



**SEMINAR NASIONAL
MESIN DAN INDUSTRI
(SNMI) 5 - 2009**

**Auditorium Gedung Utama
Universitas Tarumanagara
Jakarta, 08 Oktober 2009**

**RISET APLIKATIF
BIDANG TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI**

**Diselenggarakan oleh:
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara**



Kata Pengantar

Puji dan syukur kepada tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan kasih-Nya, Seminar Nasional Mesin dan Industri SNMI5 2009 dapat berlangsung dengan baik.

SNMI5 2009 diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik universitas Tarumanagara dalam rangka Dies Natalis ke-27 Program Studi Teknik Mesin dan Dies Natalis ke-3 Program Studi Teknik Industri di Universitas Tarumanagara. Seminar Nasional ini mengambil tema : **"Riset Aplikatif Bidang Teknik Mesin dan Industri"**.

Tujuan penyelenggaraan SNMI5 2009 adalah sebagai berikut:

1. Menumbuhkan sikap inovatif, kreatif serta tanggap terhadap perkembangan IPTEK.
2. Menjadi forum komunikasi hasil penelitian terbaru antar Peneliti, Praktisi, Industri, Akademisi, dan Mahasiswa.
3. Menajdi wadah presentasi ilmiah sehingga memacu pengembangan program penelitian lebih lanjut.

SNMI5 2009 menampilkan 3 (tiga) pembicara kunci yang sangat berkompten di bidangnya, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Sugiarto (Universitas Indonesia)
2. Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel (Universitas Indonesia)
3. Alexander Chandra, MBA (Praktisi Industri)

Selain pembicara kunci, dalam SNMI5 2009 juga dipresentasikan 50.makalah yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia.

Pada kesempatan ini Panitia SNMI5 2009 mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung terselenggaranya seminar ini dengan baik.

Akhirnya, panitia mengucapkan selamat berseminar kepada seluruh pemakalah dan peserta, semoga melalui SNMI5 2009 ini, peserta dapat membagikan dan memperoleh berbagai pengalaman dan pengetahuan baru di Bidang Teknik Mesin dan Industri.

Jakarta, 08 Oktober 2009
Ketua Panitia SNMI5 2009

Delvis Agusman, ST, M.Sc

Daftar isi

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Susunan Panitia	vii
Susunan Acara	ix
Makalah Pembicara Kunci	

1. Riset Aplikatif Bidang Teknik mesin dan Teknik Industri Bambang Sugiarto	1a
2. TQM – <i>Strenghtening Indonesian Industry</i> T. Yuri Zagloel	7a
3. Usaha Kecil dan Menengah Sebagai Peluang Membangun Industri Umat Alexander Chandra	18a

Makalah Bidang Teknik Industri

4. Peranan Teknologi Informasi dalam Implementasi Manajemen Rantai Pasok Diana Suzana Mandar	1
5. Analisa Pengendalian Kualitas di PT. Mega pelita Jaya Feliks Prasepta	6
6. Implementasi Kesehatan dan keselamatan kerja di YIMM Feliks Prasepta	16
7. Pengurangan Biaya yang Ditimbulkan <i>Waste</i> dengan Konsep <i>Lean Manufacturing</i> pada PT. FJ Helena J Kristina, Darwin Sumarlin	26
8. Analisis produk terbaik dengan metode AHP dan Fuzzy AHP: studi kasus Pemilihan produk MP4 Player Windita Fitri N, Andi Sudiarso	39

9. Integrasi Metode Balanced Scorecard dan AHP dalam pemilihan Strategi Peningkatan Kinerja perusahaan Diah Pramestari	46
10. <i>Production Sceduling</i> Using genetic Algoritma Method di PT ABC Trifenaus P Hidayat, Benny Saputra	57
11. Plant layout Design Using Modular Layout Trifenaus P Hidayat, Benny Saputra	65
12. Pendekatan Metode Modular, corelap dan Aldep Untuk perbaikan Tata Letak lantai produksi, Hotma AH, Anityo Lestari	74
13. Pendekatan Metode Response Surface dan Metode Taguchi Untuk penentuan Setting Optimal Mesin, Hotma AH, Anityo Lestari	85
14. Perancangan Tas yang Ergonomi I Wayan S	97
15. Analisa kepuasan pelanggan Pada penanganan Pelanggan di Departemen Sales dan Marketing dengan Menggunakan Servqual Marselinus bahtiar, Adela Putri Arum	103
16. Analisis Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Efektifitas Penilaian Kerja Dengan Metode Persamaan Struktural di PT. X Tbk Marselinus bahtiar, Adela Putri Arum	114
17. Analisis Sistim Antrian Guna Tercapainya Jumlah Teller Yang optimal Pada kantor Cabang Pembantu Bank X Aditya Wardiman, A. Amaningsih Junhur	125
18. Analisis Perbaikan Lini Produksi Pada Proses Produksi Produk X dengan Metode Value Stream Mapping (studi kasus di plant 1 PT. XYZ) Muslimin	138
19. Analisa Model Penggantian Komponen Berdasarkan Kriteria Total Down Time Terkecil Guna Menentukan Tingkat Persediaan Pengaman dan Reorder Point Ahmad	153

20. Analisa Pengaruh Koordinasi Dan Peranan Staf Terhadap Efektifitas Pelayanan Dengan Model Korelasi Dan Regresi Berganda Ahmad	169
21. Penyusunan Program komputasi Analisis Statik ada Struktur Truss dengan Pendekatan Elemen Hingga Dedi Suryadi	181
22. Pengaruh Aliran Fluida Gas Cair Terhadap Getaran Pada Belokan Pipa Horisontal Muh. Irsyad	193
23. Rancang Bangun Perkakas Ekstrusi Skala Laboratorium P.Y.M. Wibowo Ndaruhadi, War'an Rosihan dan Martijanti	202
24. Pengaruh Geometri Tahapan Pembentukan Pada Proses Tempa Dingin Terhadap Perubahan Sifat Mekanik Aluminium Paduan P.Y.M. Wibowo Ndaruhadi dan Martijanti	211
25. Perancangan Penjejak Garis Pada Robot Berbasis Mikrokontroler Syarif Hidayatuloh, Dede Lia Zariatin, Yohannes Dewanto	219
26. Pengaruh Alat Penghemat Bbm "Elektrolizer" Pada Mesin Mobil Arijanto	229
27. Analisis Kekuatan Chassis Gokart Tipe Kadet Hasil Modifikasi Dengan Menggunakan Program Berbasis Finite Element Analysis (Fea) Toto Triantoro dan War'an Rosihan	236
28. Pengaruh Pemanfaatan Zeolit Pelet Tekan Pembebanan Kejut Asal Lampung yang Diaktivasi Fisik Terhadap Prestasi Motor Diesel 4 Langkah Herry Wardono	246
29. Pengaruh Rake Angle Terhadap Gaya Potong Pada External Turning Rosehan, Erry Y.T. Adesta, Muhammad Averrusd	253
30. Analisis Struktur Chassis Kendaraan Serbaguna Untuk Perkebunan Noor Eddy	264
31. Rancang Bangun Kendaraan Serbaguna Untuk Perkebunan Noor Eddy	281

43. Studi Desain Termal Bejana Pressurizer PWR Daya 600 MWe - 1000 MWe Suroso	400
44. Pengaruh filler metal pada proses pengelasan baja AISI 1045 Sofyan Djamil	409
45. Perancangan Sepeda motor HYBRID Dengan Metoda Quality Function Deployment Riyadi Wardoyo, Imam Basori, dan A.Amaningsih Jumhur	418
46. Menghitung penyetaraan kemampuan produksi di PT. ABC Lina Gozali, Lamto widodo dan Wijaya Rusli	431
47. Pengaruh temperatur terhadap kekerasan Besi Cor pada proses Boronisasi Erwin Siahaan	447
48. Analisis Ergonomi Meja JIG & Lingkungan Kerja Bagian Pengelasan Body Assy Under Pol industri otomotif (studi kasus : PT PPL) Mutmainah	457

SUSUNAN PANITIA

SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI) 5 – 2009

Pelindung : Rektor Universitas Tarumanagara, Dr. Monty P. Satiadarma, MS/AT, MCP.MFCC/DCH.Psi.

Penasehat : Dekan Fakultas Teknik, Dr. Ir. Danang Priatmodjo, M.Arch.

Penanggung jawab: Ketua Jurusan Teknik Mesin, Dr. Abrar Riza, S.T., M.T.

Panitia Pengarah Merangkap Editor:

Ketua: Prof. Dr. Ir. Dahmir Dahlan

Anggota:

1. Prof. Dr. Ir. Edi Siradj
2. Prof. Dr. Ir. Bambang Suryawan
3. Prof. Dr. Ir. I Made Kartika, Dipl Ing
4. Dr. Ir. Iftikar Z. Satalaksana

Panitia Pelaksana:

Ketua	:	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.
Sekretariat	:	1. Ir. Erwin Siahaan, M.Si. (Sekretaris/Koordinator) 2. Wilson Kosasih, S.T., M.T. 3. Endro Wahyono 4. Sulastini 5. Kusno Aminoto
Bendahara	:	1. Lina Gozali, S.T., M.M. (Koordinator) 2. Lithrone Laricha Salomon, S.T., M.T.
Seksi Publikasi dan Sponsor	:	1. Lamto Widodo, S.T., M.T. (Koordinator) 2. Didi Widya Utama, S.T. 3. Agus Halim, S.T., M.T. 4. Hermansyah 5. Mahasiswa 2 orang
Seksi Makalah	:	1. Dr. Abrar Riza, ST, MT (Koordinator) 2. Ir. Sofyan Djamil, M.Si. 3. Khomeni Suntoso, S.T., M.T. 4. Heriyanto

Seksi Acara dan Dokumentasi	:	1. Agustinus Purna Irawan, S.T., M.T. (Koordinator)
		2. I Wayan Sukania, S.T., M.T.
		3. Ahmad, S.T., M.T.
		4. Mariswan
		5. Mahasiswa 2 orang
Seksi Perlengkapan	:	1. Drs. Totok Sugiarto (Koordinator)
		2. Suryo Djatono
		3. Pramono
		4. Darwanto
		5. Marsudi
		6. Herman
		7. Mahasiswa 2 orang
Seksi Konsumsi	:	1. Suparti, S.E. (Koordinator)
		2. Sulastini
Seksi Penerima Tamu	:	1. Lithrone Laricha S.T., M.T. (Koordinator)
		2. Mahasiswa 6 Orang
Seksi Keamanan	:	1. Didi W.U. S.T. (Koordinator)
		2. Mahasiswa 6 orang

JADWAL SUSUNAN ACARA
SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI) 5 – 2009
Jakarta, 8 Oktober 2009

No.	Waktu	Acara
1.	07.30 – 08.45	Registrasi Peserta
2.	08.45 – 09.00	Persiapan Pembukaan
3.	09.00 – 09.15	Laporan Ketua Panitia: Delvis Agusman, S.T., M.Sc.
4.	09.15 – 09.30	Sambutan dan Pembukaan oleh Dekan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara: Dr. Ir. Danang Priatmodjo, M. Arch.
5.	09.30 – 10.00	<i>Coffee Break I</i>
6.	10.00 – 10.40	Keynote Speaker I: Prof. Dr. Ir. Bambang Sugiarto (UI) Moderator: Ir. Erwin Siahaan, M.Si.
7.	10.40 – 11.20	Keynote Speaker II: Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel (UI) Moderator: Ir. Erwin Siahaan, M.Si.
8.	11.20 – 12.00	Keynote Speaker III: Ir. Alexander Chandra, M.B.A. (Praktisi Industri) Moderator: Ir. Erwin Siahaan, M.Si.
9.	12.00 – 13.00	<i>ISOMA</i>
10.	13.00 – 15.00	Presentasi Paralel I
11.	15.00 – 15.15	<i>Coffee Break II</i>
12.	15.15 – 16.30	Presentasi Paralel II
13.	16.30 – 17.00	Penutupan oleh Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara Dr. Abrar Riza

PERANCANGAN PENJEJAK GARIS PADA ROBOT BERBASIS MIKROKONTROLER

Syarif Hidayatuloh, Dede Lia Zariatin, Yohannes Dewanto

Universitas Pancasila Fakultas Teknik Srengseng Sawah Jagakarsa Jakarta 12640

Telp. (021) 7864730 pesawat 30, fax (021)7270128

email: d_zariatin@yahoo.co.id, dewantoandreas@yahoo.com

Abstrak

Salah satu masalah dalam logistic, pada kondisi sekarang masih terlihat cukup semrawut. Hal ini disebabkan kinerja dari logistic itu sendiri. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pada logistic sekarang digunakan system semiotomatis, terutama dalam pendistribusian barang. Sistem yang dimaksud tersebut adalah robot yang melintasi garis agar dapat mendistribusikan barang pada sistem logistic tersebut. Robot dilengkapi dengan penjejak garis agar dapat melalui lintasan yang telah ditentukan dalam gudang. Dari hasil pengujian terhadap penjejak garis yang dibuat, alat dapat bekerja dengan baik dengan ketelitian 1-2% untuk garis yang melingkar, sedangkan untuk garis lurus dengan ketelitian 0,2%.

Kata kunci: Sensor inframerah, mikrokontroler, algoritma gerak robot.

1. Pendahuluan

Penjejak garis pada robot merupakan salah satu bentuk robot bergerak otonom yang banyak dirancang baik untuk penelitian, industri maupun kompetisi robot. Sesuai dengan namanya, tugas yang harus dilakukan oleh robot penjejak garis adalah mengikuti garis pemandu yang dibuat dengan tingkat presisi tertentu.

Dalam perancangan dan implementasinya robot bergerak otonom, banyak masalah-masalah yang dihadapi, masalah-masalah itu antara lain operasi pada bahasa alami tereduksi yang digunakan oleh robot untuk dapat menerima perintah, transformasi informasi dari sensor untuk basis pengetahuan robot, arsitektur pengendali dan perangkat lunak untuk menangani dua masalah sebelumnya, deskripsi lingkungan untuk realitas situasi gerak, sistem penglihatan robot, dan proses pengambilan keputusan oleh robot secara otonom berdasar pandangan terhadap lingkungan.

Penelitian mengenai robot penjejak garis dewasa ini umumnya terkonsentrasi pada algoritma perangkat lunak untuk mendapatkan tanggapan robot yang baik. Pada tulisan ini, penulis mengaplikasikan *microcontroller* ATMEGA 8535 sebagai pengendali, dan menggunakan sistem elektromekanis sebagai prinsip kerjanya.

2. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

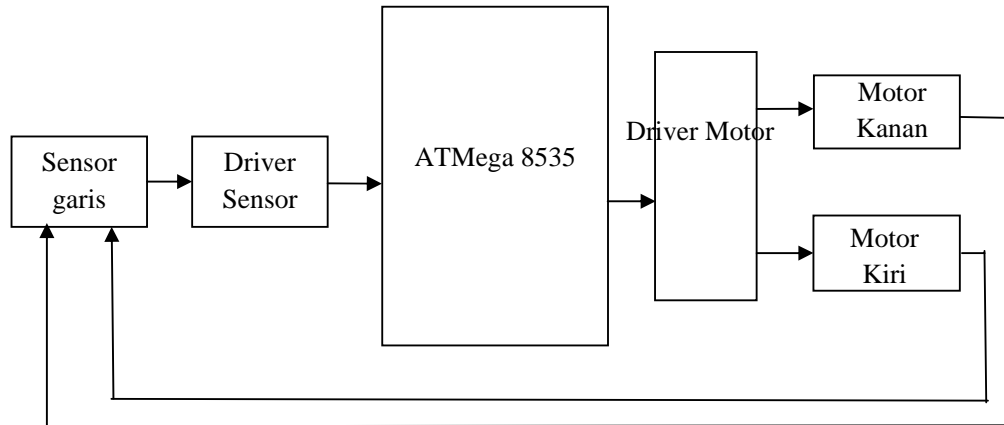
Memperhatikan masalah yang ada pada robot penjejak garis, maka salah satu pemecahan adalah dengan merancang terlebih dahulu perangkat keras, kemudian diikuti dengan perancangan algoritma untuk mengaktifkan robot tersebut, pada tulisan ini mengacu parameter robot KRI (Satryo S.B).

2.1. Perancangan Sistem Penjejak Garis

Dalam membuat sistem ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu bagaimana cara merancang sistem yang akan dibuat, tetapi sebelumnya harus diketahui dulu prinsip kerja secara umum dari sistem yang akan dibuat agar dapat mempermudah dalam proses perancangannya. Berikut ini adalah gambar diagram blok sistem dari robot pengikut garis lihat gambar 1.

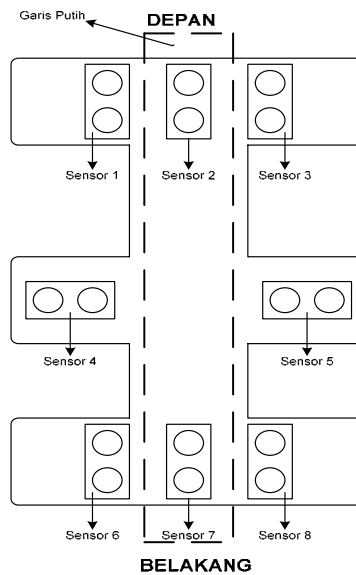
- Prinsip kerja robot

Secara garis besar prinsip kerja dari sistem pengikut garis pada robot ini adalah sebagai berikut. Robot ini dirancang supaya bergerak dengan mendeteksi garis putih sehingga akan mengikuti jalur yang telah di buat. Proses pendeteksi ini ditunjang dengan sensor garis yang terpasang padanya. Robot ini diberi supply 12 Volt yang akan menggerakkan motor DC. Motor DC kemudian akan menjadi penggerak dari roda robot sehingga dapat berjalan/bergerak. Untuk mengendalikan agar pergerakan roda robot tetap pada jalur garis putih, digunakan mikrokontroler 8535 yang terlebih dahulu diisi dengan algoritma dari kerja robot.



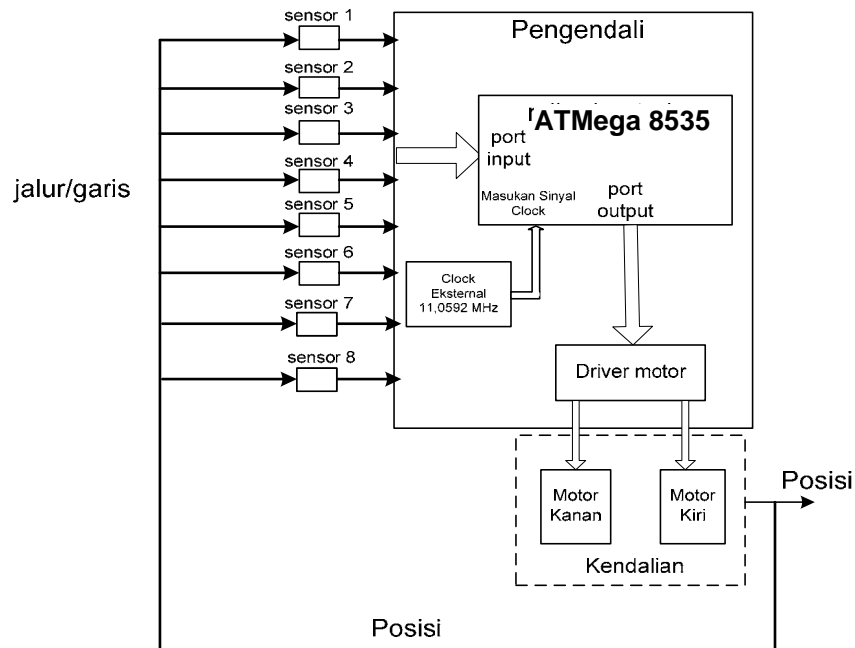
Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Sensor garis bekerja atas pantulan cahaya infra merah yang ditangkap oleh LDR dan dapat mengenali garis dengan membedakan antara warna putih dan hitam menjadi bit 1 dan 0. Sinyal berupa bit *low* atau bit *high* dari LDR nantinya akan diteruskan ke mikrokontroler ATMega 8535, kemudian mikrokontroler akan memberikan instruksi ke driver motor sehingga motor akan bekerja sesuai yang diinginkan. Pada gambar2 posisi peletakan LDR (sensor cahaya) pada robot.



Gambar 2. Peletakan sensor untuk sistem pengikut garis

Dari penjelasan sebelumnya, maka secara garis besar prinsip kerja sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3 berikut.

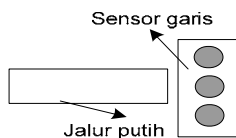


Gambar 3. Bagan kotak prinsip kerja sistem secara umum (Rahardjo, Stevanus).

Sensor cahaya tengah pada keseluruhan sensor garis adalah untuk pengembangan pergerakan robot di masa yang akan datang. Kemungkinan Gerak robot dari posisi sensor adalah sebagai berikut:

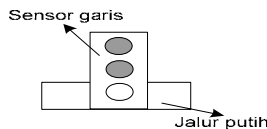
Sensor bagian depan:

- Kondisi sensor 000 : mengikuti logika sensor belakang

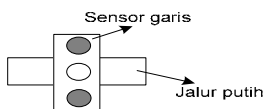


Ket : ● = 0
○ = 1

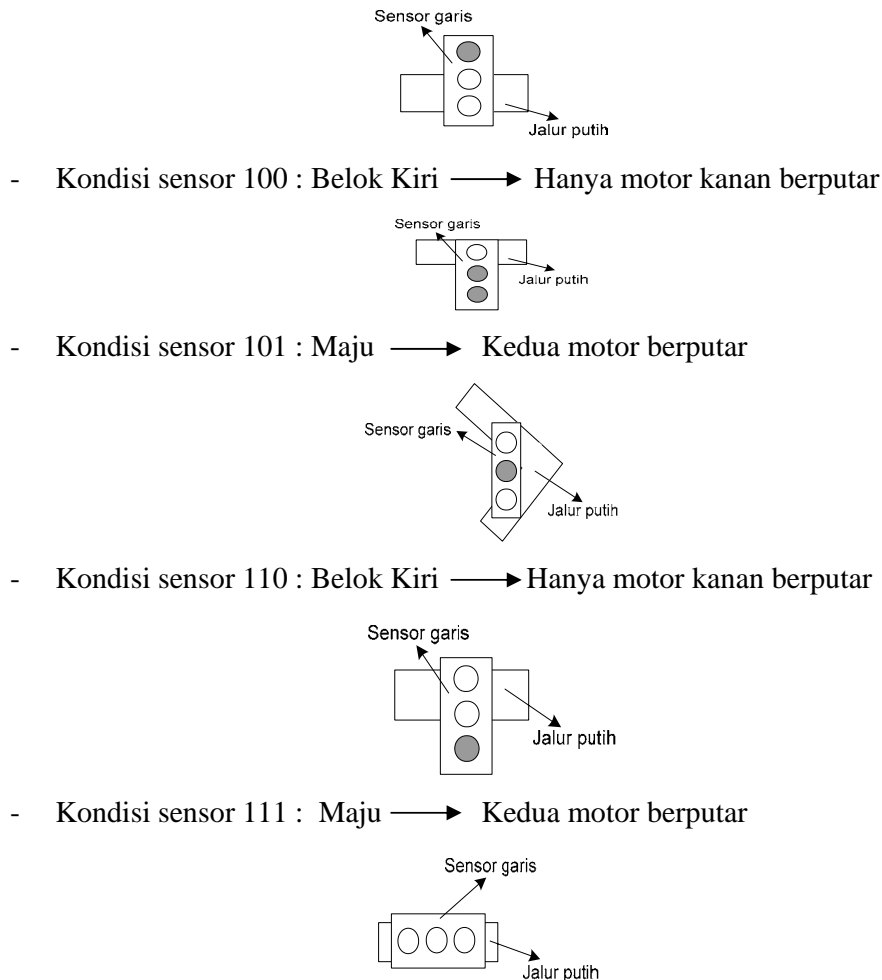
- Kondisi sensor 001 : Belok Kanan → Hanya motor kiri berputar



- Kondisi sensor 010 : Maju → Kedua motor berputar



- Kondisi sensor 011 : Belok Kanan → Hanya motor kiri berputar



Gambar 4. Kemungkinan kondisi pengikut garis

Sensor bagian belakang:

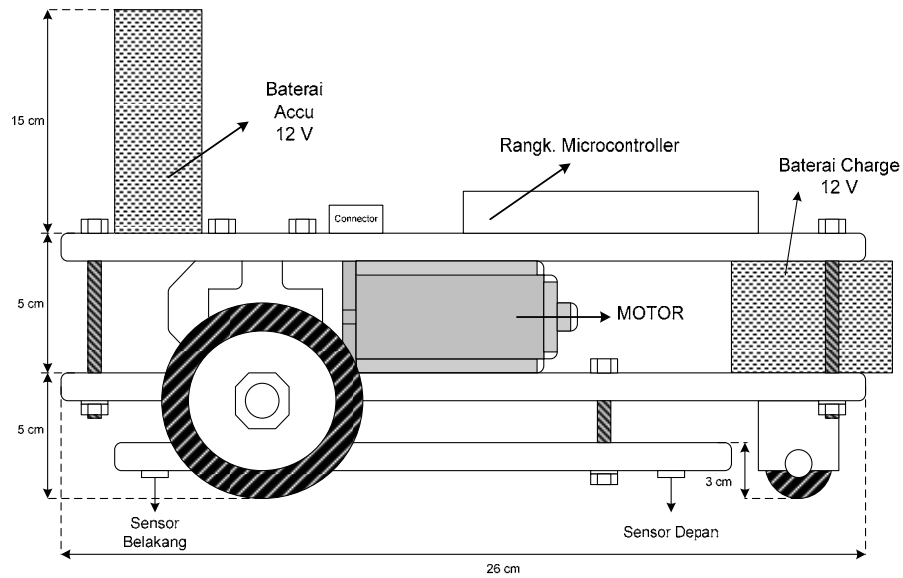
- Kondisi sensor 000 : Berhenti → Kedua motor tidak berputar
- Kondisi sensor 001 : Belok kanan → Hanya motor kiri berputar
- Kondisi sensor 010 : Maju → Kedua motor berputar
- Kondisi sensor 011 : Belok kanan → Hanya motor kiri berputar
- Kondisi sensor 100 : Belok kiri → Hanya motor kanan berputar
- Kondisi sensor 101 : Maju → Kedua motor berputar
- Kondisi sensor 110 : Belok kiri → Hanya motor kanan berputar
- Kondisi sensor 111 : Maju → Kedua motor berputar.

2.2. Rancangan Mekanik

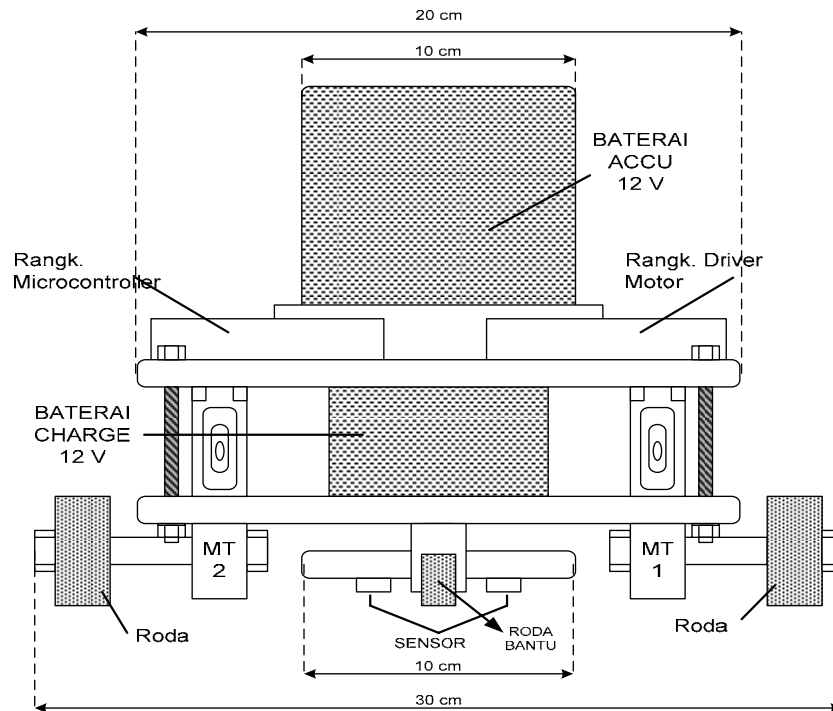
Hal yang mendasar yang perlu diperhatikan dalam disain mekanik robot adalah perhitungan kebutuhan torsi untuk menggunakan roda motor, sebagai penggerak utama yang akan bekerja optimal pada putaran yang relatif tinggi yang hal ini tidak sesuai bila porosnya dihubungkan langsung ke roda. Sebab gerakan yang diperlukan pada sisi anggota badan robot adalah relatif pelan namun bertenaga (Endar).

Badan atau chasis dari robot dibuat dari nilon berbentuk segi empat dengan ketebalan 5 mm. Badan robot itu sendiri terdiri atas 3 tingkatan, tingkatan pertama adalah

sebagaiudukan sensor, dimana terdapat delapan sensor garis yang diletakkan pada alas robot. Tingkatan kedua adalah sebagai tempat dudukan motor penggerak robot. Tingkatan ketiga adalah sebagai tempat dudukan rangkaian elektronika dan power supply dari robot tersebut. Ketiga lapisan nilon tersebut dihubungkan oleh batang aluminium dengan baut. Roda penggerak dihubungkan langsung ke motor dc dengan menggunakan batang besi. Selain kedua roda penggerak utama, terdapat sebuah roda bantu yang berfungsi sebagai penjaga keseimbangan pergerakan robot, dengan penampang seperti gambar 5 (a dan b)



(a)



(b)

Gambar 5. Model robot (a) tampak samping, (b) tampak depan.

2.3. Rancangan Perangkat Keras

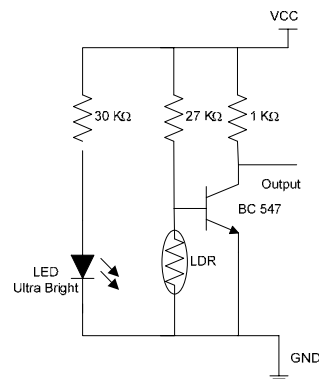
Pada tahap ini perancangan meliputi: perancangan rangkaian supply, rangkaian sensor garis, rangkaian kontroler, rangkaian penggerak motor (*driver motor*).

2.3.1. Rangkaian Elektronik

Rangkaian elektronik, terutama pada rangkaian sensor garis, pada rangkaian ini terdapat 8 buah sensor cahaya yang diatur sedemikian rupa agar dapat mengoptimalkan proses deteksi garis. Pengaturan letak sensor tersebut adalah sebagai berikut: 3 buah sensor pada bagian depan, 2 buah sensor bagian tengah, 3 buah sensor pada bagian belakang

Sensor garis ini bekerja dengan mendeteksi ada atau tidak adanya garis/jalur putih pada area pergerakannya. Setiap perubahan kondisi garis/jalur akan dibaca sebagai perubahan bit high/low oleh sensor. Pembacaan ini akan mengakibatkan perubahan pergerakan pada penggerak roda robot.

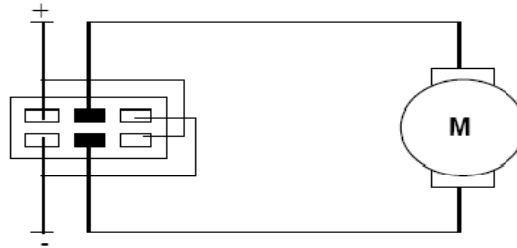
Rangkaian sensor garis tersebut mendeteksi cahaya yang dipancarkan oleh LED ultra bright. Karena cahaya yang dipancarkan oleh LED ultra bright cukup terang sehingga dapat dipantulkan. Komponen LDR mendeteksi cahaya yang dipantulkan sehingga nilai tahanan LDR akan mengecil yang menyebabkan arus basis yang mengalir cukup besar untuk membias transistor sehingga saturasi. Kondisi saturasi dari transistor tersebut menyebabkan tegangan output dari rangkaian berlogika rendah demikianlah juga berlaku untuk kondisi sebaliknya yang menyebabkan tegangan output dari rangkaian berlogika tinggi. Logika rendah dan tinggi yang dihasilkan oleh keluaran sensor garis ini kemudian menjadi sinyal masukan mikrokontroler. Gambar 6. terlampir rangkaian sensor garis (Patil, Priyank, Endar)



Gambar 6. Rangkaian sensor garis

2.3.2 Rangkaian Penggerak Motor (*Driver Motor*)

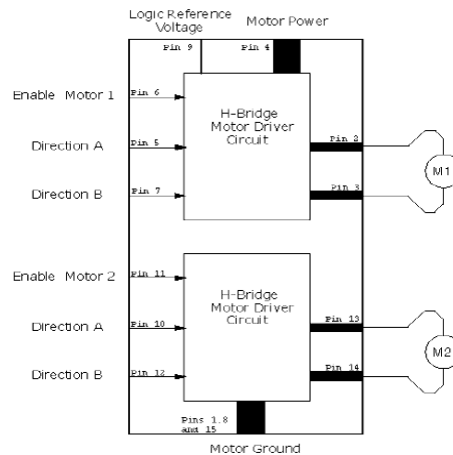
Seperti dijelaskan diatas bahwa pemberian tegangan kerja motor DC diubah, maka arah putaran motor DC juga ikut berubah. Hal ini dapat dijadikan cara untuk mengatur arah putaran motor DC yang digambarkan pada Gambar 7 dengan menggunakan saklar DPDT (*double pole double throw*) (Endar).



Gambar 7. Pengaturan Arah Motor DC dengan DPDT Switch

Dengan semakin berkembangnya teknologi dalam dunia elektronika dan semakin diintegrasikan atau dimampatkan setiap komponen sehingga menjadi lebih praktis, ringkas dan efisien ke dalam *integrated circuit* (IC), maka H-bridge transistor yang tersusun dari 4 buah transistor yang membentuk huruf H, sudah tersedia pada kemasan IC type L298.

IC L298 merupakan IC buatan SG5 Thomson Microelectron Inc. Untuk mengontrol motor. IC ini menerima kontrol pada level DTL maupun TTL dan mampu menjalankan beban induktif seperti *relay* selenoid, motor DC maupun motor stepper. Penggerak motor dengan menggunakan IC driver L298 memiliki kemampuan menggerakkan motor DC sampai arus 2A dan tegangan kerja maksimum 40 Volt DC untuk satu kanalnya. IC L298 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 8. Driver Penggerak Motor DC

Kaki enable motor 1 dan enable motor 2 pada gambar di atas digunakan untuk mengendalikan jalan atau kecepatan motor, kaki direction A dan direction B digunakan untuk mengendalikan arah putaran motor. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel2 berikut.

Tabel 2. Pengaturan IC driver motor

	Masukan	Fungsi
En = H	ln 1 = H ln 2 = L	Kanan
	ln 1 = L ln 2 = H	Kiri
	ln 1 = ln 2	Motor berhenti
En = L	ln 1 = X ln 2 = X	Motor bebas

Keterangan : H = *High* (1), L = *Low* (0), X = sembarang

2.4. Perancangan Algoritma

Berikut ini adalah algoritma sistem pejejak garis pada robot:

- ♦ Kondisi awal nilai bit sensor adalah XXX00010, maka kendaraan akan bergerak maju.
- ♦ Kondisi nilai bit sensor adalah XXX00100 atau XXX00110 maka kendaraan akan berbelok ke kiri.
- ♦ Kondisi nilai bit sensor adalah XXX00001 atau XXX00011 maka kendaraan akan berbelok ke kanan.
- ♦ Kondisi nilai bit sensor adalah XXX00111 atau XXX00010 maka kendaraan akan bergerak maju
- ♦ Kondisi nilai bit sensor adalah XXX00000 maka program akan lompat ke pembacaan sensor bagian belakang
- ♦ Kondisi nilai bit sensor adalah 10100000, 01000000, atau 11100000 maka kendaran mini akan bergerak maju.
- ♦ Kondisi nilai bit sensor adalah 01100000 atau 00100000 maka kendaran mini akan berbelok ke kanan.
- ♦ Kondisi nilai bit sensor adalah 11000000 atau 10000000 maka kendaraan mini akan berbelok ke kiri.
- ♦ Untuk kondisi nilai bit sensor adalah 00000000 maka kendaraan akan berjalan maju selama beberapa saat kemudian bila tetap tidak mendapatkan garis maka kendaraan akan berhenti sejenak kemudian bergerak mundur.

Untuk gambar flowchart, terlampir pada gambar 9.

3. UJICOBA PENJEJAK GARIS

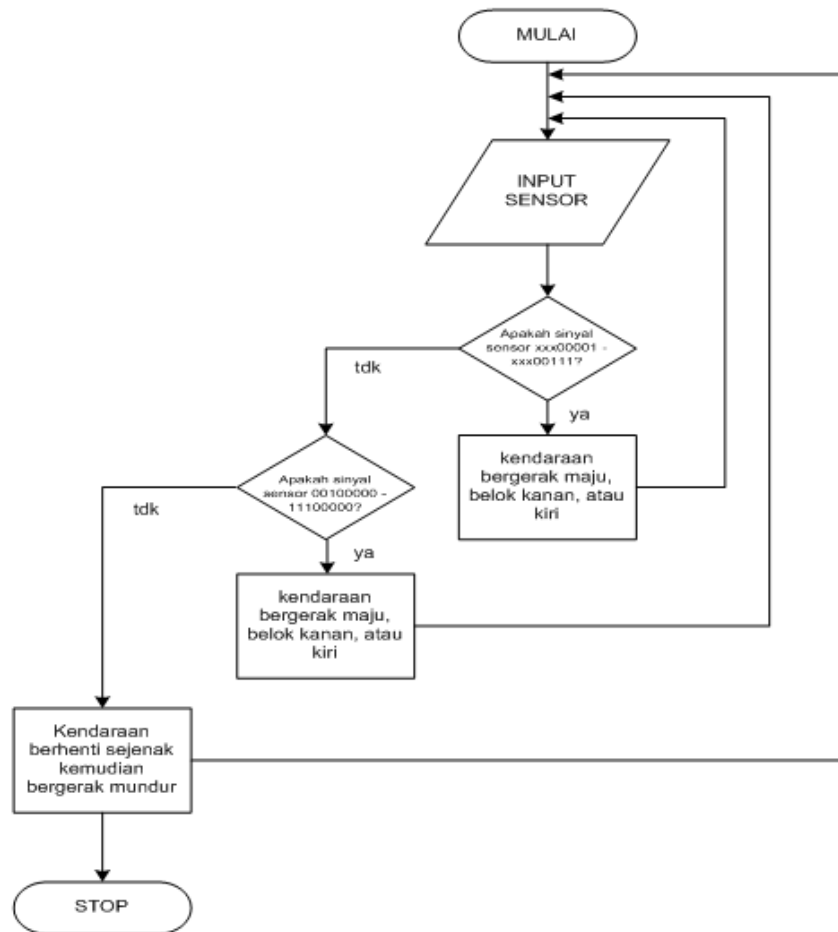
3.1. Pengujian Pada Lintasan Garis Lurus

Untuk mengetahui seberapa akurat robot ini berjalan mengikuti garis, maka akan diuji keakuratan jarak yang ditempuh robot saat berjalan. Selain jarak pada tabel 3 juga terdapat nilai waktu dalam (sekon) yang di perlukan robot untuk berjalan. Berikut adalah tabel hasil pengujian jalannya robot pada lintasan lurus.

Tabel 3. Pengujian Pada Lintasan Garis Lurus

Jarak (Cm)	Waktu (s)	Kekurangan (Cm)	Kelebihan (Cm)	Posisi	Keterangan
100	5.12	0	5	Lurus	Akurat
200	9.58	0	5	Lurus	Akurat
300	15.43	0	5	Lurus	Akurat
400	19.20	0	5	Lurus	Akurat
500	23.50	0	5	Lurus	Akurat

Dari hasil pengujian pada tabel 3 terlihat, bahwa robot dapat berjalan lurus dengan akurat sampai jarak lima meter. Adanya kelebihan pembacaan jarak salah satunya di sebabkan karena posisi pembacaan dari sensor garis.



Gambar 9. Flowchart algoritma untuk perancangan perangkat lunak pengendali

3.2 Pengujian Pada Lintasan Garis Percabang

Pengujian pada lintasan percabangan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana ketepatan atau akurasi dari sensor membaca garis pada lintasan. Dalam pengujian ini yang dipergunakan adalah tetap garis berwarna putih, dengan garis percabangan yang berbeda – beda.

Tabel 4. Pengujian Pada Lintasan Garis Percabangan

No	Lintasan	Kondisi
1	Lintasan Huruf T	Berhenti
2	Lintasan Huruf Y	Berhenti
3	Lintasan +	Maju Lurus
4	Lintasan belokan siku kanan	Belok Kanan
5	Lintasan belokan siku kiri	Belok kiri
6	Lintasan percabangan kekiri	Maju Lurus

Dari hasil pengujian terlihat bahwa robot pengikut garis yang dibuat telah mampu mengikuti garis yang ditentukan, pada ujicoba saat ini mengacu lapangan tanding KRI

2009 (Satryo S.B) Tetapi robot akan tidak akurat artinya tidak berjalan secara lurus lagi jika lantai yang dilalui robot tidak rata.

4. KESIMPULAN

1. Setelah dilakukan pengujian terhadap penjejak garis pada Robot, dengan pengujian pada lapangan KRI 2009, bisa dikatakan sempurna, karena bisa bergerak maksimum.
2. Untuk masing – masing lintasan percabangan didapat hasil pengujian
 - Lintasan lurus robot akan berjalan lurus
 - Lintasan Huruf T kondisi robot akan berhenti
 - Lintasan huruf Y robot akan akan berhenti
 - Lintasan persimpangan empat robot akanberhenti
 - Lintasan belokan siku kanan robot belok kanan
 - Lintasan belokan siku kiri robot belok kiri
 - Lintasan percabangan T kiri robot akan berjalan lurus
3. Jika sensor berada di atas garis warna selain putih maka LDR akan menerima sedikit sekali cahaya pantulan. Tetapi jika sensor berada diatas garis putih maka LDR akan menerima banyak cahaya pantulan.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Bob Foster (1999), **Fisika Terpadu SMU**, Bandung: Erlangga.
2. Satryo Soemantri Bojonegoro (2009), DIKTI, **Buku Panduan Pedoman KRI 2009**, Jakarta.
3. Wardhana, Lingga (2006), **Mikrokontroler AVR Seri ATMega8535**, Yogyakarta.
4. Raharjo, Stevanus Budi.Sutopo, Bambang. *Robot Pengikut Garis Berbasis Mikrokontroller berbasis AT89C51 dengan Sensor Infra Merah.*
<http://www.te.ugm.ac.id/~bsutopo/stevanus.pdf>
5. Patil, Priyank, K. J. Somaiya College of Engineering,. *Line Following Robot*,
<http://www.kmitl.ac.th/~kswichit/LFrobot/LFrobot.htm>
6. Endra, Pitowarno (2006). **Robotika Design Kontrol dan Kecerdasaan Buatan.** Penerbit Andi.



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL MESIN DAN INDUSTRI (SNMI) 5 - 2009
JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNTAR**