteus. Dimana dalam rangkaian robot *line follower* ini terdapat 3 bagian utama, yaitu bagian sensor, komparator dan driver. Untuk bagian sensor dalam *software* proteus ini menggunakan Torch Ldr, dan komparatornya menggunakan IC LM 293D sebagai pembanding tegangan sedangkan untuk drivernya digunakan 2 buah motor DC sebagai penggerak rodanya. Selain itu karena ini sebuah rangkaian simulasi, maka digunakan juga sebuah LCD LMO16L untuk menampilkan status gerak dari robot *line follower* agar dapat diketahui robot ini sedang dalam keadaan bergerak maju ataupun berbelok. Sedangkan untuk programnya digunakan bahasa pemrograman C yang akan dibuat dan di *compile* menggunakan *software* Codevision AVR.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas di dapatkan suatu perumusan masalah yaitu bagaimana membuat sebuah rancangan sistem robot *line follower* dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA16 dengan menampilkan status gerak pada LCD.

Tujuan dari penelitian serta implementasi sistem ini nantinya adalah memberikan kemudahan kepada perusahaan untuk mengendalikan laporan keuangannya serta sebagai salah satu alat tolak ukur terhadap investor yang nantinya ingin berinvestasi saham.

Metodologi Penelitian



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

1. Studi Pustaka

Yaitu mencari informasi dari beberapa buku-buku referensi, serta situs di internet yang dapat membantu memperoleh pengetahuan dan pokok permasalahan yang berhubungan dengan materi penulisan ini.

2. Perancangan Materi

Menentukan komponen elektronika yang akan digunakan dalam pembuatan proyek robot *line follower* berbasis mikrokontroler ATMEGA 16, dan telah ditentukan komponen-komponen yang akan digunakan sebagai berikut :

- a) Mikrokontroler ATMEGA 16
- b) IC L293D
- c) Motor DC
- d) Komparator
- e) Sensor
- f) LM016L

g) Rangkaian Osilator, yang terdiri dari 2 buah kapasitor yang terhubung secara seri dengan komponen utama yaitu *crystal*.

3. Simulasi perancangan dan pengujian
Simulasi merupakan cara duplikasi keadaan riil menggunakan simulator yang dirancang mewakili keadaan yang sebenarnya. Dalam simulasi perancangan dan pengujian rangkaian robot *line follower* berbasis mikrokontroler ATMEGA 16 ini berupa sebuah rangkaian virtual komponen elektronika penyusun alat otomatis yang disusun sesuai dengan rancangan yang diinginkan dalam software khusus. Dalam simulasi ini diciptakan rangkaian yang semirip mungkin dengan keadaan riil dengan fokus pengujian *software* yang akan di aplikasikan secara riil. Dalam perancangan simulasi ini digunakan *software* proteus, dalam rangkaian simulasi di dalam proteus digunakan *device* atau komponen elektronika yang semirip mungkin dengan keadaan sebenarnya. Sedangkan programnya menggunakan bahasa C dan dibuat menggunakan *software* codevision AVR.

Simulasi Proteus

Proteus adalah sebuah *software* untuk mendesain PCB yang juga dilengkapi dengan simulasi pspice pada level skematik sebelum rangkaian skematik diupgrade ke PCB sehingga sebelum PCBnya di cetak, kita akan tahu apakah PCB yang akan kita cetak sudah benar atau tidak. Proteus mengkombinasikan program ISIS untuk membuat skematik desain rangkaian dengan program ARES untuk membuat layout PCB dari skematik yang kita buat. *Software* ini bagus digunakan untuk desain rangkaian mikrokontroler. Proteus juga bagus untuk belajar elektronika seperti dasar-dasar elektronika sampai pada aplikasi mikrokontroler. *Software* ini jika di install menyediakan banyak contoh aplikasi desain yang disertakan sehingga kita bisa belajar dari contoh-contoh yang sudah ada.

Fitur-fitur dari proteus adalah sebagai berikut :

- 1) Memiliki kemampuan untuk mensimulasikan hasil rancangan baik digital maupun analog maupun gabungan keduanya, Mendukung simulasi yang menarik dan simulasi secara grafis,
- 2) Mendukung simulasi berbagai jenis microcontroller seperti PIC, 8051 series.
- 3) Memiliki model-model peripheral yang interactive seperti LED, tampilan LCD, RS232, dan berbagai jenis library lainnya,
- 4) Mendukung instrument-instrument virtual seperti voltmeter, ammeter, oscilloscope, logic analyser, dll,
- 5) Memiliki kemampuan menampilkan berbagai jenis analisis secara grafis seperti transient, frekuensi, noise, distorsi, AC dan DC, dll.
- 6) Mendukung berbagai jenis komponen-komponen analog,
- 7) Mendukung open architecture sehingga kita bisa memasukkan program seperti C++ untuk keperluan simulasi,
- 8) Mendukung pembuatan PCB yang di-update secara langsung dari program ISIS ke program pembuat PCB-ARES.

ISIS dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan perancangan. Beberapa fitur umum dari ISIS adalah sebagai berikut :

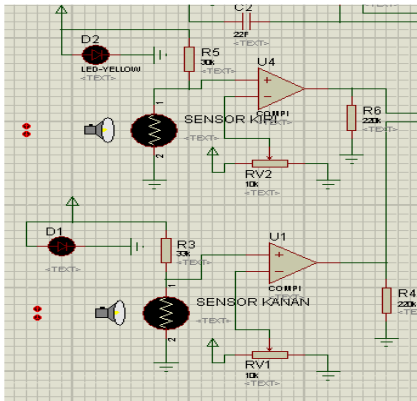
- 1) Windows dapat dioperasikan pada Windows 98/Me/2k/XP dan Windows terbaru.
- 2) *Routing* secara otomatis dan memiliki fasilitas penempatan dan penghapusan dot.
- 3) Sangat *powerful* untuk pemilihan komponen dan pemberian properties-nya.
- 4) Mendukung untuk perancangan berbagai jenis bus dan komponen-komponen pin, port modul dan jalur.
- 5) Memiliki fasilitas *report* terhadap kesalahan-kesalahan perancangan dan simulasi elektrik.
- 6) Mendukung fasilitas interkoneksi dengan program pembuat PCB-ARES. Memiliki fasilitas untuk menambahkan *package* dari komponen yang belum didukung.

Robot Line Follower

Robot *line follower* (Robot Pengikut Garis) adalah robot yang dapat berjalan mengikuti sebuah lintasan, ada yang menyebutnya dengan *line tracker*, *line tracer robot* dan sebagainya. Garis yang dimaksud adalah garis berwarna hitam diatas permukaan berwarna putih atau sebaliknya, ada juga lintasan dengan warna lain dengan permukaan yang kontras dengan warna garisnya. Robot *line follower* terdiri dari 3 macam rangkaian, yaitu :

Rangkaian Sensor

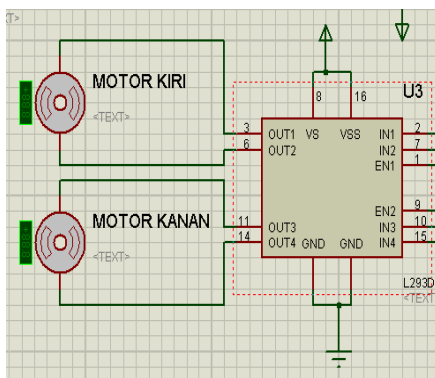
Sensor pada robot *line follower* berfungsi untuk mendeteksi jalur yang harus diikuti oleh robot. Sensor pendeteksi jalur dibuat dari pasangan LED dan photodiode atau phototransistor. LED berfungsi mengeluarkan cahaya. Cahaya tersebut jika mengenai permukaan berwarna putih akan dipantulkan dan diterima oleh photo-dioda, jika cahaya mengenai permukaan berwarna hitam maka cahaya tersebut akan diserap oleh warna hitam (tidak dipantulkan kembali). Rangkaian sensor ini menggunakan komparator yang berfungsi sebagai pengecekan hasil output dari sensor yang akan dilanjutkan ke motor-motor DC. Rangkaian komparator ini sangat penting karena output dari sensor masih memiliki kemungkinan tidak pada kondisi ideal bila intensitas pantulan cahaya LED pada garis lemah, misalnya karena perubahan warna atau lintasan yang kotor. Cara kerja rangkaian komparator ini dengan membandingkan output sensor dengan suatu tegangan threshold yang dapat diatur dengan memutar trimmer. Jika tegangan dari threshold lebih besar dari tegangan output, maka keluaran dari komparator akan bernilai 1 (*High Digital Output*).



Gambar 2. Rangkaian Sensor

Rangkaian Driver Motor

Driver motor merupakan salah satu perangkat umum yang digunakan untuk kendali motor DC. Driver motor ini yang nantinya bertugas mengendalikan arah putaran maupun kecepatan motor DC yang akan dikendalikan. Driver motor ada yang berupa IC, beberapa diantaranya adalah L298, L293D, LMD18200, dll. Pada dasarnya IC driver motor tersebut merupakan bentukan dari rangkaian H-Bridge baik itu H-Bridge transistor ataupun H-Bridge mosfet. L298 dan L293D merupakan contoh IC driver motor dengan transistor



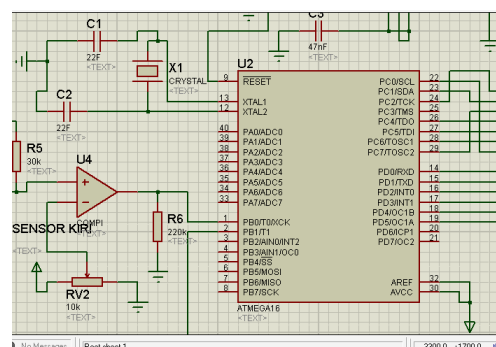
Gambar 3. Rangkaian Driver Motor

Rangkaian driver motor yang dipakai dalam rangkaian ini menggunakan IC L293D yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber

tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC.

Uji Coba & Pembahasan Perancangan Sistem Minimum

Sistem minimum (sismin) mikrokontroler adalah rangkaian elektronik minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Pada umumnya, suatu mikrokontroler membutuhkan dua elemen (selain power supply) untuk berfungsi yaitu Kristal Oscillator (XTAL), dan Rangkaian RESET. Sismin ini kemudian bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Pada penelitian ini menggunakan Rangkaian Sistem minimum ATmega16 yang berfungsi untuk pengendali dari rangkaian ini. ATmega16 merupakan mikrokontroler yang sangat mudah dicari dan banyak digunakan oleh para programmer. Dengan fitur-fitur yang lengkap yang dimiliki ATmega16 dan jumlah memory yang dimiliki ATmega16 maka tidak ada hal yang perlu diragukan lagi untuk mempergunakannya. Kristal dan dua buah kapasitor sebagai osilator rangkaian sistem minimum yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan clock pada ATmega16.

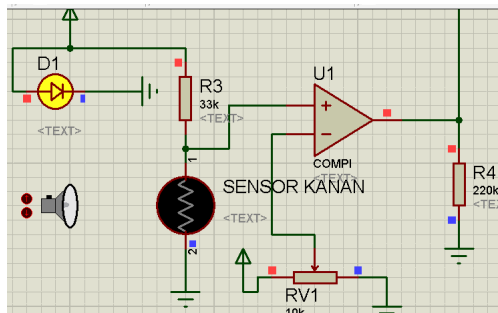


Gambar 5. Rangkaian Sistem Minimum Atmega 16

Untuk penggunaan port, power on reset terhubung dengan pin 9 pada ATmega16. Untuk Port SPI yang terdiri dari MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC dan GND digunakan sebagai masukan dari sensor. Port D digunakan untuk keluaran data dan sebagai masukan untuk IC L293D untuk menggerakkan motor DC. sedangkan Port C digunakan sebagai keluaran data yang akan menampilkan kondisi dari robot line follower.

Rangkaian Sensor

Rangkaian Sensor robot line follower ini menggunakan *Torch Ldr* yang terdapat pada software proteus, dimana cara kerja dari *Torch Ldr* ini hanya menambahkan dan mengurangi intensitas dari cahaya. Selain itu juga rangkaian ini diberi lampu led sebagai indikator jika rangkaian ini bisa berjalan dengan baik. Berikut ini adalah gambar rangkaian sensor:



Gambar 6. Rangkaian Sensor

Kesimpulan

Dari implementasi ini dapat diberikan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Rangkaian robot line follower berbasis mikrokontroler ATMEGA 16 dengan menampilkan status gerak pada LCD ini terdiri dari beberapa blok diagram. Blok-blok diagram tersebut terdiri dari blok sensor, blok driver motor, dan blok penampil. Blok sensor adalah blok yang berisi rangkaian sensor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya cahaya atau dalam keadaan riil mendeteksi adanya garis hitam sebagai jalurnya untuk kemudian mengirimkan data ke mikrokontroler untuk di proses apakah

robot ini akan bergerak maju atau berbelok. Blok driver motor dan penampil ini adalah sebagai blok *output* dari rangkaian robot line follower.

2. Rangkaian robot line follower berbasis mikrokontroler ATMEGA 16 dengan menampilkan status gerak pada LCD ini dapat di modifikasi komponen-komponennya sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan baik itu mikrokontrolernya maupun IC nya, yang tentunya juga akan merubah beberapa bagian dari programnya apabila mikrokontrolernya tidak menggunakan ATMEGA 16 karena harus menyesuaikan dengan keadaan port dari masing-masing mikrokontroler yang berbeda satu sama lainnya.

Saran

Dari kesimpulan yang sudah ada, maka diberikan saran sebagai berikut pembuatan rangkaian robot line follower berbasis mikrokontroler ATMEGA 16 dengan menampilkan status gerak pada LCD ini masih bisa dikembangkan untuk dapat memutuskan untuk berbelok ke arah mana jika ada persimpangan jalur ataupun bisa dikembangkan supaya bisa dikendalikan dengan menggunakan remote kontrol / kendali jarak jauh.

Daftar Pustaka

- Bagus, Hari Satengko.** 2012. *"Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C"*. Andi Publisher. Yogyakarta.
- Proteus Introduction.**
<http://ydtchs.files.wordpress.com/2011/04/02-introduction-proteus.pdf>
- Syahban Rangkuti.** 2011. *"Mikrokontroller ATMEGA AVR: Simulasi dan Praktek Menggunakan ISIS Proteus dan CodeVisionAVR"*. Informatika. Bandung.

Taufiq Dwi Septian Suyadhi. 2009. *"Build Your Own Line Follower Robot"*. Andi Publisher. Yogyakarta.

Tim Lab Mikroprosesor BLPT. 2007. *"Pemrograman Mikrokontroler AT89551 dengan C/C++ dan Assembler"*. Andi Publisher. Yogyakarta.