

SIMULASI ROBOT LINE FOLLOWER DENGAN PROTEUS

Sudimanto

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan computer LIKMI
Jl. Ir. H. Juanda 96 Bandung 40132

E-mail : sudianen@yahoo.com

Abstrak

Teknologi robot yang sering dibuat dalam mempelajari robotika adalah robot *line follower*. Robot *line follower* merupakan robot *mobile* yang dapat mengikuti lintasan berupa garis. Garis lintasan dapat berupa garis dengan permukaan gelap dengan latar belakang terang atau sebaliknya garis terang dengan latar belakang gelap. Rancangan robot *line follower* ini terdiri dari enam sensor sebagai alat pendeteksi, mikrokontroler digunakan sebagai pengendali pergerakan robot dan *driver* motor sebagai pengatur arah dan kecepatan motor yang digunakan untuk menggerakkan robot. Dari hasil pendeteksian sensor maka robot tersebut akan bergerak mengikuti lintasan yang telah ditentukan, seperti berjalan lurus, belok ke kiri ataupun belok ke kanan.

Bagian mikrokontroler ini terdiri dari masukan dan keluaran. Pada bagian masukan berupa sensor dengan IC komparator. Pada bagian keluaran, mikrokontroler diteruskan ke *driver* motor untuk mengendalikan motor kiri dan kanan dari robot *line follower*.

Kata-kata Kunci: *Proteus*, mikrokontroler, robotika

1. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin berkembang dengan pesat. Hal tersebut telah mendorong manusia untuk mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya. Saat ini semakin banyak otomatisasi peralatan pada bidang kehidupan manusia. Pemanfaatan teknologi robot di berbagai bidang kehidupan sangat memudahkan manusia untuk melakukan pekerjaannya.

Robotika bukanlah sesuatu yang baru, sehingga pengembangan dari robot sudah banyak dilakukan dalam berbagai hal pengaplikasiannya. Bahkan dalam beberapa tahun belakangan ini, sering diadakan kontes robot yang bertujuan untuk mengenalkan ataupun memperluas ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang robotika. Salah satu teknologi robot yang sering dibuat dalam mempelajari robotika adalah robot pengikut

garis (robot *line follower*). Robot *line follower* merupakan robot *mobile* yang dapat mengikuti lintasan berupa garis. Garis lintasan dapat berupa garis dengan permukaan gelap dengan latar belakang terang atau sebaliknya garis terang dengan latar belakang gelap. Robot *line follower* memungkinkan manusia lebih mudah mengangkut barang atau memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain dalam bidang industri.

Robot *line follower* dapat bergerak secara otomatis, dimana robot tersebut dirancang untuk bernavigasi dan bergerak secara otomatis mengikuti sebuah jalur garis yang dibuat. Robot *line follower* ini memiliki bentuk yang berbeda-beda tergantung pembuatnya, serta memiliki beberapa sistem penggerak dan pengendali sebagai pengatur kinerja pergerakan robot. Dalam perancangan dan pengaplikasiannya, ada beberapa masalah yang harus dipecahkan yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) yang meliputi sistem mekanik robot dan perangkat elektroniknya serta sistem pengendalian robot.

Dalam buku "*Build Your Own Line Follower Robot*" dijelaskan sistem pembangun sebuah robot. Pembangunan sebuah robot meliputi beberapa hal penting yang seharusnya ada, yaitu:

1. Sistem mekanik robot

Terkait dengan sistem mekanik robot adalah bagaimana memilih material (bahan) pembangun fisik robot. Sepintas membangun robot terlihat mudah, tetapi tanpa adanya desain yang tergambar (*printed*) pada kertas mungkin akan mengalami kesulitan.

2. Sistem elektronik robot

Bagian kedua robot, yang juga memiliki peran penting dalam sebuah rancangan robot adalah adanya sistem elektronika robot. Sistem elektronika sebuah robot meliputi adanya rangkaian pengendali utama (*main controller*), rangkaian sensor dan juga rangkaian *driver* aktuator. Aktuator adalah elektromekanik yang memiliki daya gerak (Pitowarno, Endra, 2006:44). Dalam pembuatan robot, aktuator berfungsi sebagai penggerak robot sehingga suatu robot bisa menyelesaikan tugasnya sebagai robot.

3. Sistem perangkat lunak (*Software*)

Perangkat lunak atau pemrograman digunakan dalam pembangunan robot dengan komponen *programmable*, seperti IC mikrokontroler/mikroprosesor atau juga

programmable logic controller (PLC). Komponen *programmable* adalah komponen yang terbuat dari bahan semikonduktor dan merupakan integrasi dari berbagai komponen elektronika di dalamnya dan dapat diprogram ulang demi tujuan pengendalian robot. Komponen *programmable* digunakan oleh robot-robot yang dibuat untuk melakukan tugas-tugas yang beragam dan biasanya bekerja secara otomatis.

Fitur-fitur yang terdapat dalam Proteus adalah sebagai berikut :

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

2. DESKRIPSI KONSEP SIMULASI ROBOT LINE FOLLOWER DENGAN PROTEUS

Konsep dari simulasi ini adalah merancang sebuah robot pengikut garis yang dilakukan di perangkat lunak proteus. Perangkat lunak ini digunakan untuk merancang dan mendesain bagian-bagian robot baik secara skematik, mencetak jalur ke PCB, dan memberikan program-program yang dibuat untuk menjalankan robot. Hasil yang di dapat dari simulasi ini dapat diterapkan ke bentuk fisik dari mikrokontroler.

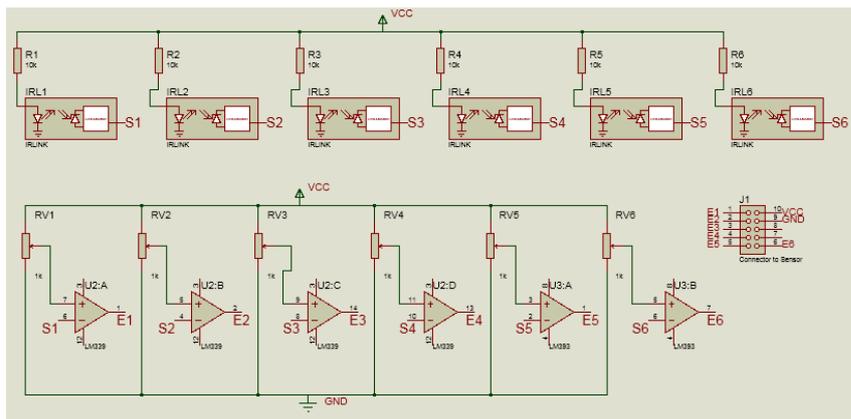
Program untuk menjalankan robot dibuat secara terpisah dengan menggunakan sebuah perangkat lunak arduino yang merupakan perangkat lunak untuk mengubah bahasa pemrograman menjadi bilangan *hexadecimal*, yang mana hanya dapat dibaca oleh mikrokontroler. Proteus mengambil program tersebut kemudian ditampilkan Pemberian

program pada proteus dilakukan setelah merancang bagian modul utama dari robot dibuat. Perancangan perangkat keras yang dilakukan di proteus menggunakan simbol-simbol elektronika yang disusun atau biasa disebut juga dengan skematik.

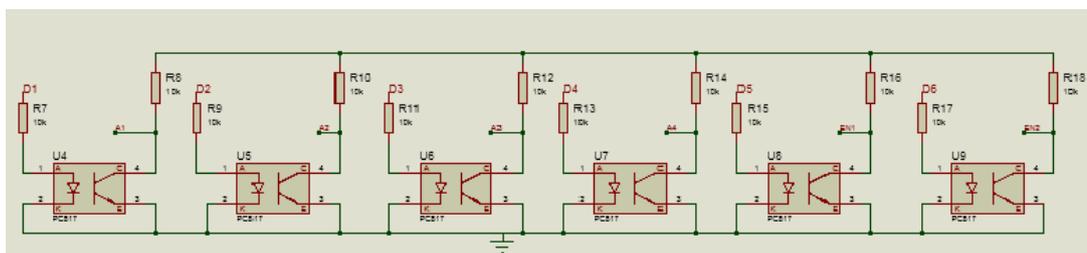
Cara kerja sistem robot *line follower* dimulai dari pembacaan jalur garis oleh sensor *phototransistor* beserta LED yang mana intensitas pantulan sinar LED akan berbeda jika terkena bidang pantul yang gelap dengan bidang pantul yang lebih terang. Dalam simulasi ini sensor phototransistor diganti menggunakan switch yang berfungsi sebagai penanda terjadinya perbedaan intensitas seperti yang diterima oleh phototransistor. Dari perbedaan inilah dimanfaatkan sebagai pendeteksi lintasan dan selanjutnya diteruskan menuju IC komparator. Saat switch dalam kondisi mati (*off*) maka arus yang diterima oleh IC komparator menjadi kurang, sehingga pada pin mikrokontroler yang terhubung dengan IC ini menjadi *HIGH*. Sebaliknya jika switch dalam kondisi nyala (*on*) maka arus yang diterima oleh IC komparator menjadi tinggi, sehingga pada pin mikrokontroler yang terhubung dengan IC ini menjadi *LOW*. Berdasarkan data logika pin tersebut kemudian diolah untuk menggerakkan motor, motor akan bergerak jika kedua pin motor tersebut memiliki beda polaritas.

IC komparator berfungsi untuk membandingkan nilai yang dibaca switch dengan nilai referensi komparator sehingga perbedaan terlihat kontras saat switch mendeteksi adanya arus masuk atau tidak. Hasil keluaran komparator kemudian diteruskan dan diproses oleh rangkaian pengendali utama yakni mikrokontroler. Pada bagian kendali utama inilah semua logika pembacaan sensor yang telah dikondisikan oleh komparator diproses. Bagian mikrokontroler ini terdiri dari masukan dan keluaran. Pada bagian masukan berupa sensor dengan IC komparator. Pada bagian keluaran, mikrokontroler diteruskan ke driver motor untuk mengendalikan motor kiri dan kanan dari robot *line follower*.

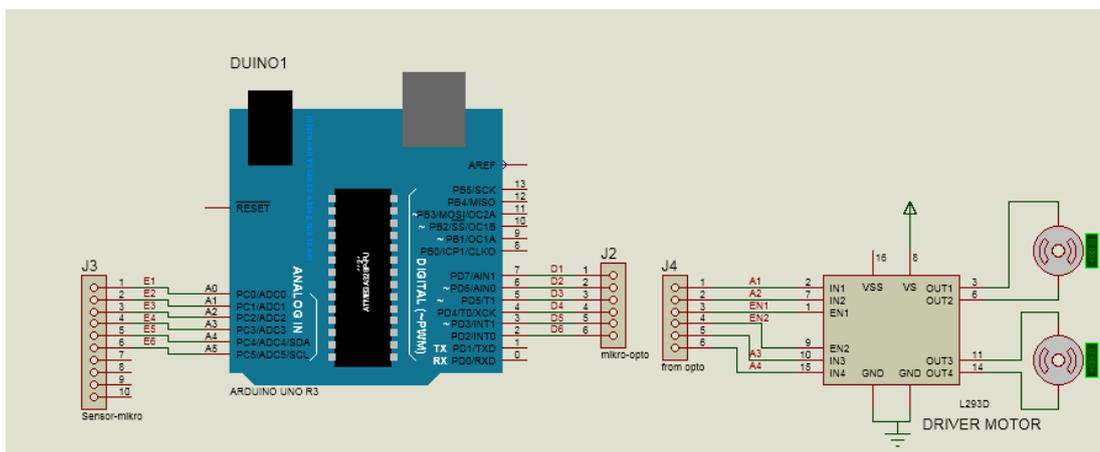
Driver motor berfungsi untuk mengatur pergerakan motor, dalam robot *line follower* ini menggunakan satu *driver* motor untuk mengontrol dua motor dan dapat mengatur motor DC berputar atau tidak. Motor DC sebagai penggerak robot yang dapat bergerak maju atau bergerak kiri kanan, pada *line follower* ini digunakan dua penggerak motor DC yang terpasang pada ke dua sisi bagian robot yaitu bagian kiri dan kanan robot. Motor DC terhubung pada *gearbox* yang berfungsi untuk menambah tenaga putaran agar motor DC dapat berputar dengan beban yang ada pada robot.



Gambar 1. Rangkaian perangkat keras sensor



Gambar 2. Rangkaian Perangkat keras optocoupler



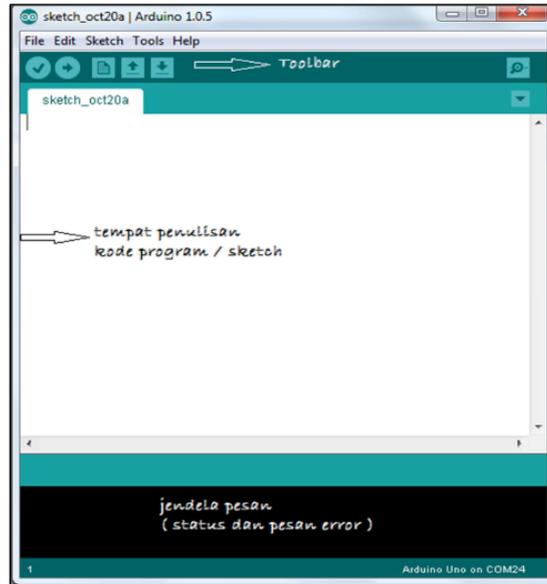
Gambar 3. Rangkaian Mikrokontroler dan Driver Motor

3. REALISASI RANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk mengembangkan dan mengisi program ke board arduino. Arduino IDE ini dapat digunakan pada OS Windows, Mac OS dan linux. *Software* IDE arduino adalah *software* yang ditulis dengan menggunakan java. Jendela utama IDE arduino terdiri dari tiga bagian utama, yaitu:

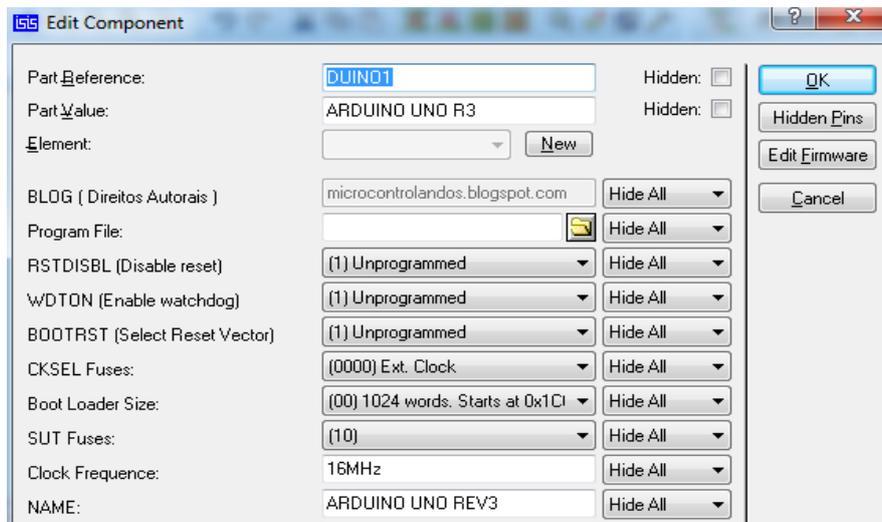
1. Bagian atas, yakni *toolbar*, pada bagian atas juga terdapat menu file, edit, sketch, tools dan help.

2. Bagian tengah, yaitu tempat penulisan kode program atau *sketch*.
3. Bagian bawah berupa jendela pesan (*message windows*) atau tes konsol yang berisi status dan pesan error



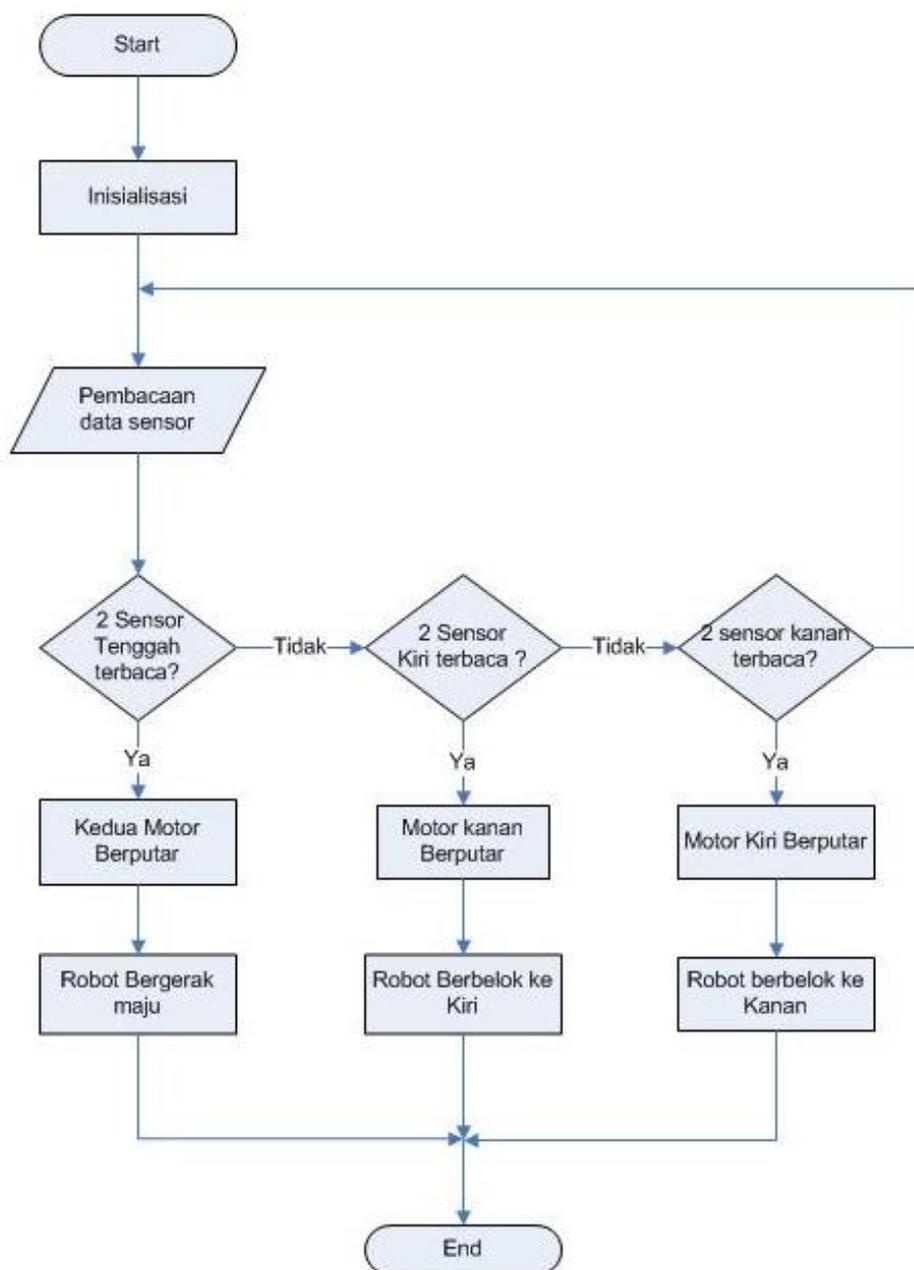
Gambar 4. Arduino IDE

Sketch yang ditulis di Arduino IDE tidak dapat dibaca oleh proteus sehingga sketch yang dibuat harus dirubah ke bentuk file *.HEX atau *.ELF. setelah sketch dibuat tombol verify pada arduino untuk melakukan compile pada sketch yang telah dibuat. Sedangkan pada proteus klik kanan pada arduino uno kemudian pilihlah *edit component* seperti gambar 5.



Gambar 5. Edit component arduino uno di Proteus

Masukkan alamat file yang sudah di compile oleh arduino uno di program file yang ada di *edit component*. Setelah file dimasukkan maka tekan tombol *run simulation* yang ada disudut kiri bawah untuk menjalankan program yang telah dibuat. Sebelum pembuatan program terlebih dahulu dibuat alur programnya dalam bentuk *flowchart*. Berikut alur program untuk robot *line follower*.



Gambar 6. Diagram Alir robot *Line Follower*

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil percobaan dari simulasi robot line follower dengan proteus adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuat sebuah robot *line follower* sebaiknya memiliki ide desain untuk robot, kemudian membuat sistem mekanik dan elektronik robot. Setelah robot *line follower* selesai di rancang, tahapan selanjutnya yaitu membuat kode program untuk pengendalian robot.
2. Tidak mengurangi umur mikrokontroler untuk diberikan program yang disebabkan karena sering dilakukan penulisan program ke mikrokontroler itu sendiri.
3. Pemakaian komponen yang berlebihan serta kesalahan dari pemberian tegangan yang diakibatkan karena kurangnya pengetahuan tentang elektronika dapat dihindari.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suyadhi, Taufiq. 2008. *Build Your Own Line Follower Robot*. Yogyakarta: Andi.
- [2] <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>
- [3] http://www.labcenter.com/products/pcb/schematic_libraries.cfm
- [4] <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/muhammad-ali-st-mt/modul-pelatihan-praktikum-mikrokontroler-dengan-software-proteus.pdf>