

SISTEM ROBOT PENGIKUT GARIS DAN PEMADAM API BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51

Budi Rahmani, Djoko Dwijo Riyadi

ABSTRAK

Robot Pengikut Garis merupakan suatu bentuk robot bergerak otonom yang mempunyai misi mengikuti suatu garis pandu yang telah ditentukan secara otonom. Dalam perancangan dan implementasinya, masalah-masalah yang harus dipecahkan adalah sistem penglihatan robot, arsitektur perangkat keras yang meliputi perangkat elektronik dan mekanik, dan organisasi perangkat lunak untuk basis pengetahuan dan pengendalian secara waktu nyata.

Penelitian ini melakukan rancang bangun suatu robot pengikut garis dengan menggunakan mikrokontroler AT89C51 dan sensor infra merah. Sistem mekanik robot mengadopsi sistem manuver pada mobil empat roda biasa. Basis pengetahuan robot berisi pengkodean aksi yang harus dilakukan oleh robot berdasarkan informasi dari sensor. Metode untuk transformasi informasi menjadi aksi menggunakan metode tabel tengok.

Hasilnya memperlihatkan bahwa robot mampu mengikuti garis dengan jari-jari kelengkungan minimal 35 cm. Kecepatan maksimal robot saat mengelilingi elips dengan panjang sumbu terpanjang 85 cm dan sumbu terpendek 65 cm mencapai 5 cm/detik. Terlihat juga saat garis terlepas dari daerah pendeteksian sensor, robot dapat memperkirakan posisi garis dan berusaha menemukan kembali garis tersebut.

Kata kunci: robot pengikut garis, Robot pemadam api, mikrokontroler AT89C51

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mobile Robot merupakan salah satu jenis robot yang berkembang dengan pesat dan sangat digemari sekarang ini. Berbagai institusi berlomba dalam riset pengembangan jenis robot ini, baik *mobile robot* yang memiliki sistem kendali manual ataupun otomatis.

Robot pengikut garis pemadam api berbasis mikrokontroler AT89C51 merupakan suatu bentuk robot bergerak otomatis yang mempunyai misi mengikuti garis pandu yang telah ditentukan dan dapat mencari keberadaan suatu titik api dan memadamkannya. Dalam perancangan dan implementasinya, masalah-masalah yang harus dipecahkan adalah sistem sensor pada robot serta arsitektur perangkat elektronik dan mekanik.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana mendesain sebuah robot berbasis mikrokontroler AT89C51 yang bergerak sesuai garis yang sudah ditentukan sambil mencari titik api dan memadamkannya.

C. Batasan Masalah

Sistem robot yang didesain dalam penelitian ini, dititik beratkan pada:

1. Robot hanya dapat berjalan pada medan yang datar.
2. Api yang dimaksud adalah lilin.
3. Kemungkinan gerak dibatasi hanya pada area bergaris putih atau hitam.
4. Start robot diawali dari titik yang sudah ditentukan.
5. Area yang digunakan adalah papan triplek berukuran 1 x 1,5m berwarna hitam pekat.

6. Area pergerakan robot berbentuk persegi empat dengan garis pandu berwarna putih berukuran 3cm.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat prototipe *mobile robot* pengikut garis pemadam api berbasis mikrokontroler AT89C51.

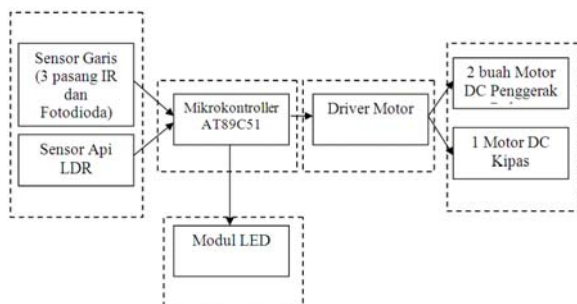
E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah keragaman dalam tema penelitian serupa di STMIK Banjarbaru.

II. Desain dan Implementasi Sistem

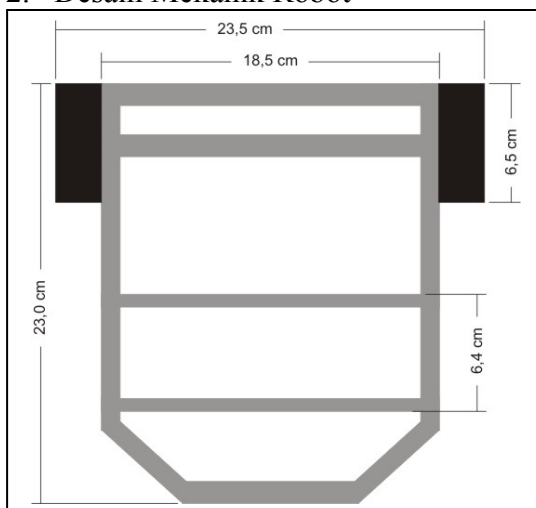
A. Desain Perangkat Keras

1. Blok Diagram Sistem

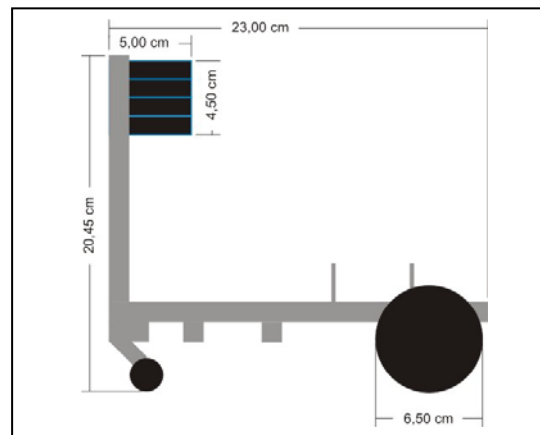


Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian

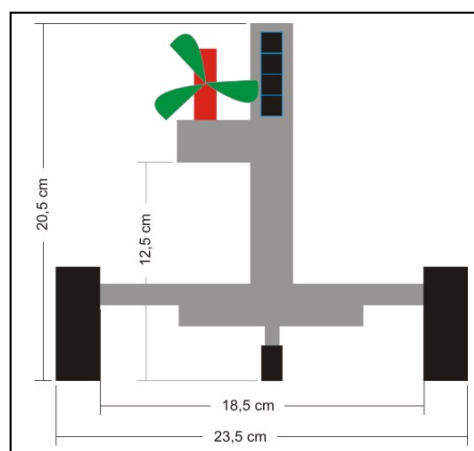
2. Desain Mekanik Robot



Gambar 2. Robot Tampak Atas

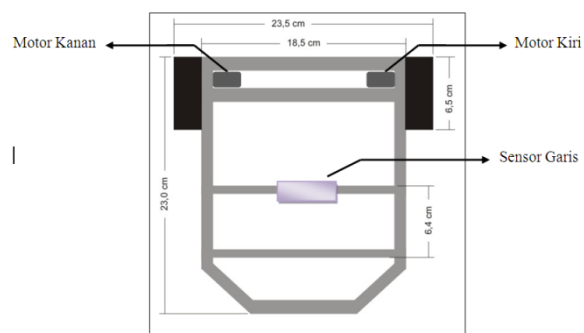


Gambar 3. Robot Tampak Samping



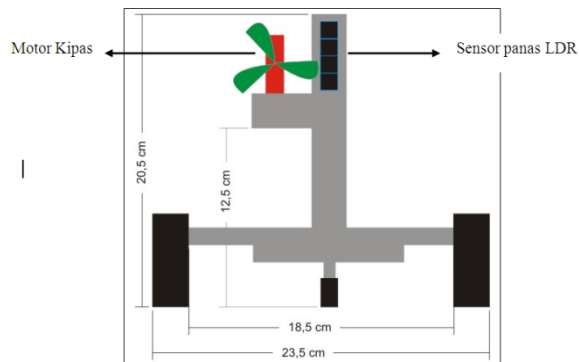
Gambar 4. Robot tampak depan

3. Desain Penempatan Sensor dan Motor Pada Robot



Gambar 5. Posisi Motor dan Posisi Sensor

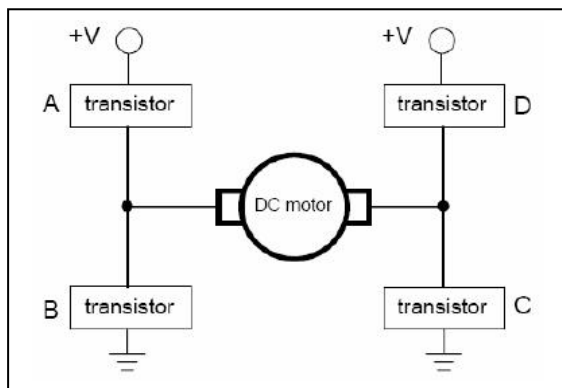
4. Motor Kipas dan Sensor Panas LDR



Gambar 6. Posisi Motor Kipas dan Posisi Sensor Panas

5. Rangkaian driver motor DC

Dalam rangkaian elektronika yang akan dibuat terdapat rangkaian yang utama. Adapun desain rangkaian tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Rangkaian driver motor DC

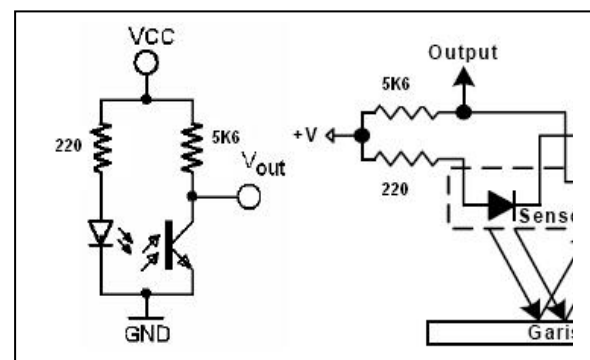
Dalam sebuah rangkain driver motor DC yang digunakan, terdapat 4 buah transistor yang berfungsi sebagai saklar dan atau menggantikan fungsi saklar manual. Transistor disusun disekitar motor DC sehingga pada skematik membentuk huruf-H. Untuk menggerakkan motor maka (A dan C) atau (B dan D) dinyalakan. Hindari (A

dan B) atau (D dan C) menyala bersamaan karena dapat mengakibatkan tegangan suplai terhubung singkat. Untuk melakukan pengereman (break) maka aktifkan (B dan C).

6. Rangkaian pendeteksi garis

Sistem pendeteksi garis menggunakan 3 pasang infrared dan photodiode dimana dirakit pada driver sensor dengan sistem aktif *high*, yaitu jika membaca garis maka keluaran akan bernilai 5 V dan tidak membaca garis maka keluaran akan bernilai 0 V.

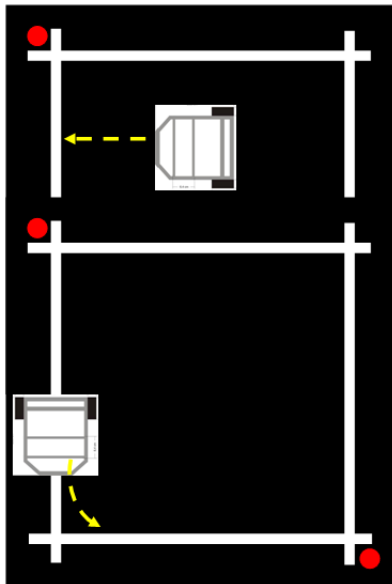
Sensor ini dapat dibuat dari pasangan infrared dan photodiode seperti pada gambar di bawah. Bila cahaya infrared memantul pada garis dan diterima oleh basis photodiode maka photodiode menjadi saturasi (*on*) sehingga tegangan *output* (V_{out}) menjadi sama dengan VCE saturasi atau mendekati 0 volt. Sebaliknya jika tidak terdapat pantulan maka basis photodiode tidak mendapat arus bias sehingga photodiode menjadi *cut-off* (*C-E open*), dengan demikian nilai V_{out} sama dengan VCC.



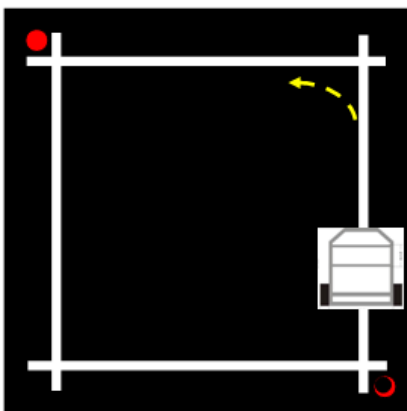
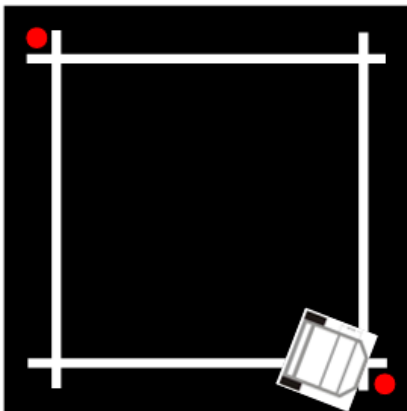
Gambar 8. Rangkaian sensor garis

Rangkaian driver sensor infrared berfungsi sebagai pengirim (TX) ke photodiode. Cahaya dari infrared akan diarahkan lantai, sehingga pantulannya akan diterima oleh photodiode.

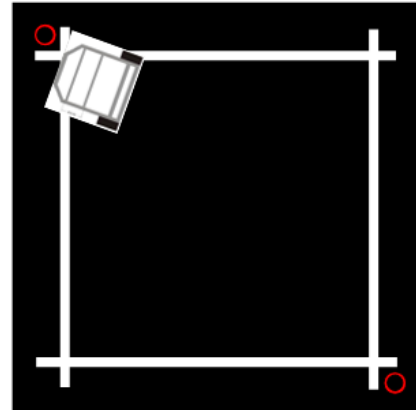
7. Desain Arena Pergerakan robot



Gambar 9. Pergerakan robot 1



Gambar 10. Pergerakan robot 2



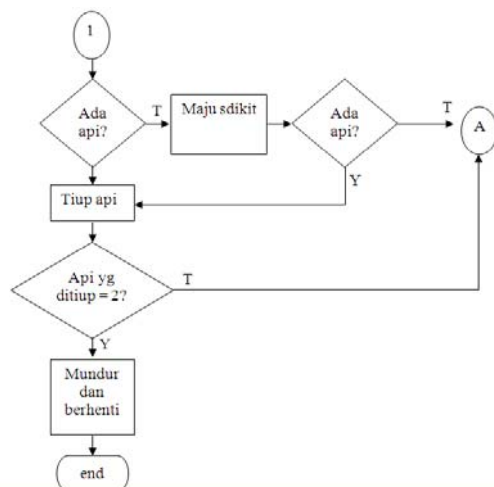
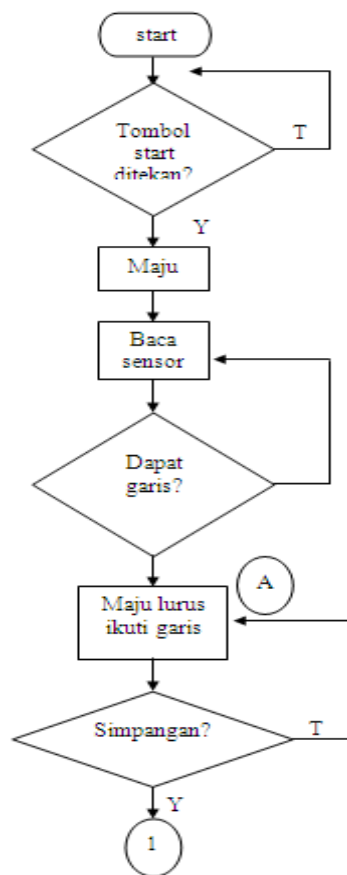
Gambar 11. Pergerakan robot 3

Pada gambar 9, 10 dan 11 di atas diilustrasikan bagaimana robot berjalan dari posisi sembarang (saat start), lalu kemudian mencari garis dan akhirnya mengikuti garis putih yang ditemukan. Jika robot menemukan adanya simpangan, maka secara otomatis robot akan mengecek keberadaan api di simpangan tersebut, jika tidak ditemukan api, maka ia akan meneruskan menelusuri garis putih yang ada didepannya. Hal ini terus menerus berlanjut hingga waktu yang tidak terbatas, sampai dengan robot dihentikan dan atau baterainya sudah habis.

Pada percobaan yang akan dilakukan, akan dipasang dua buah lilin yang diasumsikan sebagai sumber api/panas yang akan dipadamkan oleh robot. Mekanisme pemadaman yang dilakukan adalah dengan cara meniupkan angin dari kipas yang dimiliki ke arah sumber panas (api) yang dideteksi keberadaannya.

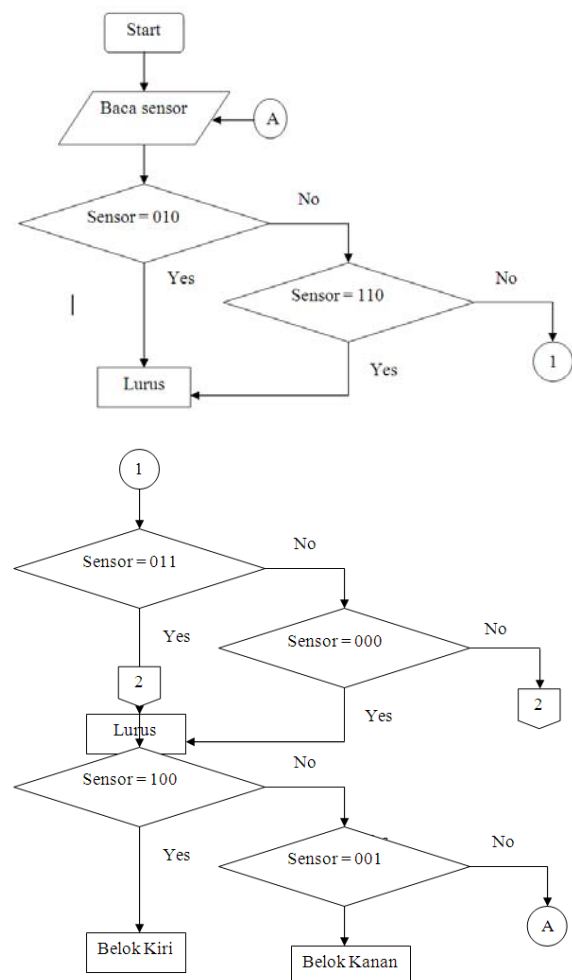
B. Desain Perangkat Lunak

Berikut akan ditunjukkan diagram Alir pergerakan robot dan sensor dan berdasarkan diagram alir itulah program dalam bahasa assembly digunakan dalam membangun software guna menggerakkan robot pengikut garis.

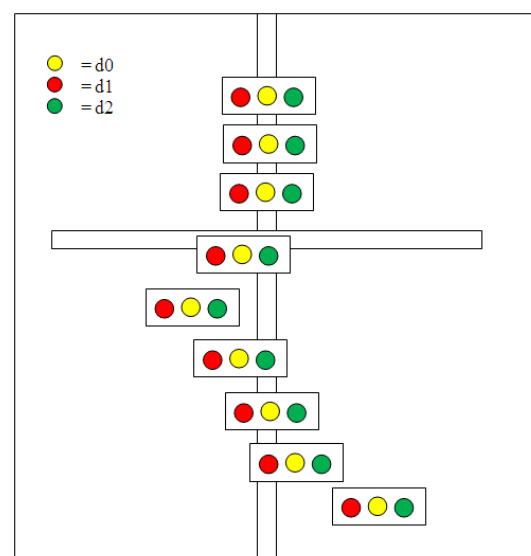


Gambar 12. Diagram Alir Jalannya Robot

Berikut ini ditunjukkan Diagram Alir guna membaca garis berdasarkan sensor infra merah yang dipakai dan dipasang pada robot yang dibuat.



Gambar 13. Diagram Alir Baca Sensor



Gambar 14. Ilustrasi Sensor

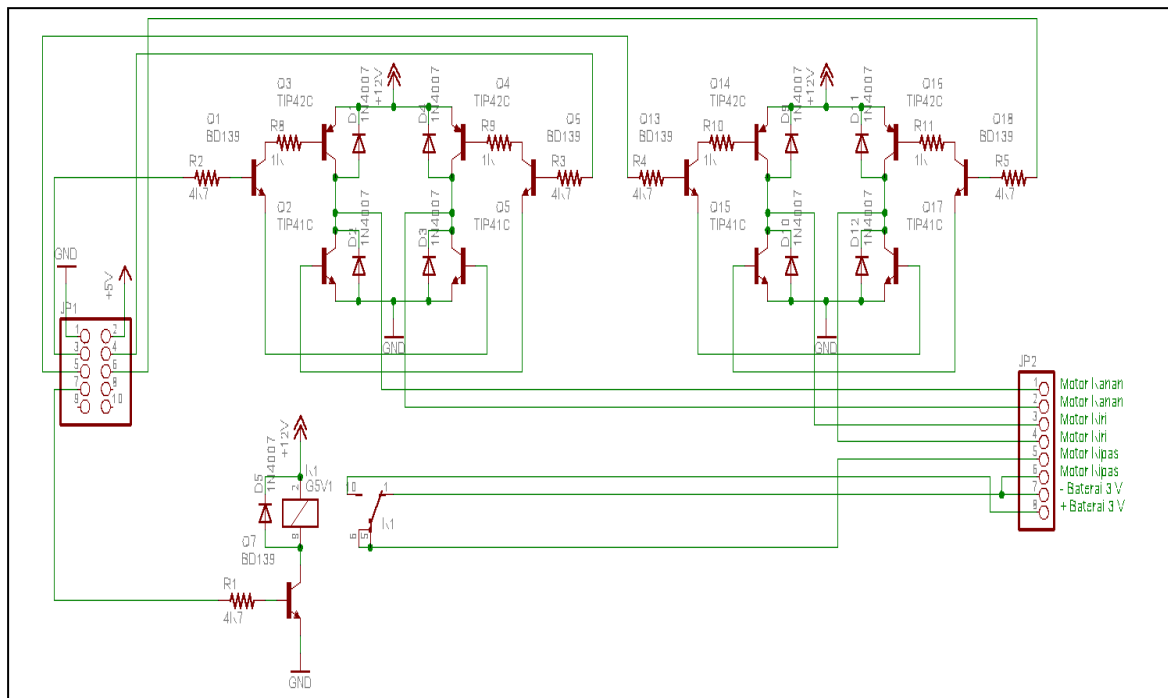
Pada gambar di atas ditunjukkan bagaimana ketiga sensor yang digunakan berada pada posisi garis tertentu sehingga memberikan reaksi dan output yang berbeda satu sama lain

Tabel 1. *Output Driver* Sensor Garis

No	SENSOR			Gerak
	D2	D1	D0	
1	0	0	0	Lurus
2	0	0	1	Belok kiri
3	0	1	0	Lurus
4	1	0	0	Belok kanan
5	0	1	1	Lurus
6	1	1	0	Lurus
7	1	1	1	simpangan

C. HASIL PENELITIAN

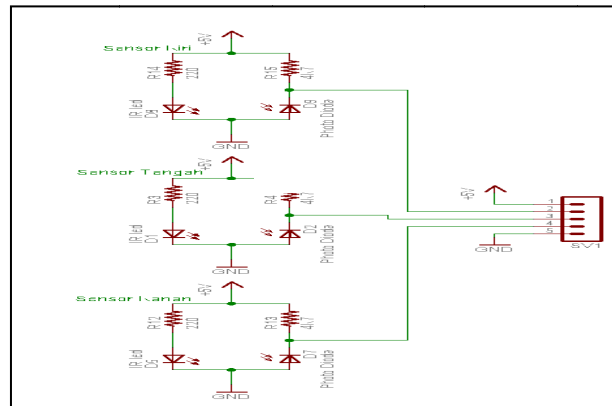
Penelitian ini telah menghasilkan prototipe dari sebuah robot pengikut garis sekaligus pemadam api dengan beberapa rangkaian hasil eksperimen antara lain:



Gambar 15. Rangkaian Driver Motor

Keterangan :

- Transistor Tip42.
- Transistor Tip41.
- Transistor BD139.
- Dioda 1A.
- Resistor 1K7
- Resistor 1K
- Header

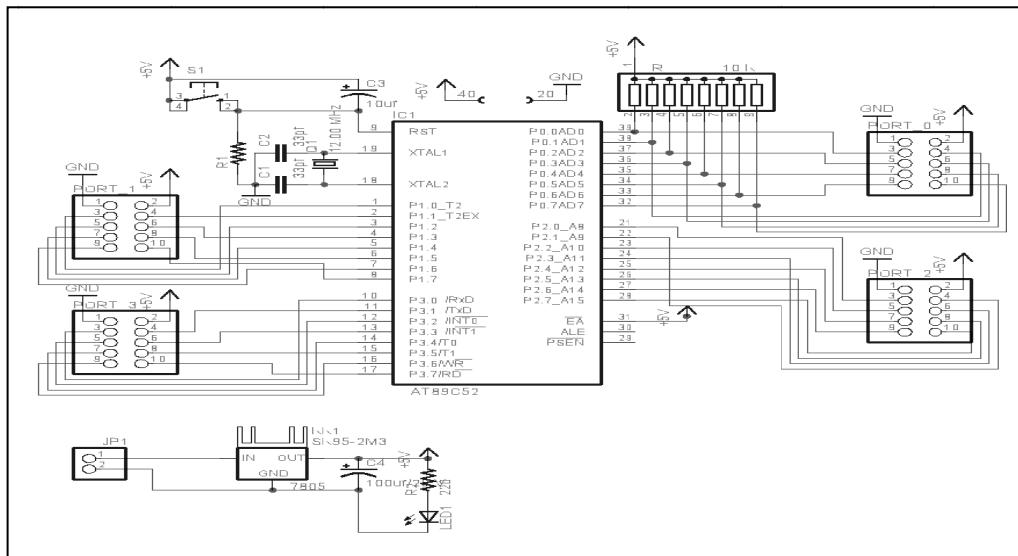


Gambar 16. Rangkaian *Driver photo transistor*

Keterangan :

- Resistor 330Ω
- Resistor $4K7$

- c. Infrared
- d. Photodiode
- e. Header

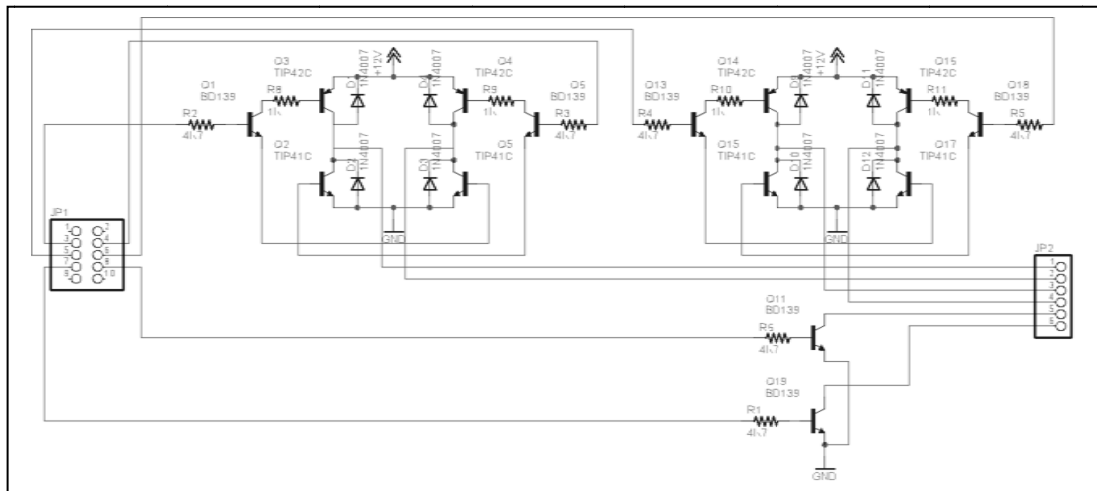


Gambar 17. Rangkaian Pengendali Mikrokontroler AT89C51

Keterangan :

- AT89C51
- IC 7805
- Header
- Crystal 1MHz
- Respack

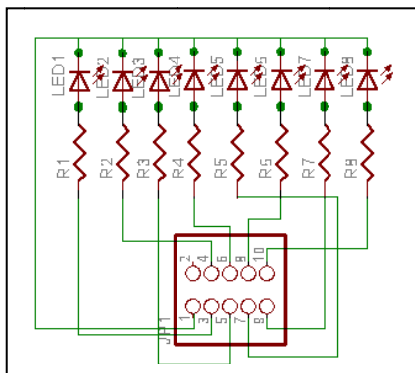
- f. Capacitor
- g. Resistor
- h. Elco
- i. Push button
- j. Diode



Gambar 18. Rangkaian Driver Kipas

Keterangan :

- | | |
|----------------------|-----------------|
| e. Transistor Tip42. | h. Dioda 1A. |
| f. Transistor Tip41. | i. Resistor 1K7 |
| g. Transistor BD139. | j. Resistor 1K |
| | k. Header |



Gambar 4.5 Rangkaian Modul Led

Keterangan :

- a. Led b. Resistor 220Ω c. Header

D. KESIMPULAN dan SARAN

Hasil akhir dari penelitian ini memperlihatkan bahwa robot mampu mengikuti garis dengan jari-jari kelengkungan minimal 35 cm. Kecepatan

maksimal robot saat mengelilingi elips dengan panjang sumbu terpanjang 85 cm dan sumbu terpendek 65 cm mencapai 5 cm/detik. Terlihat juga saat garis terlepas dari daerah pendeteksian sensor, robot dapat memperkirakan posisi garis dan berusaha menemukan kembali garis tersebut.

Perlu adanya penambahan komparator pada sensor garis dari infra merah agar hasil deteksi garis tidak hanya bisa dilakukan di arena dengan dasar warna hitam.

Penulis:

- Budi Rahmani, M.Kom.**
(Dosen PNS Kopertis Wilayah XI Kalimantan Dpk. Pada STMIK Banjarbaru)
- Djoko Dwijo Riyadi, S.Kom.**
(Alumni STMIK Banjarbaru)

Halaman ini sengaja dikosongkan