

**LAPORAN TUGAS AKHIR PROGRAM DIPLOMA III
INSTRUMENTASI ELEKTRONIKA DAN INDUSTRI
RANCANGAN ROBOT PENYIMPAN SAMPAH
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi pada
program DIII Instrumentasi Elektronika dan Industri**

Disusun Oleh:

ENDRIK AZIS

2305212037



PROGRAM DIPLOMA III INSTRUMENTASI ELEKTRONIKA

DEPARTEMEN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN

ALAM

UNIVERSITAS INDONESIA

DEPOK

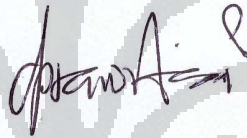
2008

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Endrik Azis
Npm : 2305212037
Tugas Akhir : Rancangan Robot penyimpan sampah berbasis Microkontroler AT89S52

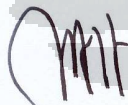
Laporan tugas akhir dengan judul “Rancangan Robot penyimpan sampah berbasis Microkontroler AT89S52” telah diperiksa dan disetujui sebagai bahan Tugas Akhir Diploma pada Program DIII Fisika Instrumentasi Elektronika dan Industri FMIPA UI.

Pembimbing,



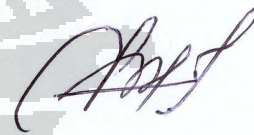
(Dr.Prawito)

Penguji,



(Dr. Martarizal)

Penguji,



(Supriyanto, S.Si)

ABSTRAK

Robot penyimpan sampah adalah sebuah robot yang bergerak secara otomatis yang dikendalikan oleh sistem pengatur yang berbasis mikrokontroler AT89S52, yang bekerja dengan cara menerima signal berupa suara melalui sensor suara yang terhubung dengan mikrokontroller. Pengaktifan sistem robot dilakukan dengan cara memberikan suara ke robot tersebut, sehingga robot dapat mengetahui darimana suara itu berasal.

Robot ini dilengkapi dengan empat buah motor DC, yaitu dua buah untuk menjalankan lengan robot dan dua buah untuk berjalan. Lengan robot itu sendiri dilengkapi dengan limit switch yang berfungsi untuk mengontrol gerak dari sebuah lengan dan sensor ultrasonik sebagai detektor halangan dalam pengukuran jarak yang juga berfungsi untuk menurunkan lengan robot.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat mendeteksi halangan yang berbentuk benda padat dengan jarak 30 cm. sedangkan dua buah sensor suara dapat mendeteksi adanya suara pada sudut maksimum 180 derajat dari sensor tersebut. Dan jika suara diberikan pada sudut lebih dari 180 derajat, maka hasil pembacaan sensor sudah tidak akurat.

Kata kunci : AT89S52, lengan robot, sensor ultrasonik

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT beserta Nabi Muhammad SAW, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Walaupun dalam penyusunan Laporan Tugas akhir ini penulis menemukan berbagai macam kesulitan, tetapi Allah SWT senantiasa memberikan tetesan rahmat-Nya sehingga semua rintangan dan tantangan dapat dilalui dengan ridha-Nya.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “ RANCANGAN ROBOT PENYIMPAN SAMPAH ” yang bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan tugas pada semester 6 yang merupakan bagian dari sks itu sendiri dalam program studi Diploma III Instrumentasi Elektronika , Departemen Fisika, FMIPA, Universitas Indonesia.

Dalam melaksanakan Tugas akhir sampai penyelesaian Laporan Tugas ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang berlimpah tanpa henti yang telah memberikan secercah pengetahuan serta ilmu yang bermanfaat.
2. Bapak Dr.Prawito selaku ketua Program DIII Fisika Instrumentasi Elektronika dan Industri serta selaku pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan juga kesabarannya di dalam mengingatkan penulis selama ini.
3. Bapak Arief Sudarmaji, MT selaku sekretaris Program DIII Instrumentasi Elektronika dan Industri FMIPA UI.
4. Bapak Surya Darma ,M.si selaku koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan mengingatkan penulis.
5. Dan seluruh Dosen-dosen pengajar Jurusan Instrumentasi Elektronika dan Industri
6. Kedua Orang tua saya yang telah memberi dukungan moril dan materiil selama ini.

7. Seluruh teman-teman Fisika Instrumentasi Elektronika dan Industri angkatan 2005 selama penulis menempuh masa studi di Fisika Instrumentasi FMIPA UI.
8. Semua pihak yang secara tidak langsung terlibat dalam pembuatan Tugas akhir ini dan tidak mungkin dapat disebutkan satu persatu, semoga amal baik yang telah dilakukan senantiasa dibalas oleh Allah SWT.

Semoga Allah SWT melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya atas kebaikan Bapak / Ibu dan Saudara/ sekalian.

Semoga penulisan makalah ini benar-benar dapat memberikan kontribusi positif dan menimbulkan sikap kritis kepada para pembaca pada khususnya dan masyarakat pada umumnya untuk senantiasa terus memperoleh wawasan dan ilmu pengetahuan di bidang teknologi.

Menyadari keterbatasan pengalaman dan kemampuan yang dimiliki penulis, sudah tentu terdapat kekurangan serta kemungkinan jauh dari sempurna, untuk itu penulis tidak menutup diri dan mengharapkan adanya saran serta kritik dari berbagai pihak yang sifatnya membangun guna menyempurnakan penyusunan tugas ini.

Akhir kata, semoga penyusunan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang bersangkutan, khususnya bagi saya dan umumnya bagi para pembaca.

Depok, Juli 2008

Penulis

Endrik Azis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Deskripsi Singkat.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 DASAR TEORI	6
2.1 Sistem Robot.....	6
2.2 Sensor Ultrasonik.....	7
2.2.1 Cara Kerja Ultrasonik	8
2.3 Sensor Suara	8
2.4 Limit Switch.....	9
2.4.1 Normally open dan Normally close Limit Switch	10
2.5 Motor DC.....	11
2.6 Rangkaian L293D	13
2.7 microkontroller	14

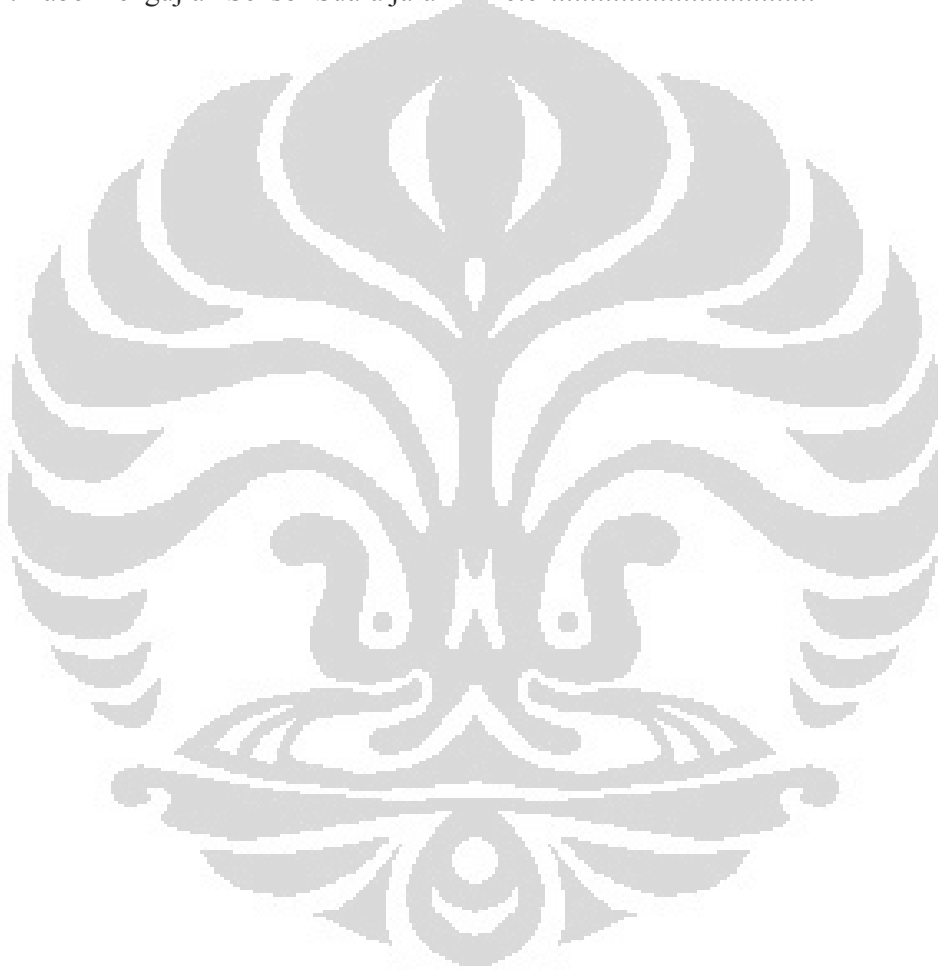
BAB 3 TEORI DASAR	19
3.1 Rancangan Sistem Secara Umum	19
3.2 Pembuatan Mekanik.....	19
3.3 Sensor Ultrasonik	22
3.3.1 Pemrograman pada Sensor Ultrasonik	23
3.3.2 Diagram alir Sensor Ultrasonik	23
3.4 Sensor Suara	25
3.4.1 Diagram alir Sensor Suara	27
3.5 Perancangan Software.....	28
3.5.1 Program Sensor Ultrasonik.....	29
3.5.2 Program Sensor Suara.....	30
BAB 4 ANALISA DATA DAN ALAT	
4.1 Metode Pengujian	35
4.2 Pengujian Fungsional.....	36
4.2.1 pengujian sensor Ultrasonik.....	36
4.2.2 pengujian sensor suara.....	37
4.3 Pengujian Secara Keseluruhan.....	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Cara kerja pengukuran jarak dengan sensor ultrasonik.....	7
Gambar 2 Skematik Mic Condenser	9
Gambar 3 Dasar pengaturan arah putar motor	12
Gambar 4 pengaturan arah dengan menggunakan saklar	12
Gambar 5 Driver Motor IC L293D	13
Gambar 6 Pin-pin AT89S52	16
Gambar 7 Diagram Blok MSC-51	17
Gambar 8 Rangkaian Minimum Sistem	18
Gambar 9 Bentuk Fisik gambar Robot.....	20
Gambar 10 Bentuk Badan Robot	21
Gambar 11 Bentuk Lengan Robot.....	21
Gambar 12 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik	22
Gambar 13 Diagram alir sensor Ultrasonik	23
Gambar 14 Skematik Sensor Suara.....	26
Gambar 15 Ilustrasi Pembacaan Sensor Suara.....	26
Gambar 16 Diagram alir sensor suara	27
Gambar 17 Diagram alir robot penyimpan sampah	33
Gambar 18 Bentuk fisik Robot	34
Gambar 19 Ilustrasi Arah gerak robot ketika diberi Suara	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Kebenaran IC L293D	14
Tabel 2. Tabel Pengujian Sensor Ultrasonik	36
Tabel 3. Tabel Pengujian Sensor Suara jarak 1 meter.....	37
Tabel 4. Tabel Pengujian Sensor Suara jarak 2 meter.....	38



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi berjalan dengan sangat pesat dan banyak memberikan kemudahan dalam kehidupan manusia modern pada saat ini. Perkembangan teknologi telah mampu meningkatkan efisiensi kerja berbagai peralatan yang digunakan dalam bidang industri.

Peralatan di dalam industri harus memenuhi beberapa kualifikasi, seperti presisi, akurasi, efisiensi serta kemudahan dalam pengoperasian dan pengendaliannya. Kemajuan teknologi sekarang ini memungkinkan pengoperasian peralatan industri yang memenuhi kualifikasi di atas. Kemajuan teknologi tersebut antara lain berupa penggunaan mikrokontroler maupun mikroprosesor dalam sistem pengendalian yang sangat membantu dalam bidang otomasi industri. Dengan otomatisasi industri, peralatan industri yang dulu dioperasikan secara manual sekarang telah digantikan oleh mesin-mesin yang serba otomatis. Robot juga telah banyak digunakan dalam bidang industri karena dengan robot proses industri yang memerlukan tingkat ketelitian tinggi dan dalam situasi dengan tingkat bahaya tinggi dapat dikerjakan dengan mudah.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada tugas akhir ini saya akan merancang robot yang berjudul tentang RANCANGAN ROBOT PENYIMPAN SAMPAH yang bertujuan untuk menyimpan sampah dengan cara memberikan intrupsi terlebih dahulu yang pergerakan ini disusun dengan urutan yang telah ditentukan sehingga robot dapat menjalankan tugasnya dengan baik .

1.2. Tujuan Penelitian

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis mempunyai beberapa tujuan antara lain:

Tujuan Umum

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan kurikulum Program D3 Fisika Instrumentasi dengan kekhususan Instrumentasi Elektronika. Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Tujuan Khusus

Tujuan Khusus dari Tugas Akhir ini adalah Membahas sistem pengindraan dengan menggunakan mic sebagai sensor suara dan sensor ultrasonik sebagai sensor jarak yang juga berfungsi dalam sistem pengendalian lengan robot. Dengan demikian, dalam penulisan ini diharapkan robot dapat ditampilkan sebagai salah satu alternatif untuk diaplikasikan pada dunia industri yang sesungguhnya.

1.3. Deskripsi Singkat

Penggunaan robot dalam kegiatan sehari-hari memungkinkan sebuah proses dapat berjalan dengan lebih efisien. Namun, disisi lain robot memiliki beberapa kelemahan di bandingkan tenaga kerja manusia. Salah satu kelemahan tersebut adalah robot tidak mampu mendeteksi hal-hal yang tidak terduga dikarenakan robot dalam hal ini menjalankan proses sesuai dengan susunan programnya.

Sebagai salah satu aplikasi robot, pada tugas akhir ini dibuat robot penyimpan sampah dengan penginderaan otomatis dengan menggunakan mic sebagai sensor suara yang berfungsi untuk mencari sumber suara. Selain itu, robot juga menggunakan sensor ultrasonik yang berfungsi untuk pengukuran jarak sebuah obyek tanpa menyentuh obyek tersebut. Terdapat dua metoda dalam penggunaan transduser ultrasonik dalam pengukuran jarak yaitu dengan cara mengukur selang waktu pengiriman dan penerimaan gelombang ultrasonik yang dipancarkan atau dengan cara mengukur tingkat kekuatan gelombang

ultrasonik yang diterima. Masing-masing metoda mempunyai kelebihan tersendiri. Cara yang pertama akan menghasilkan data jarak terukur lebih presisi namun lebih rentan terhadap interferensi. Sedangkan metode kedua akan menghasilkan jarak terukur yang kurang presisi namun lebih tidak rentan terhadap interferensi dari gelombang yang dipantulkan oleh obyek di sekitar benda terukur.

1.4. Batasan Masalah

Tugas akhir berjudul “ robot penyimpan sampah berbasis Mikrokontroler AT89S52 menggunakan sensor Ultrasonik dan Mic ” ini berisi tentang penggunaan sensor jarak berupa sensor ultrasonik dan mic dalam proses pengenalan suara. Dengan demikian, robot bergerak secara otomatis sesuai dengan yang diperintahkan berdasarkan program. Namun, cara kerja robot ini masih sangat terbatas karena tidak bisa mendeteksi adanya sampah dilingkungan.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dalam pembuatan sistem keamanan adalah sebagai berikut :

1. Study literatur

Penulis menggunakan metode ini untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian yang penulis buat , study literatur ini mengacu pada buku-buku pegangan, data sheet dari berbagai macam komponen yang di pergunakan dan data yang di peroleh dari internet.

2. Perancangan dan Pembuatan

Berisi tentang proses perencanaan robot baik hardware maupun software. Pada bagian hardware akan dibahas desain dan cara kerja hardware. Sedangkan pada bagian software akan dibahas program yang digunakan dalam sistem pengontrolan robot tersebut.

3. Pembuatan Program

Pembuatan program dilakukan dengan menggunakan software Basic Compiler (BASCOM). Software ini memungkinkan kita memanipulasi kinerja alat yang diinginkan Chip yaitu AT89S52.

4. Uji Sistem

Dari alat yang dibuat maka dilakukan pengujian terhadap masing bagian dengan tujuan untuk mengetahui kinerja robot apakah sudah sesuai dengan apa yang di harapkan atau belum.

5. Pengambilan Data

Pada bab ini akan diuraikan mengenai kinerja dari masing - masing blok dengan harapan dalam pengujian tidak terdapat kesalahan yang fatal.

6. Penulisan Penelitian

Dari hasil pengujian dan pengambilan data kemudian dilakukan analisa sehingga dapat diambil suatu kesimpulan, dengan adanya beberapa saran juga dapat kita ajukan sebagai bahan perbaikan untuk penelitian yang lebih lanjut.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab. Agar lebih memper-mudah pemahaman dan pembacaan, maka laporan tugas akhir ini disusun menjadi seperti di bawah ini :

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, deskripsi singkat, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2. TEORI DASAR

Pada Bab ini berisi tentang teori dasar pembuatan rancangan sistem kontrol baik hardware atau software dengan menginputkan program

BAB 3. PERANCANGAN DAN CARA KERJA SISTEM

Merupakan penjelasan pembuatan rancangan sistem kontrol baik hardware atau software yang dihubungkan ke mikrokontroler.

BAB 4. PENGUJIAN SISTEM DAN PENGAMBILAN DATA

Sistem yang telah dirancang kemudian diuji dengan parameter-parameter yang terkait. Pengujian ini meliputi pengujian *software* dan *hardware* dilakukan secara simultan. Di samping pengujian, proses pengambilan data kerja sistem ini juga dituliskan di bab ini untuk memastikan kemampuan sistem secara keseluruhan. Dari hasil ini dapat dilakukan analisa terhadap kerja sistem, sehingga dapat diketahui apa yang menjadi penyebab dari kendala atau kegagalan bila selama kegiatan penelitian ditemui hal-hal tersebut.

BAB 5. KESIMPULAN

Pada Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan yang berkaitan dengan sistem pengisian minuman ringan dengan menggunakan perangkat hardware elektronika sensor ultrasonic ((DT sense) Innovative Electronics) .

BAB 2

TEORI DASAR

2.1 Sistem Robot

Sistem robot memerlukan studi multidisiplin. Hal ini disebabkan kenyataan bahwa sebuah sistem robot merupakan gabungan antara komponen-komponen mekanik, komputer, sensor, dan sistem penggerak (aktuator).

Komponen mekanik diperlukan untuk membentuk fisik dari robot yang diinginkan. Batang-batang pembentuk sebuah robot sering disebut sebagai link. Sebuah robot biasanya terdiri atas beberapa link yang dihubungkan dengan joint (poros penghubung). Setiap joint menghubungkan sebuah link dengan link tetangganya yang berdekatan sehingga memungkinkan pergerakan relatif antara kedua link tersebut.

Komputer dalam sebuah sistem robot berperan sebagai pengendali gerakan robot secara keseluruhan. Dalam proses pengendalian, data informasi untuk pengendalian diperoleh dari komponen sensor yang pada alat ini terdapat di bawah lengan yaitu sensor ultrasonic dan sensor suara umumnya terletak pada robot tersebut. Data tersebut selanjutnya diolah oleh program yang telah ditulis pada memori komputer tersebut. Keseluruhan tugas dari robot diselesaikan dengan memberikan sumber daya yang diperlukan pada sistem penggeraknya.

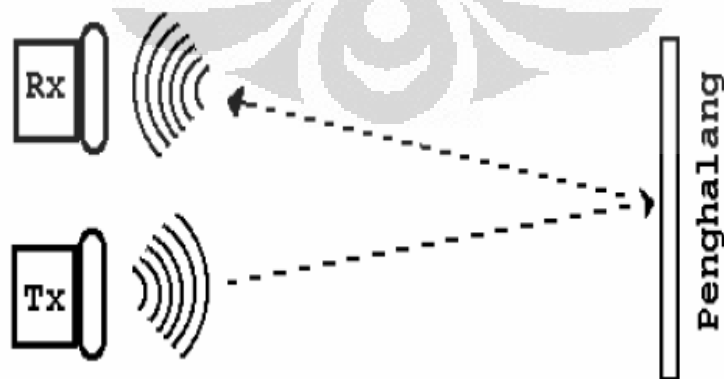
Robot digerakkan oleh sebuah sistem penggerak. Terdapat bermacam-macam sistem penggerak yang umum digunakan pada sebuah sistem robot antara lain penggerak pneumatis, penggerak hidrolis, serta penggerak listrik yang berupa motor listrik.

2.2 Sensor Ultrasonic (DT sense)

Ultrasonic (DT Sense) merupakan sensor yang bekerja dengan memancarkan gelombang frekuensi. Objek yang ingin diukur akan terdeteksi oleh gelombang ultrasonic kemudian akan memantul kembali. Ultrasonic memiliki berbagai macam jenis, yang dibedakan berdasarkan jangkauan jarak yang dapat diukur. Ultrasonic memiliki dua sensor satu sebagai pemancar dan penerima. PING memanfaatkan ultrasonic sebagai sensor yang dapat digunakan untuk pengukuran suatu objek yang dapat diatur ketinggian objek yang diinginkan melalui program mikrokontroller.

Feature yang terdapat pada ultrasonic, antara lain:

- Tegangan supply - 5 volt.
- Supply Current (jika tanpa sensor infrared ranger): Aktif: 17 mA
- Spesifikasi Ultrasonic Ranger: – Jangkauan: 2 cm hingga 3 m
– Obyek 0 – 2 cm diukur berjarak 2 cm.
- Siklus pengukuran yang cepat.
- Arus supply - 30 mA.
- Pembacaan dapat dilakukan tiap 25 ms (40 Hz rate).



Gambar 1. Cara kerja pengukuran jarak dengan sensor ultrasonik

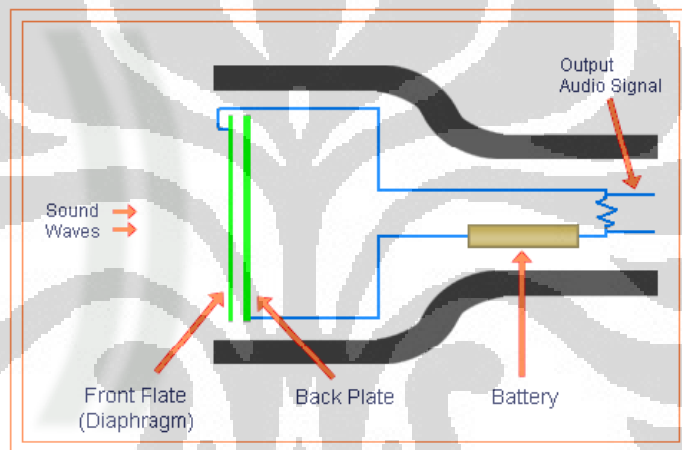
2.2.1 Cara kerja (Ultrasonic (DT sense)

ultrasonic mempunyai kemampuan mendeteksi obyek lebih jauh terutama untuk benda-benda yang keras. Pada benda-benda yang mempunyai permukaan keras gelombang ini akan dipantulkan lebih kuat daripada benda-benda yang mempunyai permukaan lunak. Sesuai dengan namanya, ltrasonic adalah sebuah gelombang yang mempunyai frekwensi di atas pendengaran manusia yaitu di atas 20 KHz. Pada umumnya rangkaian ultrasonic menggunakan frekwensi 40 KHz yang dihasilkan oleh rangkaian osilator. Pengenalan obyek atau jarak antara sensor dengan obyek dapat dikenali dengan menghitung perbedaan waktu dari saat sinyal ultrasonic pertama kali dipancarkan hingga diterima kembali oleh sensor.

2.3 Sensor suara

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Sensor berdasarkan prinsip operasi listriknya dibagi dua, yaitu sensor aktif dan sensor pasif. Sensor aktif adalah sensor yang menghasilkan energi sendiri dari penomena yang diukur. Sensor pasif adalah sensor yang membutuhkan sumber listrik ac atau dc dari luar untuk memberikan power pada device. Sensor fisika mendeteksi besaran suatu besaran berdasarkan hukum-hukum fisika. Contoh sensor fisika adalah sensor cahaya, sensor suara, sensor kimia, sensor gaya, sensor kecepatan, dan sensor percepatan, dan sensor suhu. Suara adalah gelombang longitudinal yang merambat melalui medium. Medium atau zat perantara ini dapat berupa zat cair, padat, gas. Jadi, gelombang bunyi dapat merambat misalnya di dalam air, batu bara, atau udara. Sensor suara pada robot, digunakan untuk menentukan posisi sumber suara. Suara dapat terdengar saat gelombang suara, yaitu getaran di udara atau medium lain, sampai ke gendang telinga manusia. Batas frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia kira-kira dari 20 Hz sampai 20 kHz. Suara di atas 20 kHz disebut ultrasonik dan di bawah 20 Hz disebut infrasonik.

Untuk mendeteksi suara digunakan microphone condenser karena lebih sensitif dan memiliki batas frekuensi 20 sampai 20 kHz, memiliki hambatan dan arus yang kecil. Mic condenser memiliki dua buah plat yang membuat sekat rongga, ketika sekat rongga bergetar karena gelombang suara maka akan mengubah jarak antara kedua plat oleh karena itu merubah kapasitansi. Ketika jarak antara kedua plat semakin dekat maka kapasitansi akan meningkat dan ketika kedua plat semakin jauh maka kapasitansi akan menurun. Mic condenser digunakan pada sound sensor dua buah. Dengan membandingkan dua mic condenser maka akan didapat posisi sumber suara.



Gambar 2. Skematik mic Kondensor.

2.4 Limit switch.

Limit Switch adalah sensor peraba yang bersifat mekanis dan mendeteksi sesuatu setelah terjadi kontak fisik. Penggunaan sensor ini biasanya digunakan untuk membatasi gerakan maksimum sebuah mekanik. Contohnya pada penggerak lengan di mana limit switch akan aktif dan memberikan masukan pada mikrokontroler untuk menghentikan gerak motor di saat lengan sudah bergerak pada titik maksimum. Dan juga limit switch merupakan komponen yang berfungsi sebagai saklar. Yang berkerja sebagai penghubung

dan pemutus arus listrik. Limit switch bekerja dengan sangat sederhana, dalam beroperasi limit switch tergantung dari jenisnya, namun memiliki prinsip yang sama yaitu on – off . Limit switch dibagi beberapa jenis yaitu, SPST (Single Pole Single Throw), SPDT (Single Pole Double Throw), DPDT (Double Pole Double Throw). SPST atau single pole - single throw bekerja dengan dua kondisi yaitu on – off, saklar hanya menghubungkan serta memutuskan arus listrik. SPDT atau single pole – double throw limit switch ini bekerja untuk 2 kondisi on serta satu kondisi off, on – off – on. SPDT berfungsi untuk sebuah rangkaian yang memiliki dua buah jakur yang terhubung secara terpisah serta pemakaian yang bergantian. DPDT atau double pole – double throw bekerja dengan dua input atau sumber masukan yang dikonfersi menjadi dua jalur keluaran dari setiap masing-masing masukan, dengan kata lain DPDT memiliki empat buah keluaran. Saklar DPDT merupakan gabungan dua buah SPDT yang ada.

Karakter limit switch tergantung dari jenis masing-masing limit switch, seperti pada type SPDT yang on – off, ada juga yang on – on. Pemakaian limit switch tergantung dari apa yang dibutuhkan. Jika menginginkan kondisi saklar tanpa putus dengan dua kondisi jalur terhubung maka dapat menggunakan SPDT dengan jenis on – on. Limit switch ada yang bekerja secara manual yang berarti tombol on – off kita yang mensetnya, yaitu jika menginginkan kondisi terputus maka kita memindahkan saklar pada kondisi off, jika menginginkan kondisi terhubung maka dapat menset pada kondisi on. Sedangkan pada limit switch otomatis komponen yang memiliki kondisi on – off maka keadaan normalnya adalah normaly close, yaitu limit switch dalam keadaan normal berkondisi off. Jika limit switch tertekan maka limit switch berkondisi on, jika tekanan pada limit switch hilang maka kondisi limit switch off kembali dengan sendirinya. Pada limit switch type seperti ini memiliki per dalam komponennya, jika tombol tertekan maka per akan tertekan kebawah, jika beban hilang maka per otomatis akan kembali pada kondisi semula, karena adanya daya lontar pada per.

2.4.1 Normaly Open dan Normaly Close

Banyak dikalangan pengguna limit switch baik dari perakit elektronik sampai pada industri besar yang memakai limit switch sebagai saklar dalam penentuan proses dari sistem yang bekerja. Karena disamping penggunaannya yang fleksibel, limit switch

juga dapat beroperasi dengan sangat baik, limit switchpun memiliki perancangan yang baik dalam perkondisiannya baik yang manual maupun otomatis, sehingga dapat bekerja dengan sangat baik. Limit switch memiliki keadaan pada saat posisi normal yang berbeda yaitu, Open (Buka) dan Close (Tutup).

Normaly Open (NO) atau kondisi normal terbuka, yaitu kondisi pada limit switch bertipe seperti ini adalah terhubung pada arus listrik. Limit switch seperti ini memiliki dua komdisi yaitu on – off. Sebaliknya Normaly close (NC) atau kondisi normalnya tertutup, berarti limit switch tidak akan menghantarkan arus listrik. Biasanya limit switch seperti ini bersifat otomatis, jika limit switch tidak tertekan maka limit switch akan berada pad kondisi normalnya, jika limit switch dalam keadaan tertekan maka limit switch akan berada pada kondisi berbalik dari keadaan normalnya.

Dalam hal apapun saklar yang ideal harus memiliki dua karakteristik yang penting, yaitu

1. Jika pada saat saklar tidak terhubung, saklar yang ideal adalah saklar memiliki nilai hambatan 0 ohm.
2. jika pada saat terhubung , saklar mampu memiliki nilai hambatan yang tak terhingga.

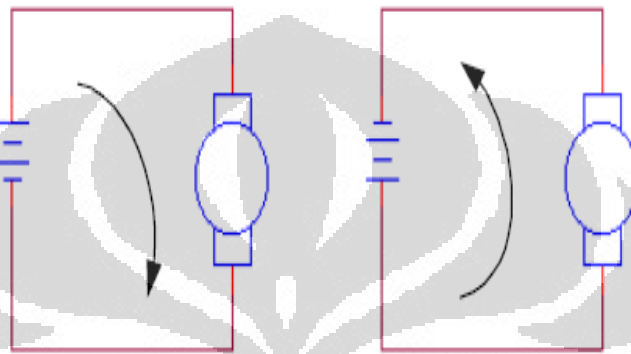
2.5 Motor DC

Dalam merancang suatu sistem pengendali diperlukan sebuah komponen penggerak., antara lain motor, stepper, servo, dan lain-lain. Dalam perancangan penggerak robot dalam menggunakan penggerak seperti motor. Motor memiliki dua buah jenis type, motor AC dan motor DC. Motor DC berbeda dengan motor AC, perbedaan motor AC dan DC ada pada jenis tegangan, motor AC digerakan oleh tegangan bolak-balik. Motor DC adalah suatu sistem perancangan motor sebagai penggerak. Motor DC merupakan sistem penggerak oleh tegangan searah.

Dalam aplikasinya seringkali sebuah motor digunakan untuk arah yang searah dengan jarum jam maupun sebaliknya. Untuk mengubah putaran dari sebuah motor dapat

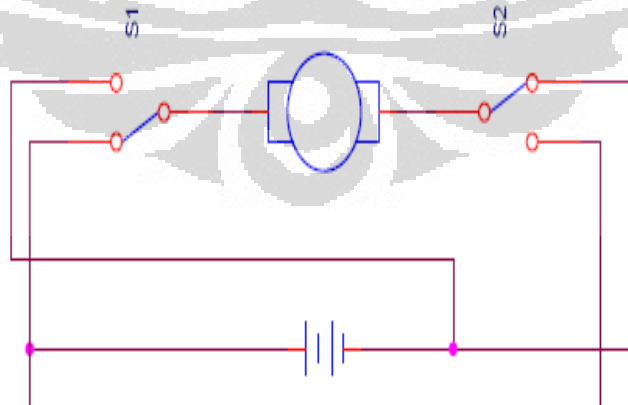
dilakukan dengan mengubah arah arus yang mengalir melalui motor tersebut. Secara sederhana seperti yang ada pada gambar 1, hal ini dapat dilakukan hanya dengan mengubah polaritas tegangan motor.

Pemilihan motor DC pemutar roda adalah sangat penting dalam menentukan unjuk kerja robot dalam melakukan pergerakan. Motor harus memiliki daya dan torsi yang cukup besar untuk mengatasi berat total robot.



Gambar 3. Dasar pengaturan arah putar motor

Agar perubahan polaritas tegangan motor dapat dilakukan dengan mudah, maka hal ini dilakukan dengan menggunakan dua buah saklar seperti pada gambar 2 di mana kedua saklar tersebut harus berada pada posisi yang saling berlawanan. Apabila S1 berada di posisi kiri (terhubung dengan positif) maka S2 harus berada di posisi kanan (terhubung dengan negatif) dan demikian pula sebaliknya dengan perubahan yang serempak.



Gambar 4. Pengaturan arah dengan menggunakan saklar

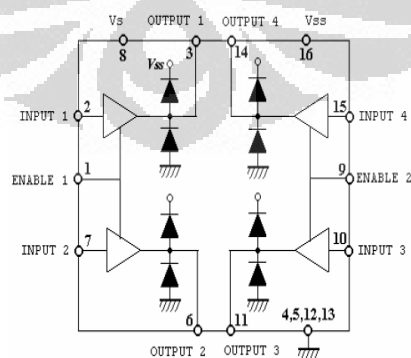
2.6 Rangkaian L293D

L293D adalah sebuah rangkaian terintegrasi yang dirancang sebagai driver push pull. Di dalam sebuah IC L293D terdapat empat buah driver push pull yang masing-masing dilengkapi dengan dioda. Setiap dua buah push pull yang berdekatan membentuk sebuah H-bridge. Kaki enable terdapat pada setiap pasangan push pull yang membentuk jembatan. Kaki enable berguna untuk mengaktifkan sebuah pasangan push-pull untuk bekerja bersamaan. IC ini mampu bekerja untuk menjalankan beban dengan tegangan 4,5 volt sampai dengan 36 volt. Keluaran arus dari IC ini dapat ditarik sampai dengan 600 mA setiap kanal secara terus-menerus. Namun IC ini juga mampu memberikan arus puncak sampai dengan 1,2 A setiap kanal selama 100 mikrodetik. Masukan yang diberikan ke IC ini dapat berupa tegangan berstandar logika TTL maupun CMOS sekalipun keluarannya berada di atas level tegangan tersebut.

Keluaran IC ini dapat digunakan untuk menjalankan beban yang bersifat induktif seperti motor DC dan motor stepper ataupun untuk menyaklar transistor daya. IC ini membutuhkan dua buah sumber daya yaitu untuk menyuplai tegangan keluaran dan untuk menyuplai tegangan logika. Dengan cara seperti itu

dimungkinkan untuk menjalankan beban bertegangan lebih besar dari tegangan logika yang digunakan.

Piranti ini mampu bekerja sebagai saklar dengan frekuensi sampai dengan diatas 5 KHz. L293D dikemas dengan 16 buah pin yang empat pin tengahnya terhubung sebagai ground dan dapat digunakan sebagai heatsink.



Gambar 5. Driver Motor dengan IC L293D

Rangkaian internal IC L293D ditunjukkan oleh gambar 2.8. Berikut ini deskripsi masing-masing kakinya :

- a. Pin 8 (Vs) sebagai kaki masukan untuk memberi daya bagi beban.
- b. Pin 16 (Vss) sebagai kaki masukan untuk memberi daya bagi rangkaian logika.
- c. Pin 1 dan pin 9 (enable) sebagai kaki masukan untuk mengaktifkan pasangan push pull bekerja.
- d. Pin 2, 7, 10, 15 (input) sebagai kaki masukan.
- e. Pin 3, 6, 11, 14 (output) sebagai kaki keluaran dari setiap push-pull.
- f. Pin 4, 5, 12, 13 (ground) sebagai kaki yang dihubungkan ke ground. Keempat pin ini dapat disolder membentuk heat-sink

Kerja dari IC L293D dapat ditunjukkan oleh tabel 2.8. Output hanya akan berlogika HIGH atau LOW jika kaki enable dalam keadaan aktif. Jika kaki enable dalam kondisi tidak aktif maka kaki output L293D akan berimpedansi tinggi.

Z= impedansi keluaranya tinggi

INPUT	ENABLE	OUPUT
H	H	H
L	H	L
H	L	Z
L	L	Z

Tabel 1. Tabel Kebenaran IC L293D

2.7 Mikrokontroler

Mikrokontroler 89S51/52 merupakan versi terbaru dibandingkan mikrokontroler AT89C51 yang telah banyak digunakan saat ini. Mikrokontroler AT89S52 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 8KB *Flash Programmable dan Erasable Read Only Memory* (PEROM). Mikrokontroler berteknologi memori *non volatile* kerapatan tinggi dari Atmel ini kompatibel dengan mikrokontroler standar industri MCS-51 baik pin kaki IC maupun set instruksinya serta harganya yang cukup murah. Oleh karena itu, sangatlah

tepat jika kita mempelajari mikrokontroler jenis ini. Anda juga diharapkan mempelajari versi lainnya yang berdasarkan pengalaman penulis lebih cepat di dalam pengisian program yaitu AT89S8252. karena lebih powerfull meskipun sedikit lebih mahal dibandingkan 89S51. Mikrokontroler dengan arsitektur 8052 merupakan salah satu jenis IC mikrokontroler yang paling lama dan paling banyak digunakan di dunia. Jenis ini dikeluarkan pertama kali oleh Intel dan kemudian menjadi sangat populer. Berbagai seri mikrokontroler berjenis 8052 telah diproduksi oleh berbagai perusahaan dan digunakan di dunia sebagai mikrokontroler yang bersifat *low cost* dan *high performance*.

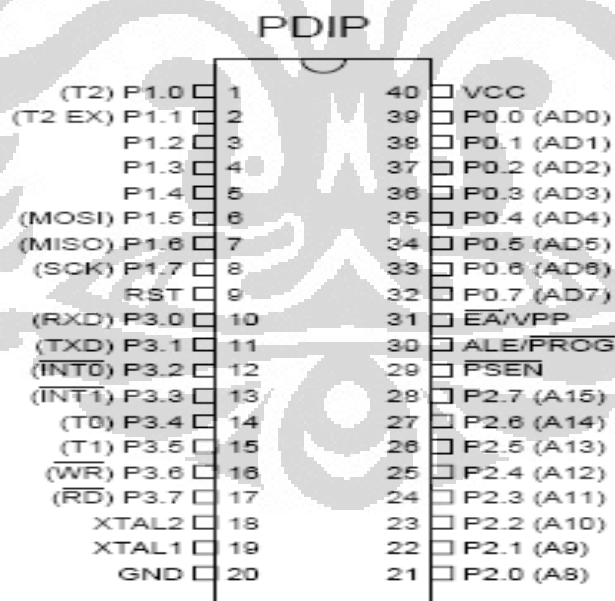
Prosesor yang digunakan sebagai pengendali utama robot adalah mikrokontroler seri **AT89S52** yang dibuat *Atmel Corporation*. Alasan penggunaan mikrokontroler ini adalah karena harganya yang murah, mudah diperoleh, kemudahan dalam pemrograman, dan fitur-fitur menarik yang dimilikinya. Beberapa karakteristik dan fitur yang dimiliki mikrokontroler AT89S52 antara lain:

Spesifikasi penting AT89S52 :

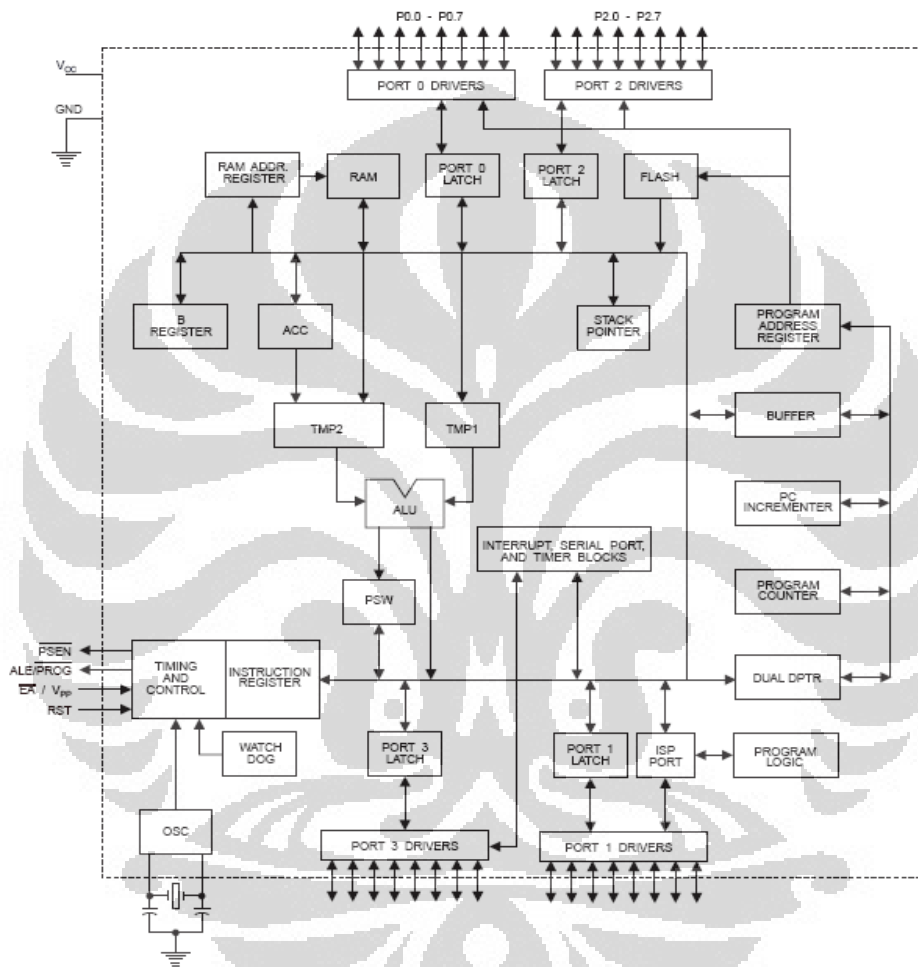
- Kompatibel dengan keluarga mikrokontroler MCS51 sebelumnya
- 8 K Bytes In system Programmable (ISP) flash memori dengan kemampuan 1000 kali baca/tulis
- tegangan kerja 4-5.0V
- Bekerja dengan rentang 0 – 33MHz (Dapat beroperasi hingga frekuensi clock 33 MHz)
- 256x8 bit RAM internal
- 32 jalur I/O dapat diprogram
- 3 buah 16 bit Timer/Counter
- 8 sumber interrupt
- saluran full dupleks serial UART
- watchdog timer
- dual data pointer
- Mode pemrograman ISP yang fleksibel (Byte dan Page Mode)
- Memiliki tiga buah 16 bit timer/counter. Timer 2 dapat diprogram sebagai penghasil clock eksternal.

- Memiliki enam sumber interrupt (dua buah interrupt hardware eksternal, sebuah interrupt serial communication, tiga buah interrupt timer).

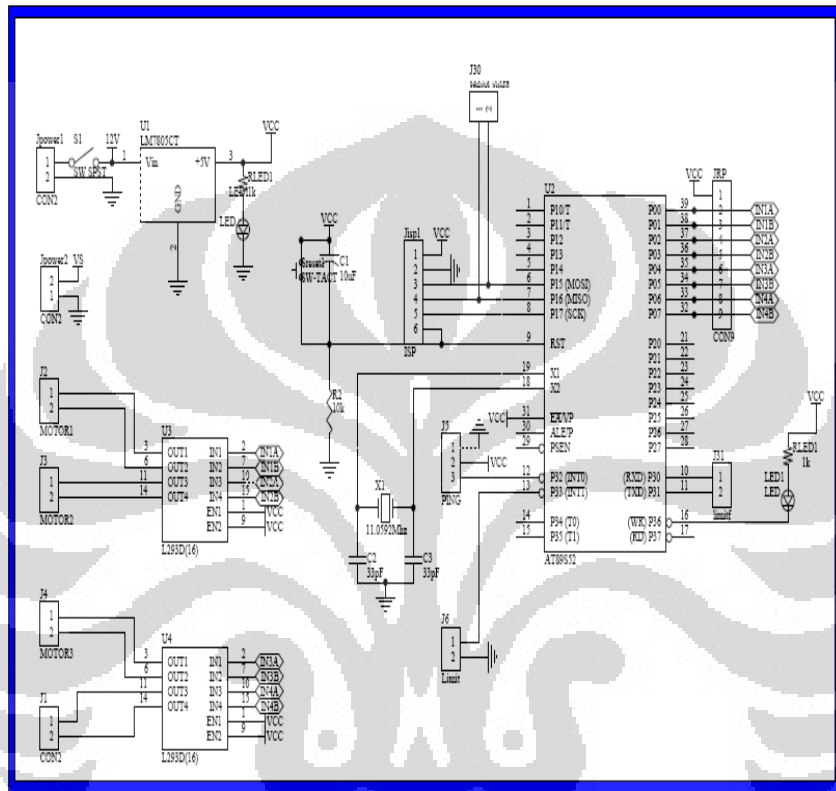
Beberapa pabrikan yang terkenal antara lain Atmel, Philips, dan Siemens. Pada Intel, seri-seri mikrokontroler berjenis 8052 tergabung dalam satu keluarga mikrokontroler yaitu keluarga MCS-51. AT89S52 merupakan single chip computer yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang bertujuan mengontrol. AT89S52 merupakan IC yang digunakan untuk mengolah data (kontrol) pada sistem minimum. AT89S52 memiliki 4 buah port parallel. P0, P1, P2, P3 semuanya bisa sebagai port I/O. P0 membutuhkan *pull up eksternal* selama proses verifikasi program. Seri mikrokontroler berarsitektur 8052, baik dari keluarga Intel MCS-51 maupun dari buatan yang lain. 8052 memiliki beragam tipe dan fasilitas, namun kesemuanya memiliki karakteristik yang sama, dan juga set instruksi yang relatif tidak berbeda dan dapat dilihat pada gambar 2.15.



Gambar 6. Pin – pin AT89S52



Gambar 7. Diagram Blok MCS-51



Gambar 8. Rangkaian minimum sistem Robot penyimpan sampah

BAB 3

PERANCANGAN ROBOT PENYIMPAN SAMPAH

DAN CARA KERJA SISTEM

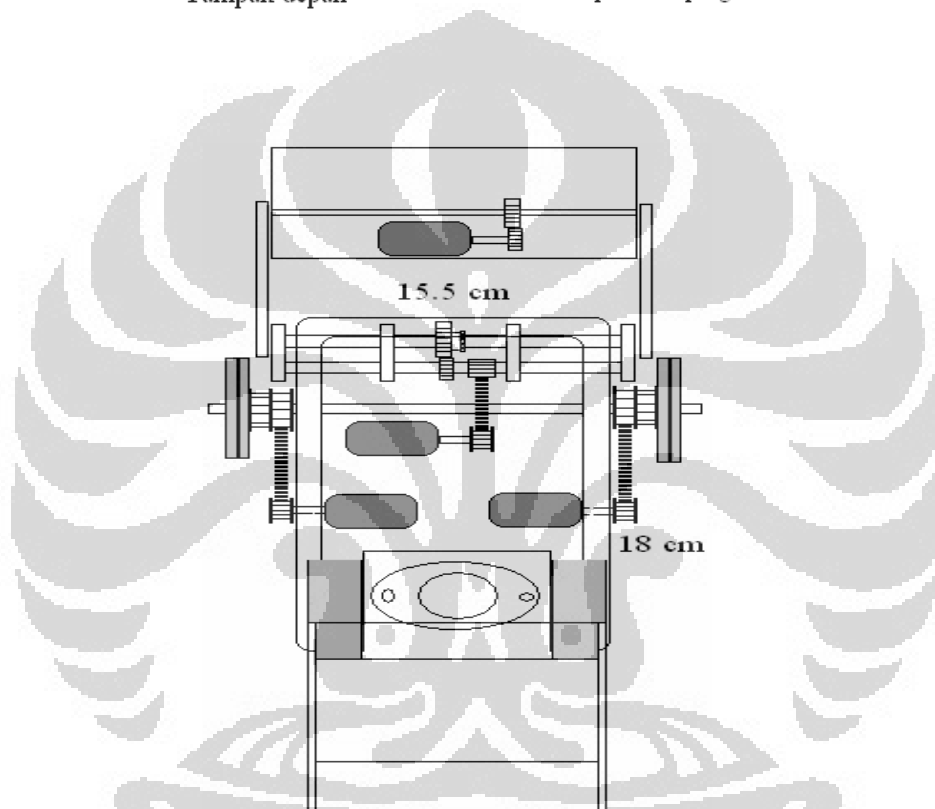
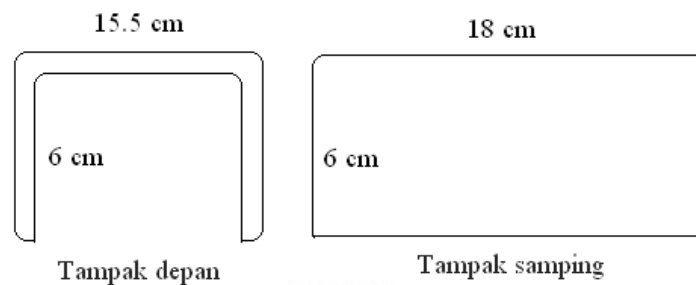
3.1 Rancangan Sistem Secara Umum

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan sistem beserta cara kerja dari masing-masing *hardware* serta *software* yang digunakan penulis dalam penyusunan alat “Robot Penyimpan Sampah Berbasis Mikrokontroler 89S52”.

Sistem yang dirancang bertujuan untuk menggerakkan robot sesuai dengan fungsinya, dengan cara memberikan roda untuk berjalan dan memberikan lengan yang berfungsi untuk menaruh sampah ke dalam kotak sampah sehingga lengan robot dapat mencapai posisi akhir yang diinginkan.

3.2 Pembuatan Mekanik

Dalam pembuatan robot pengangkut sampah ini saya menggunakan Bahan acrylic. Dikarnakan dalam pembuatannya, bahan tersebut sangat mudah digunakan karena tidak keras dalam pemotongan acrylic tersebut. Badan Robot ini memiliki panjang 34 cm dan lebarnya 15.5 cm. dan juga robot ini memiliki lengan yang panjangnya 26 cm dan lebarnya 15.5 cm, dan untuk berjalan robot menggunakan roda. Dalam pembuatan kerangka robot tersebut terbagi menjadi 3 yaitu lengan robot , badan robot

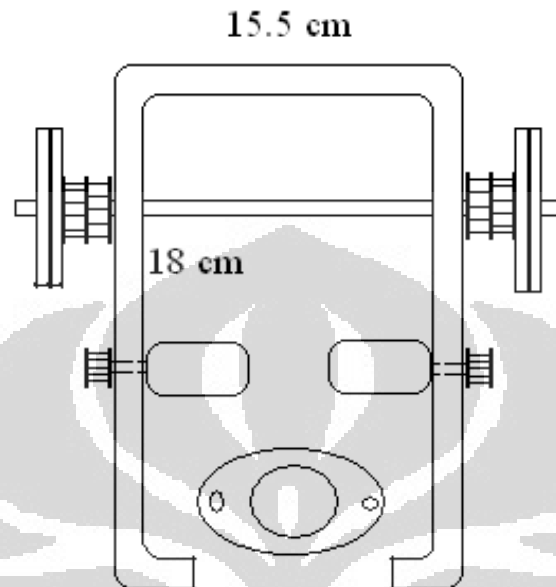


Gambar 9. Bentuk fisik gambar robot

A. pembuatan lengan pada robot

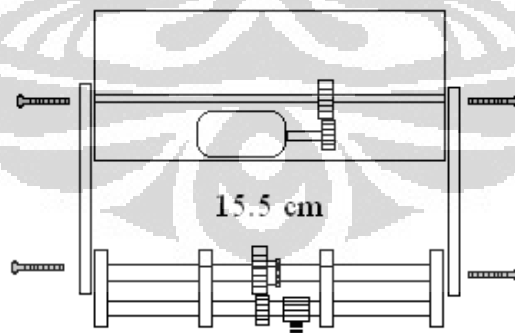
Pada robot penyimpan sampah ini mempunyai tiga buah roda, yang letaknya berada disebelah kanan, kiri dan belakang . pada roda kanan dan kiri menggunakan motor DC yang berfungsi untuk menjalankan robot dalam melakukan aktivitas sedangkan roda belakang tidak menggunakan motor karena roda belakang mempunyai fungsi bebas yaitu bebas bergerak ke segala arah. sebagai roda bebas yaitu dalam pergerakannya tidak menggunakan motor DC dalam pembuatannya setiap roda tersebut menggunakan motor

DC dikarnakan dan juga mempunyai sebuah lengan yang berfungsi untuk menaruh sampah yang letaknya berada pada bagian belakang robot tersebut.



Gambar 10. Bentuk Badan robot

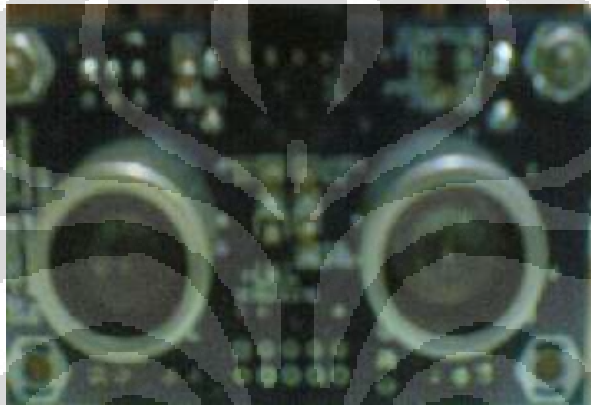
Dalam pembuatan robot ini setiap sambungan digunakan as yang terbuat dari arcirelik dimaksudkan untuk memperkuat kerangka robot tersebut, yang di ikat dengan menggunakan sekrup yang berukuran 3mm



Gambar 11. Bentuk Lengan robot

3.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonic sendiri menggunakan sensor ultrasonic dalam pembuatan rangkaian. Dalam pemakaian sensor ultrasonic dibutuhkan dua sensor yang bekerja sebagai receiver dan transmitter, yaitu gelombang yang memancar akan mendeteksi obyek kemudian gelombang pantulannya akan diterima oleh sensor yang bertugas sebagai penerima data. Sensor ultrasonic memberikan hasil data pengeluran berupa pulsa high ketika memancarkan gelombang ultrasonic pada obyek yang dideteksi. Ketika gelombang sudah terdeteksi maka kondisi pulsa ultrasonic kembali low



Gambar 12 bentuk fisik sensor ultrasonik

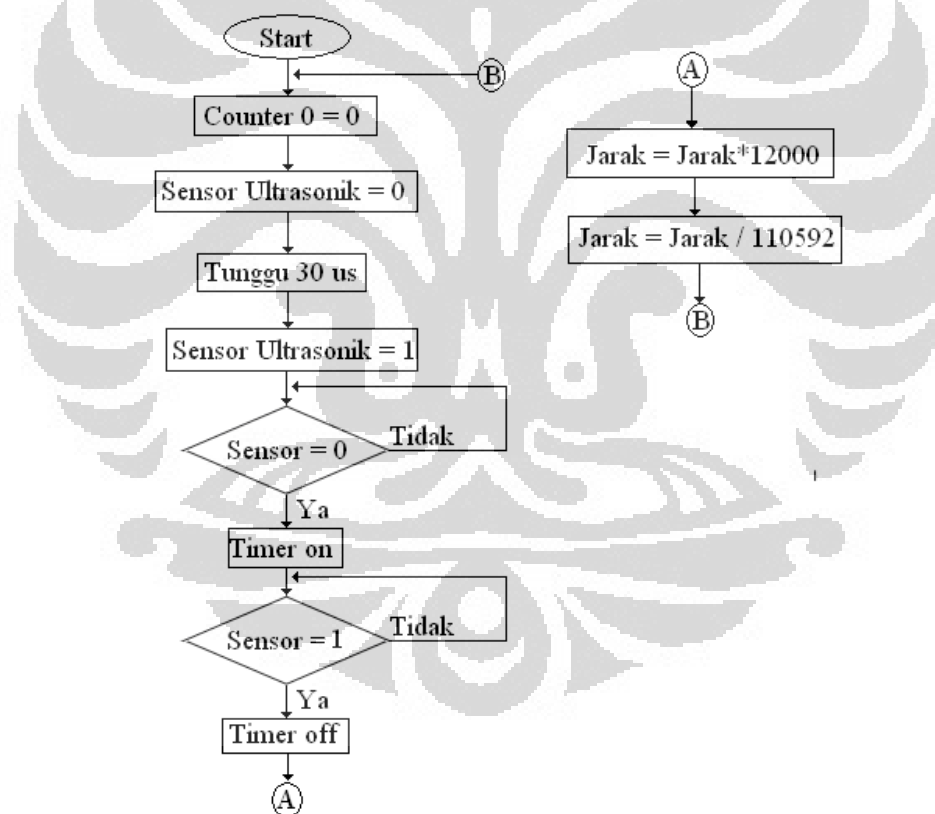
Sensor ultrasonic tidak lagi memerlukan rangkaian karena sensor ultrasonik sudah langsung terhubung pada rangkaian. sensor ultrasonic memiliki 3 pin utama yang digunakan sebagai power supply (5 Vdc), ground, dan signal (terhubung pada pin Mikrokontroler). Tegangan supply pada sensor ultrasonik bertujuan untuk memberikan tegangan masukan guna mengoperasikan kerja ultrasonik. Sedangkan signal berfungsi untuk sebagai transfer data input dan output kemikro yang berguna sebagai pengukuran jarak dan juga pengendalian lengan pada robot.

Sebelum kita memakai sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak pada robot penyimpan sampah maka kita perlu mengambil data guna menentukan nilai jarak yang diinginkan. Dalam pengambilan data pada sensor ultrasonik yaitu menghubungkan sensor ultrasonik pada mikro yang terhubung pada komputer dengan monitor sebagai penampil nilai jarak dengan menggunakan hyperTerminal.

3.3.1 Pemrograman pada sensor Ultrasonic

sensor ultrasonik memancarkan gelombang ultrasonik 40 KHz selama 200 μ S kemudian menunggu pantulannya. Gelombang ultrasonic ini merambat melalui udara kurang lebih 344 meter/detik, lalu mengenai obyek kemudian memantul kembali kemodul ultrasonik sebagai penerima. sensor ultrasonik akan memancarkan pulsa high pada pin I/O setelah memancarkan gelombang ultrasonik. Dan setelah gelombang pantulan terdeteksi maka pin I/O akan kembali low. Lebar pulsa high sesuai dengan waktu tempuh gelombang ultrasonic 2X jarak obyek. Perhatikan flowchart pengambilan data PING ultrasonik

3.3.2 Diagram alir Sensor Ultrasonik



Gambar 13. diagram alir sensor ultrasonik

Penjelasan

1. Proses yang pertama dilakukan adalah: deklarasi variabel jarak, deklarasi sensor ultrasonik dengan nama sub Gets

konfigurasi terhadap Timer0

- Waktu adalah variabel bertipe word, berisi waktu tempuh untuk 2 kali jarak yang diukur (dalam satuan siklus mesin).

- Jarak adalah variabel bertipe single, digunakan untuk data waktu pantul dalam ms dan data jarak yang diukur dalam satuan cm.

- Karakter adalah variabel bertipe string dengan panjang 6 karakter, digunakan untuk data waktu tempuh dan jarak yang diukur dalam format string.

- Kecepatan adalah konstanta, berisi kecepatan suara di udara yaitu 34.4 cm/ms.

- Satuanwaktu adalah konstanta, berisi waktu satu siklus mesin yaitu $1.085 \cdot s$ untuk kristal 11.0592 MHz.

- sensor ultrasonik menggunakan port :P3.2

- Timer/Counter0 diatur pada fungsi timer, mode 1, gate internal.

2. Setelah itu program memberi logika high pada p3.2

3. setelah itu memberi counter 0 = 0 yang berguna akan timer berisi 0, setelah itu di beri nilai nol. dan tunggu selama 30 us yang berfungsi untuk memicu sensor ultrasonik menghitung jarak yang di deteksi.

4. Program memberi P3.2 logika high lalu menunggu sampai low maka menjalankan timer dan tunggu lagi sampai p3.2 mendapat logika high maka akan menghentikan timer. menyatakan lama waktu \ tempuh suara untuk 2x jarak ukur dalam satuan siklus mesin mikrokontroler.

6. Setelah timer 0 berhenti maka isi dari timer 0 dipindahkan ke jarak.

7. Melakukan perhitungan waktu pantul berdasarkan data dalam variabel Waktu tersebut sebagai berikut:

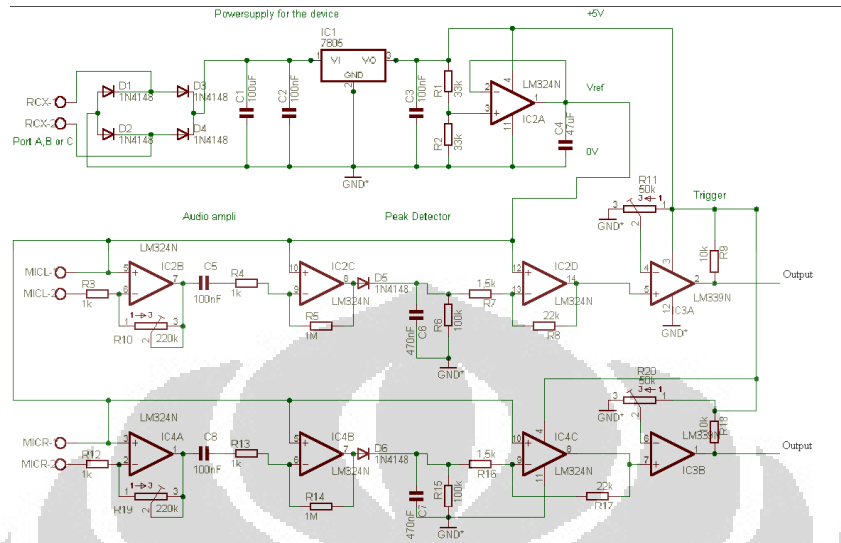
Jarak = Jarak x 12000

Jarak = Jarak / 110592

10. Setelah itu program memulai pengukuran baru.

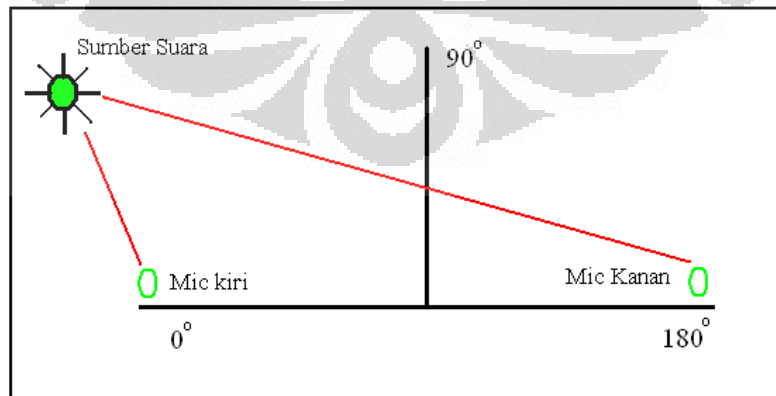
3.4 Sensor Suara

Sensor yang digunakan adalah mic kondensor. Mic kondensor digunakan untuk menangkap sinyal suara yang kemudian diubah menjadi sinyal listrik. Suara yang diubah menjadi sinyal listrik memiliki arus dan tegangan yang kecil sehingga tidak dapat digunakan sebagai input maka diberi pengkondisi signal dimana terdiri dari amplifier, peak detector dan comparator. Penguatan inverting 20 yang diberikan sebesar 220 kali dengan menggunakan rangkaian Op-amp. Karena op-amp hanya menggunakan power supply tunggal positif maka sinyal yang berasal dari mic diperkuat pada tegangan referensi 2,5 Volt sehingga tegangan output turun naik pada kisaran 2,5 Volt. Tegangan referensi ini diperoleh dengan cara memberikan tegangan sebesar 2,5 Volt pada input non-inverting amplifier melalui rangkaian pembagi tegangan. Kemudian setelah mengalami penguatan, sinyal DC pada sinyal output dihilangkan dengan cara melewatkan sinyal tersebut pada kapasitor 100 nF. Setelah penguatan pertama mic condenser kembali diperkuat dengan menggunakan op-amp sebesar 500 kali dan di searahkan setengah gelombang dengan menambahkan diode IN4148. Dengan menambahkan resistor dan capasitor yang dipasang secara pararel maka timing constant dapat diatur. Resistor yang digunakan sebesar 100k dan capasitor yang digunakan sebesar 1uF. Dengan menggunakan resistor dan capasitor tersebut maka di dapat timing constant selama 100 ms. Setelah itu signal suara dibandingkan dengan menggunakan op-amp sebagai comparator. Sinyal suara yang masuk ke kaki noninverting dibandingkan dengan pembagi tegangan yang masuk ke kaki inverting. Hasil perbandingan dikuatkan dengan memberikan resistor sebesar 10k sebagai pull-up.



Gambar 14. Skematik Sensor Suara

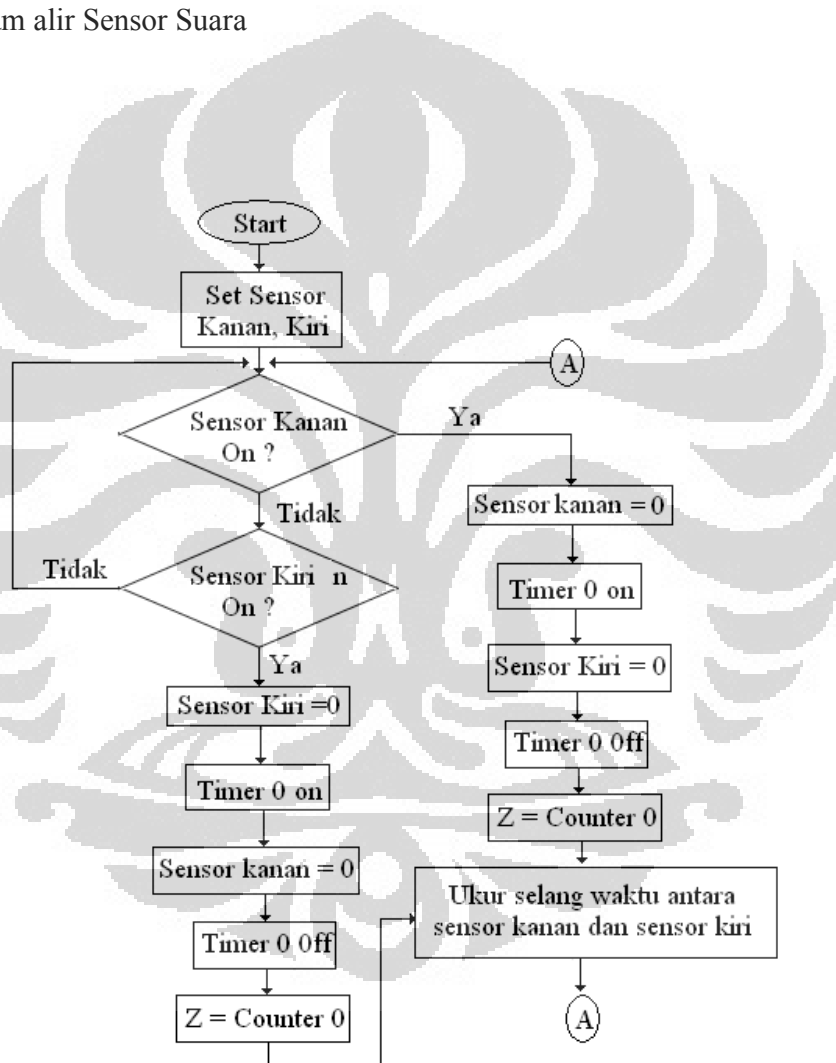
Rangkaian sensor ini bekerja membandingkan lama waktu gelombang suara yang diterima oleh mic kanan dan mic kiri maka akan di dapat posisi sumber suara. Penghitungan lama waktu menggunakan mikrokontroler dengan memanfaatkan fungsi timer 0. Penghitungan timer dimulai apabila salah satu sensor mendeteksi adanya sumber suara terlebih dahulu dan penghitungan timer akan berhenti apabila sensor yang kedua mendeteksi adanya sumber suara.



Gambar 15. Ilustrasi Pembacaan sensor suara

Gambar 2.2 menunjukkan bahwa sumber suara berada di sebelah kiri , jika suara berada pada sebelah kanan maka lama sumber suara diterima mic kanan dan mic kiri akan berbeda maka robot tersebut akan bergerak ke kiri.

3.4.1 Diagram alir Sensor Suara



Gambar 16. diagram alir sensor suara

Penjelasan

1. pertama-tama memberikan Sensor kanan dan kiri diberi logika high.

dengan cara sensor kanan (p1.5) = 1

sensor kiri (p1.6) = 1

2. jika p1.5 = 0 maka akan menjalankan timer 0 dan tunggu sampai p1.6 = 0 maka timer 0 akan berhenti

3 pada saat timer 0 berhenti maka ($Z = \text{counter } 0$) maksudnya nilai dari selang waktu antara sensor kanan dan sensor kiri maka nilainya pindah ke Z

4. jika $Z < 150$ maka sensor kanan dan sensor kiri sama, robot akan akan bergerak maju ke depan dan kebalikannya apabila nilai $Z > 150$ maka sensor kanan akan aktif dan robot bergerak ke kanan. dan begitu juga sebaliknya apabila robot bergerak ke kiri.

3.5 Perancangan Software

Perancangan sistem ini tidak hanya memiliki *hardware* saja tetapi sistem pengendalian ini juga memanfaatkan *software*. *Software* yang digunakan yaitu BASCOM-8051 dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52.

Tujuan dari program pengendalian robot ini adalah membuat sebuah gerakan pada robot yaitu dengan mengetahui sumber suara itu berasal kemudian mendekati suara tersebut setelah itu melakukan proses deteksi terhadap kemungkinan adanya halangan di daerah yang di lintasi, robot melakukan gerakan tertentu yaitu berhenti yang dan setelah itu menurunkan lengan. Gambar 14 menunjukkan diagram alir proses yang dilakukan oleh program Robot penyimpan sampah.

3.5.1 Program Sensor Ultrasonik

Sub Gets

Counter0 = 0

Reset Sig

\$asm

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

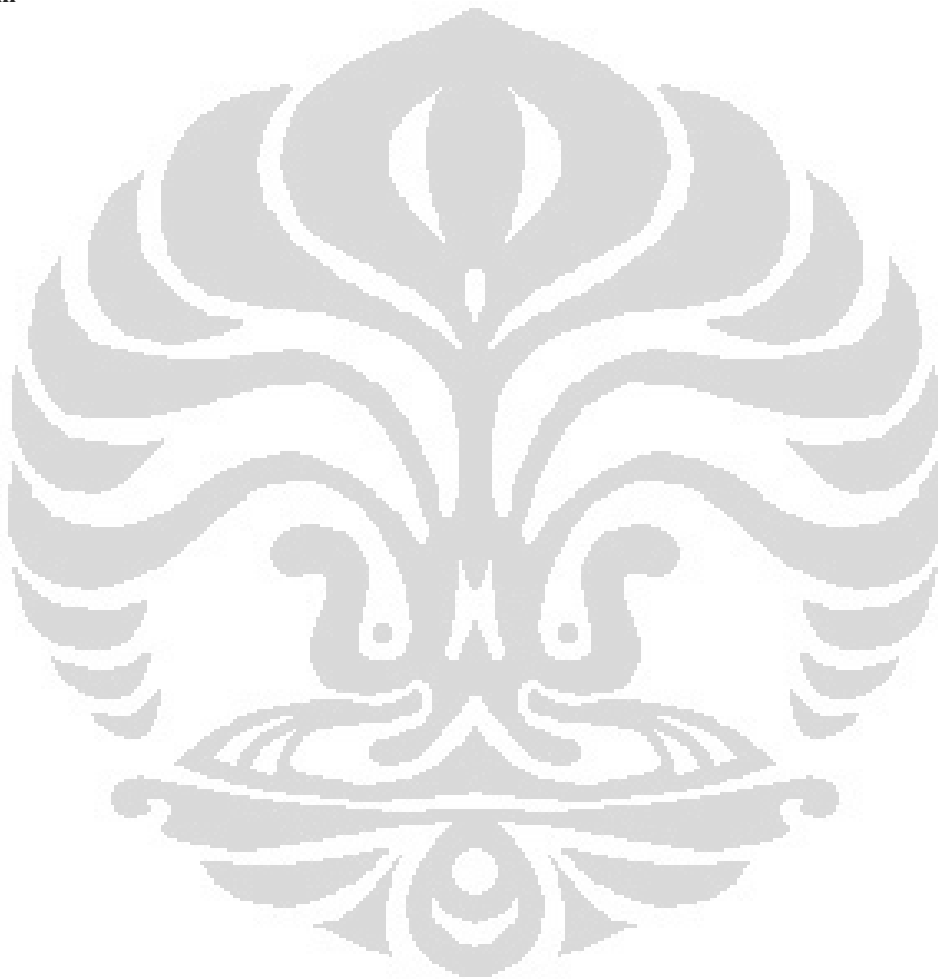
nop

nop

nop

nop

nop



```
nop  
nop  
nop  
nop  
nop  
nop  
nop  
Send Asm  
Set Sig  
Bitwait Sig , Reset  
Start Timer0  
Bitwait Sig , Set  
Stop Timer0  
Jarak = Counter0  
Jarak = Jarak * 12000  
Jarak = Jarak / 110592  
End Sub
```

3.5.2 Program Sensor Suara

```
Do  
Lampu = 1  
If P1.5 = 0 Then  
Start Timer0  
Bitwait P1.6 , Reset  
Stop Timer0  
Z = Counter0  
If Z < 150 Then  
Call Maju  
Wait 1
```

Call Turun
Wait 1
Call Naik
Wait 1
Else
Call Kanan
Wait 1
Call Maju
Wait 1
Call Turun
Wait 1
Call Naik
Wait 1
End If
Counter0 = 0
Waitms 250
Waitms 250
Elseif P1.6 = 0 Then
Start Timer0
Bitwait P1.5 , Reset
Stop Timer0
Z = Counter0
If Z < 150 Then
Call Maju
Wait 1
Call Turun
Wait 1
Call Naik
Wait 1

Else
Call Kiri
Wait 1
Call Maju
Wait 1
Call Turun
Wait 1
Call Naik
Wait 1
End If
Counter0 = 0
Waitms 250
Waitms 250
End If
Loop

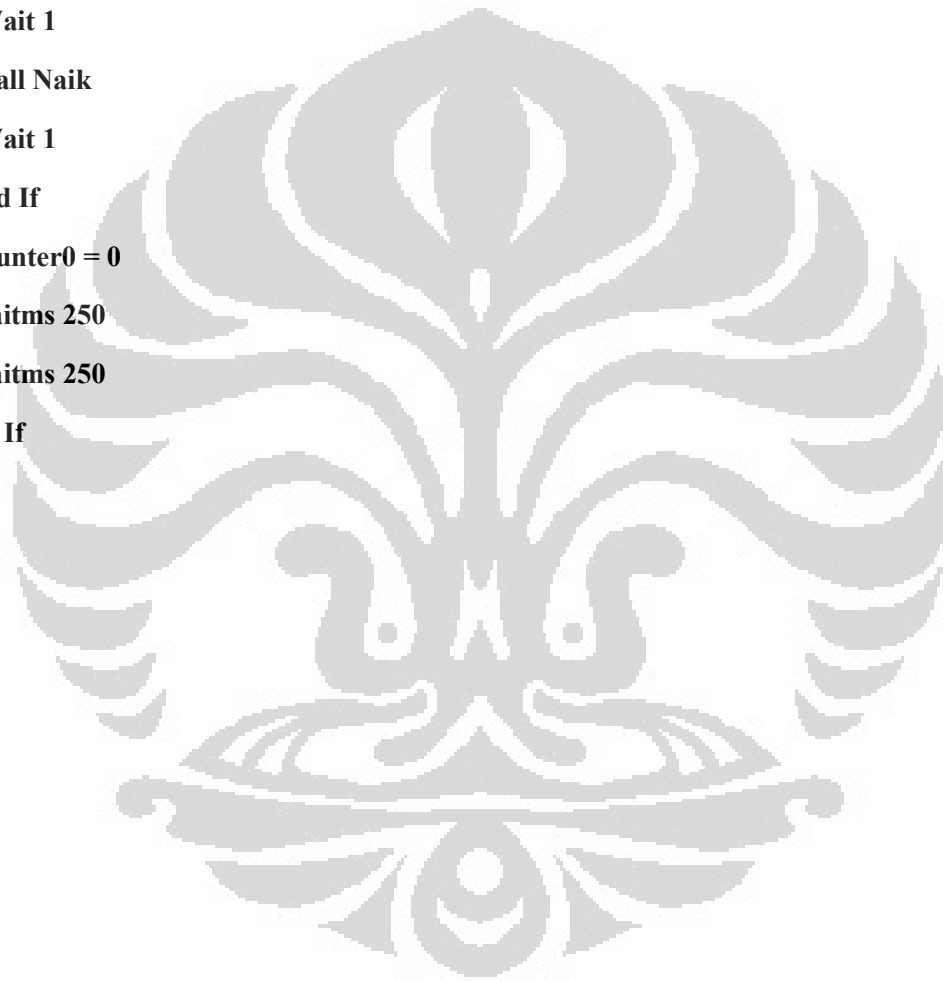
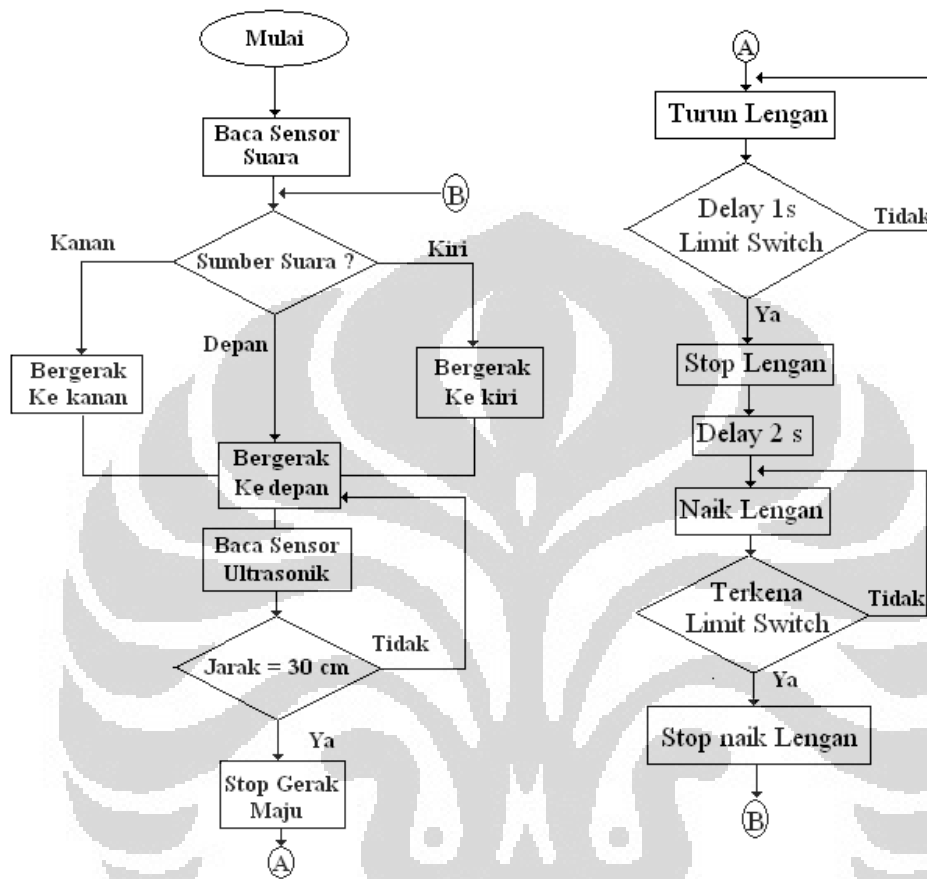
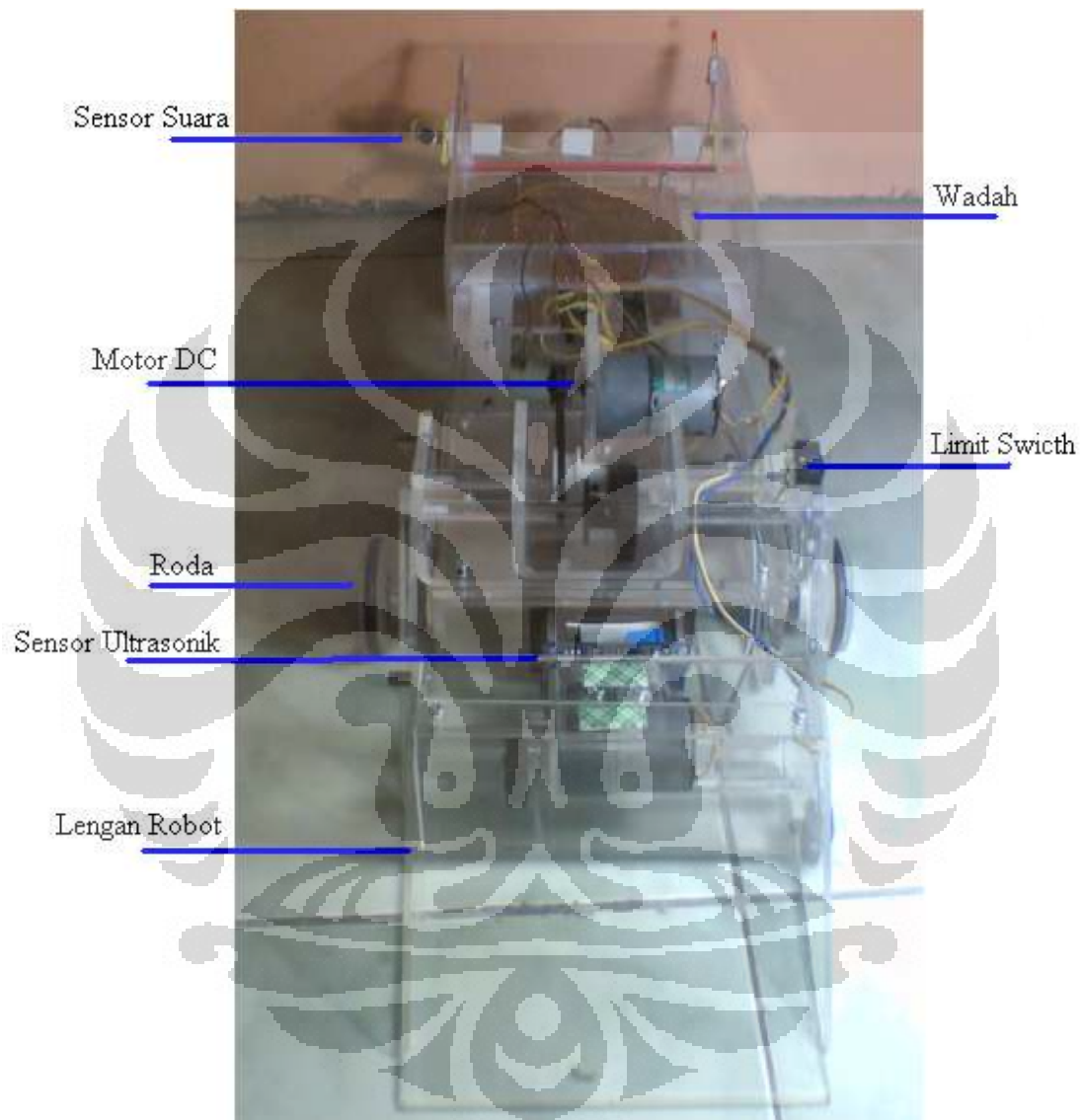


Diagram Alir keseluruhan Program



Gambar 17. diagram alir robot penyimpan sampah



Gambar 18. Bentuk Fisik Robot

BAB 4

ANALISA DATA DAN ALAT

4.1 Metode Pengujian

Berdasarkan spesifikasi sistem yang telah dijelaskan sebelumnya, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sistem Robot Penyimpan Sampah menggunakan beberapa metode pengujian. Tujuan pengujian ini untuk membuktikan apakah sistem yang diimplementasikan telah memenuhi spesifikasi yang telah direncanakan sebelumnya. Hasil pengujian akan dimanfaatkan untuk menyempurnakan kinerja sistem dan sekaligus digunakan dalam pengembangan lebih lanjut.

Metode pengujian dipilih berdasarkan fungsi operasional dan beberapa parameter yang ingin diketahui dari sistem tersebut. Data yang diperoleh dari metode pengujian yang dipilih tersebut dapat memberikan informasi yang cukup untuk keperluan penyempurnaan sistem.

Dalam penelitian ini dipilih dua macam metode pengujian, yaitu pengujian fungsional dan pengujian kinerja sistem. Di bawah ini penjelasan kedua metode pengujian tersebut :

1. Pengujian Fungsional

Pengujian ini digunakan untuk membuktikan apakah sistem yang diimplementasikan dapat memenuhi persyaratan fungsi operasional seperti yang direncanakan.

2. Pengujian Kinerja Sistem secara keseluruhan Pengujian ini dimaksudkan untuk memperoleh beberapa parameter yang dapat menunjukkan kemampuan dan kehandalan sistem dalam menjalankan fungsi operasionalnya.

4.2 Pengujian Fungsional

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, pengujian fungsional bertujuan untuk memeriksa fungsi operasional sistem yang diimplementasikan apakah telah sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan dan sistem menjalankan fungsinya sesuai dengan tujuan pengembangannya.

Ada dua macam metode pengujian fungsional yang dilakukan. Metode pertama adalah pengujian fungsional bagian demi bagian sedangkan yang kedua adalah pengujian sistem secara keseluruhan.

4.2.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

Dalam pengujian sistem sensor ultrasonik dilakukan beberapa pengujian. Pengujian yang pertama dilakukan adalah menguji daerah kerja sensor ultrasonik yang digunakan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sensor yang digunakan dapat berfungsi dengan baik pada daerah kerja yang digunakan yaitu sekitar 40 KHz. Pengujian dilakukan dengan cara memberi gelombang kotak pada sensor pengirim serta mengamati isyarat yang diterima sensor penerima. Dan melakukan pengujian dengan cara memberikan indikator seperti (Led) pada sensor ultrasonik , dan apabila sensor ultrasonik itu mendeteksi benda maka Led akan menyala. Maka didapat hasil pengujian sensor ultrasonik adalah:

Tabel 2. Tabel Pengujian Sensor Ultrasonik

Jarak sensor terhadap benda	Output Berupa LED
10 cm	Hidup
20 cm	Hidup
30 cm	Hidup
40 cm	Mati
50 cm	Mati

60 cm	Mati
70 cm	Mati
80 cm	Mati
90 cm	Mati

Dari tabel di atas terlihat bahwa sensor ultrasonic di seting untuk dapat mendeteksi obyek dengan jarak maksimal 30 cm sedangkan pada kenyataannya sensor ultrasonic ini dapat mendeteksi jarak sampai 3 meter

4.2.2 Pengujian Sensor Suara

Dalam pengujian sistem sensor suara untuk mengetahui apakah sensor yang digunakan dapat berfungsi dengan baik pada daerah kerja yang digunakan yang sensor tersebut dapat mendeteksi suara hingga 180°. Dan dalam pengujian ini sensor suara tersebut dapat di lihat pada gambar 13. Ilustrasi Pembacaan sensor suara di mulai . Pengujian dilakukan dengan cara memberikan sumber suara pada sudut dan jarak tertentu dari sensor. Maka didapat hasil pengujian sensor suara adalah:

Tabel 3. Tabel Pengujian Sensor Suara

Pengujian sensor suara pada jarak 1 Meter	
Sensor Suara	Arah gerakan Robot
0	Bergerak ke Kiri
30	Bergerak ke Kiri
60	Bergerak ke depan
90	Bergerak depan
120	Bergerak ke depan

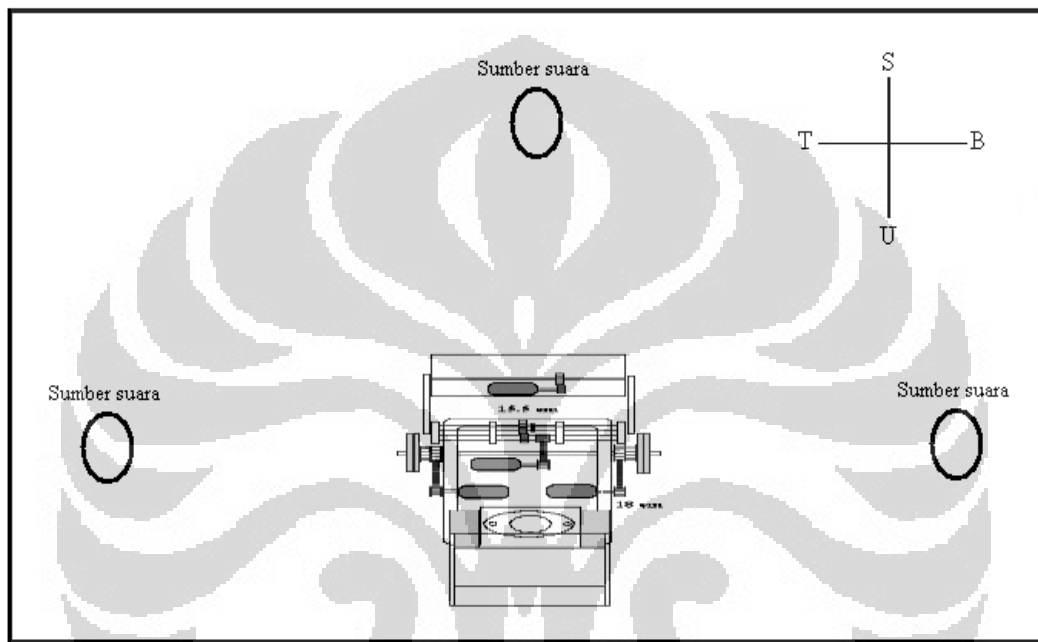
150	Bergerak ke kanan
180	Bergerak ke kanan

Tabel 4. Tabel Pengujian Sensor Suara

Pengujian sensor suara pada jarak 2 Meter	
Sensor Suara	Arah gerakan Robot
0	Bergerak ke Kiri
30	Bergerak ke Kiri
60	Bergerak ke depan
90	Bergerak depan
120	Bergerak ke kanan
150	Bergerak ke kanan
180	Bergerak ke kanan

4.3 Pengujian Secara Keseluruhan

Pengujian kinerja sistem mempunyai tujuan untuk memperoleh beberapa parameter yang dapat menunjukkan kemampuan dan kehandalan sistem dalam menjalankan fungsi operasionalnya.



Gambar 19. Ilustrasi Arah gerak robot ketika diberi suara

Pengujian Robot bergerak Maju

Robot berada dalam posisi stand By dan ketika saya memberikan sumber suara pada arah selatan maka robot bergerak maju menghampiri sumber suara tersebut dan ketika robot tersebut mendapat halangan pada jarak 30 cm maka robot ini akan berhenti dan menurunkan lengan kemudian setelah itu menaikkan lengan kembali maka robot bergerak

Pengujian Robot bergerak kanan

Robot berada dalam posisi stand By dan ketika saya memberikan sumber suara pada arah barat maka robot bergerak ke kanan kemudian dilanjutkan dengan bergerak maju menghampiri sumber suara tersebut dan ketika robot tersebut mendapat halangan

pada jarak 30 cm maka robot ini akan berhenti dan menurunkan lengan kemudian setelah itu menaikkan lengan kembali maka robot bergerak

Pengujian Robot bergerak kiri

Robot berada dalam posisi stand By dan ketika saya memberikan sumber suara pada arah barat maka robot bergerak ke kiri kemudian dilanjutkan dengan bergerak maju menghampiri sumber suara tersebut dan ketika robot tersebut mendapat halangan pada jarak 30 cm maka robot ini akan berhenti dan menurunkan lengan kemudian setelah itu menaikkan lengan kembali maka robot bergerak

Pengujian sistem secara keseluruhan dimaksudkan agar Robot bekerja secara maksimal untuk mencapai posisi tujuan. Jika dalam pemrograman dengan menggunakan bahasa Bascom yang digunakan sudah tepat maka Robot Penyimpan Sampah akan mampu mendeteksi di mana suara itu berasal dan mencapai posisi target tanpa mengalami halangan. Namun jika proses tersebut berjalan dengan kurang baik. Jadi dengan kata lain waktu tempuh robot dalam mencapai posisi akhir dapat digunakan untuk mengetahui kinerja dari robot tersebut

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah menyelesaikan perancangan sistem serta pengujian terhadap sistem Robot Penyimpan Sampah tersebut, maka penulis dapat mengambil suatu kesimpulan bahwa :

- Lengan Robot Penyimpan Sampah dikendalikan dengan menggunakan Mikrokontroler AT89S52. Pemakaian driver motor, serta level tegangan motor yang tepat akan meningkatkan kinerja robot.
- Sensor suara hanya mampu mendeteksi sumber suara pada sudut maksimum 180°, dan jika sumber suara berada pada sudut 220° maka pembacaan sensor suara tersebut menjadi tidak akurat.
- Sensor Ultrasonik dapat mendeteksi adanya benda dari jarak 3 cm Sampai 3 meter.

5.2. Saran

Saran saya dalam pembuatan Robotik melibatkan berbagai bidang ilmu yang cukup banyak. Dengan keterbatasan waktu yang penulis miliki tidak mungkin melakukan pengembangan sistem Robot Penyimpan Sampah secara maksimal. Masih banyak sekali peluang penelitian yang dapat dilakukan pada sistem Robot Penyimpan Sampah maupun dalam hal penggunaan sensor ultrasonik sebagai detektor halangan dan sensor suara sebagai pencari sumber suara. Berdasarkan sedikit pengalaman dalam tugas akhir ini maupun dalam analisa hasil pengujian, penulis mencoba memberikan beberapa saran sebagai berikut :

- Dalam pembuatan robot ini sensor suara dalam mendeteksi adanya sumber suara masih belum akurat. Untuk itu harus dikembangkan lagi dengan cara memilih mic yang sensitif agar dapat mendeteksi adanya suara menjadi lebih akurat.

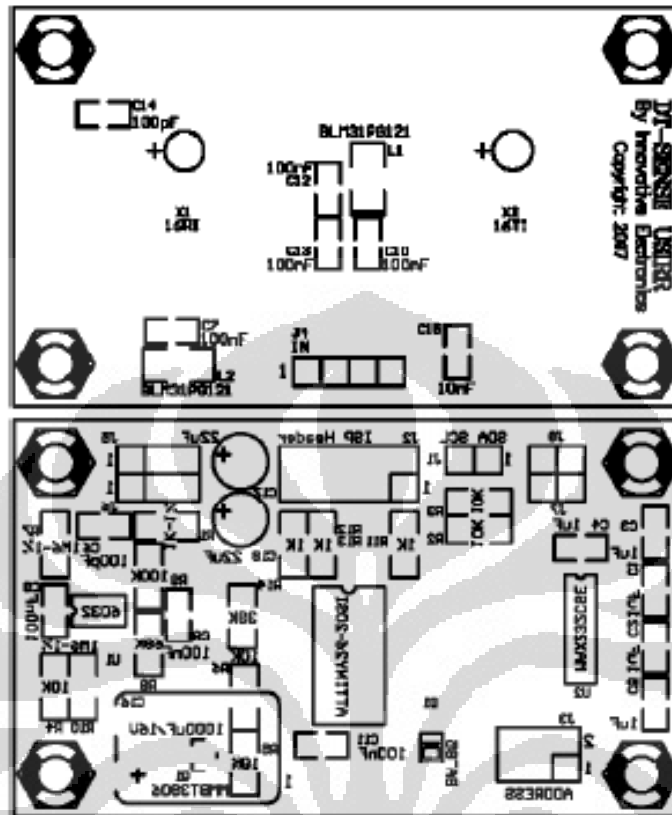
DAFTAR PUSTAKA

- Prinsip- prinsip Elektronika. Malvino, Jakarta : Erlangga
- Irwanto, David. Robot Penghingar Halangan Tugas akhir Instrumentasi UI, Jakarta, 2005
- Putra, Agfianto Eko, 2002, "*Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/53 Teori dan Aplikasi*", Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Rashid, Muhammad H. 1993, "*Power Electronics : Circuits, Devices and Application*", Second Edition, Prentice Hall Inc Upper Saddle River, New Jersey.



LAMPIRAN - LAMPIRAN

TATA LETAK KOMPONEN DT-SENSE ULTRASONIC AND INFRARED RANGER



HUBUNGAN DT-SENSE ULTRASONIC AND INFRARED RANGER DENGAN GP2D12

J5 dan J6 berfungsi untuk menghubungkan modul sensor infrared ranger GP2D12 ke modul DT-SENSE ULTRASONIC AND INFRARED RANGER.

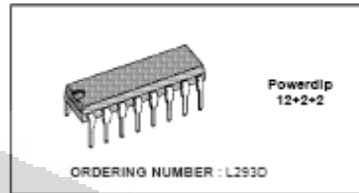
Pin	Nama	Fungsi
J5 Pin 1	VCC IR1	Jalur tegangan supply untuk sensor Infrared ranger 1
J5 Pin 2	GND IR1	Titik referensi untuk sensor infrared ranger 1
J5 Pin 3	VOUT IR1	Output Analog dari sensor Infrared ranger 1
J6 Pin 1	VCC IR2	Jalur tegangan supply untuk sensor Infrared ranger 2
J6 Pin 2	GND IR2	Titik referensi untuk sensor infrared ranger 2
J6 Pin 3	VOUT IR2	Output Analog dari sensor Infrared ranger 2

Lampiran 2. Hubungan DT-Sense and infrared ranger

PUSH-PULL FOUR CHANNEL DRIVER WITH DIODES

PRELIMINARY DATA

- 600mA, OUTPUT CURRENT CAPABILITY PER CHANNEL
- 1.2A PEAK OUTPUT CURRENT (NON REPETITIVE) PER CHANNEL
- ENABLE FACILITY
- OVERTEMPERATURE PROTECTION
- LOGICAL "0" INPUT VOLTAGE UP TO 1.5V (HIGH NOISE IMMUNITY)
- INTERNAL CLAMP DIODES



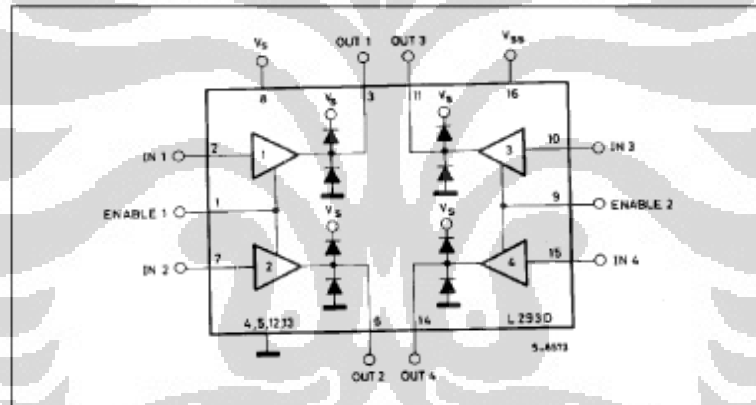
DESCRIPTION

The L293D is a monolithic integrated high voltage, high current four channel driver designed to accept standard DTL or TTL logic levels and drive inductive loads (such as relays, solenoids, DC and stepping motors) and switching power transistors. To simplify use as two bridges is pair of channels is equipped with an enable input. A separate supply input is provided for the logic, allowing operation at a low voltage and internal clamp diodes are included.

This device is suitable for use in switching applications at frequencies up to 5 KHz.

The L293D is assembled in a 16 lead plastic package which has 4 center pins connected together and used for heatsinking.

BLOCK DIAGRAM

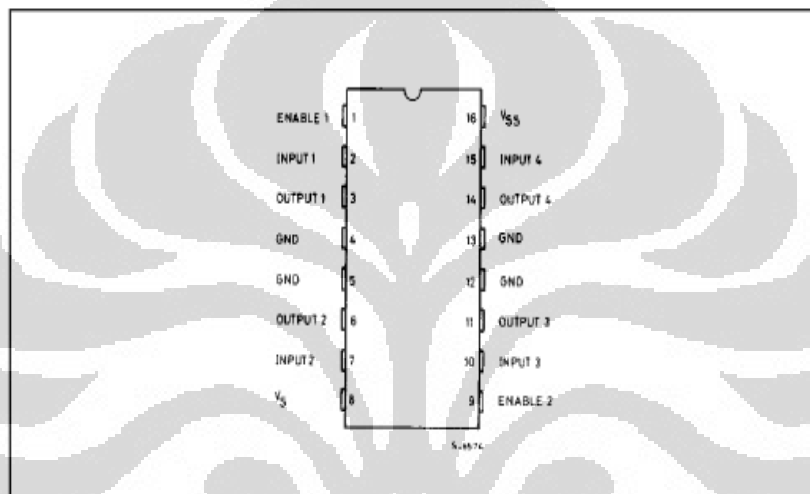


Lampiran 4. Rangkaian L293D

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_S	Supply Voltage	36	V
V_{SS}	Logic Supply voltage	36	V
V_I	Input voltage	7	V
V_{en}	Enable voltage	7	V
I_o	Peak output current (100 μ s non repetitive)	1.2	A
P_{tot}	Total power dissipation at $T_{ground-plns} = 80^\circ\text{C}$	5	W
T_{stg}, T_J	Storage and junction temperature	-40 to 150	$^\circ\text{C}$

CONNECTION DIAGRAM



THERMAL DATA

Symbol	Parameter	Value	Unit
$R_{th-j-case}$	Thermal resistance junction-case	max. 14	$^\circ\text{C/W}$
$R_{th-j-amb}$	Thermal resistance junction-ambient	max. 60	$^\circ\text{C/W}$

Lampiran 5

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (For each channel, $V_S = 24V$, $V_{SS} = 5V$, $T_{amb} = 25^\circ C$, unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Test conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V_S	Supply voltage		V_{SS}		36	V
V_{SS}	Logic supply voltage (pin 16)		4.5		36	V
I_S	Total quiescent supply current (pin 8)	$V_I = L \quad I_o = 0 \quad V_{en} = H$		2	6	mA
		$V_I = H \quad I_o = 0 \quad V_{en} = H$		16	24	
		$V_{en} = L$			4	
I_{SS}	Total quiescent logic supply current (pin 16)	$V_I = L \quad I_o = 0 \quad V_{en} = H$		44	60	mA
		$V_I = H \quad I_o = 0 \quad V_{en} = H$		16	22	
		$V_{en} = L$		16	24	
V_{IL}	Input low voltage (pin 2, 7, 10, 15)		-0.3		1.5	V
V_{IH}	Input high voltage (pin 2, 7, 10, 15)	$V_{SS} \leq 7V$	2.3		V_{SS}	V
		$V_{SS} > 7V$	2.3		7	
I_{IL}	Low voltage input current (pin 2, 7, 10, 15)	$V_{IL} = 1.5V$			-10	μA
I_{IH}	High voltage input current (pin 2, 7, 10, 15)	$2.3 \leq V_{IH} \leq V_{SS} - 0.6V$		30	100	μA
V_{enL}	Enable low voltage (pin 1, 9)		-0.3		1.5	V
V_{enH}	Enable high voltage (pin 1, 9)	$V_{SS} \leq 7V$	2.3		V_{SS}	V
		$V_{SS} > 7V$	2.3		7	
I_{enL}	Low voltage enable current (pin 1, 9)	$V_{enL} = 1.5V$		-30	-100	μA
I_{enH}	High voltage enable current (pin 1, 9)	$2.3V \leq V_{enH} \leq V_{SS} - 0.6V$			± 10	μA
V_{CEsatH}	Source output saturation voltage (pin 3, 6, 11, 14)	$I_o = -0.6A$		1.4	1.8	V
V_{CEsatL}	Sink output saturation voltage (pins 3, 6, 11, 14)	$I_o = +0.6A$			1.2	1.8
V_F	Clamp diode forward voltage	$I_o = 600mA$		1.3		V
t_r	Rise time (*)	0.1 to 0.9 V_o		250		ns
t_f	Fall time (*)	0.9 to 0.1 V_o		250		ns
t_{on}	Turn-on delay (*)	0.5 V_I to 0.5 V_o		750		ns
t_{off}	Turn-off delay (*)	0.5 V_I to 0.5 V_o		200		ns

Lampiran 6

Features

- Compatible with MCS-51® Products
- 8K Bytes of In-System Programmable (ISP) Flash Memory
 - Endurance: 1000 Write/Erase Cycles
- 4.0V to 5.5V Operating Range
- Fully Static Operation: 0 Hz to 33 MHz
- Three-level Program Memory Lock
- 256 x 8-bit Internal RAM
- 32 Programmable I/O Lines
- Three 16-bit Timer/Counters
- Eight Interrupt Sources
- Full Duplex UART Serial Channel
- Low-power Idle and Power-down Modes
- Interrupt Recovery from Power-down Mode
- Watchdog Timer
- Dual Data Pointer
- Power-off Flag

Description

The AT89S52 is a low-power, high-performance CMOS 8-bit microcontroller with 8K bytes of in-system programmable Flash memory. The device is manufactured using Atmel's high-density nonvolatile memory technology and is compatible with the industry-standard 80C51 instruction set and pinout. The on-chip Flash allows the program memory to be reprogrammed in-system or by a conventional nonvolatile memory programmer. By combining a versatile 8-bit CPU with in-system programmable Flash on a monolithic chip, the Atmel AT89S52 is a powerful microcontroller which provides a highly-flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

The AT89S52 provides the following standard features: 8K bytes of Flash, 256 bytes of RAM, 32 I/O lines, Watchdog timer, two data pointers, three 16-bit timer/counters, a six-vector two-level interrupt architecture, a full duplex serial port, on-chip oscillator, and clock circuitry. In addition, the AT89S52 is designed with static logic for operation down to zero frequency and supports two software selectable power saving modes. The Idle Mode stops the CPU while allowing the RAM, timer/counters, serial port, and interrupt system to continue functioning. The Power-down mode saves the RAM contents but freezes the oscillator, disabling all other chip functions until the next interrupt or hardware reset.



8-bit
Microcontroller
with 8K Bytes
In-System
Programmable
Flash

AT89S52

Rev. 1919A-07/01

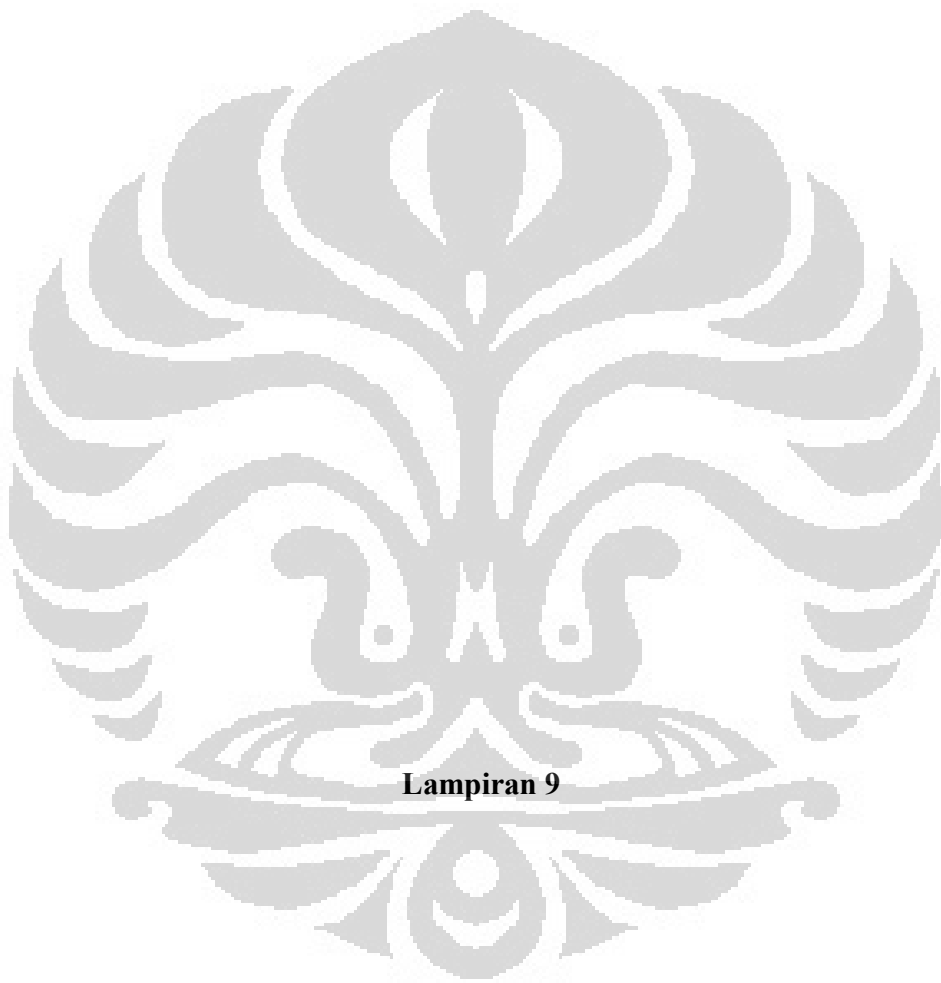


Lampiran 8



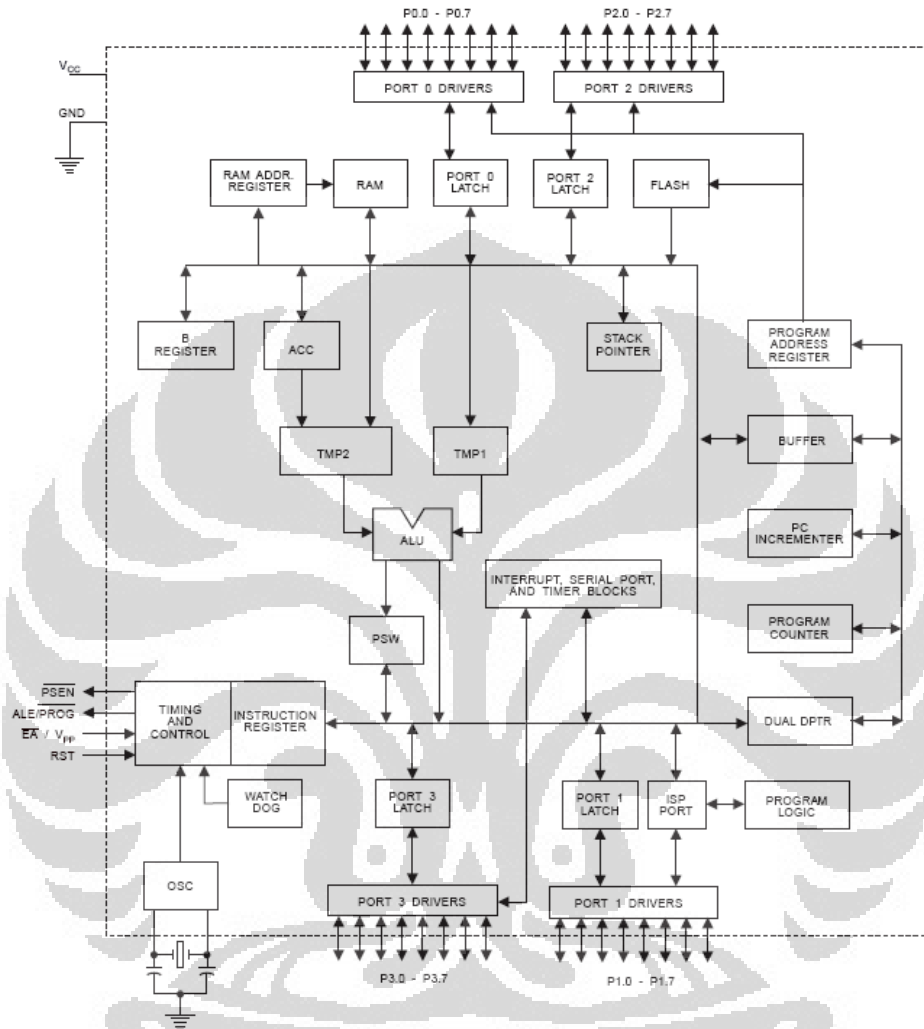
Pin Configurations





Lampiran 9

Block Diagram



Lampiran 10

Lampiran 11

Program Robot Penyimpan Sampah

\$regfile = "reg51.dat"

\$crystal = 11059200

Motor1a Alias P0.0

Motor1b Alias P0.1

Motor2a Alias P0.2

Motor2b Alias P0.3

Motor3a Alias P0.4

Motor3b Alias P0.5

Motor4a Alias P0.6

Motor4b Alias P0.7

Sig Alias P3.2

Limit Alias P3.3

Limitf Alias P3.1

Lampu Alias P3.6

Sig = 1

Limit = 1

Limitf = 1

Lampu = 1

P3.0 = 0

P1.5 = 1

P1.6 = 1

Declare Sub Gets

Declare Sub Maju

Declare Sub Kanan

Declare Sub Kiri

Declare Sub Naik

Declare Sub Turun

Dim X As Byte

Dim Y As Byte

Dim Z As Word

Dim Jarak As Long

Config Timer0 = Timer , Gate = Internal , Mode = 1

Waitms 200

Motor1a = 0

Motor1b = 0

Motor2a = 0

Motor2b = 0

Motor3a = 0

Motor3b = 0

Motor4a = 0

Motor4b = 0

Wait 2

If Limit = 1 Then

 Call Naik

End If

Wait 1

”

=====»

Do

Lampu = 1

If P1.5 = 0 Then

Start Timer0

Bitwait P1.6 , Reset

Stop Timer0

Z = Counter0

If Z < 150 Then

Call Maju

Wait 1

Call Turun

Wait 1

Call Naik

Wait 1

Else

Call Kanan

Wait 1

Call Maju

Wait 1

Call Turun

Wait 1

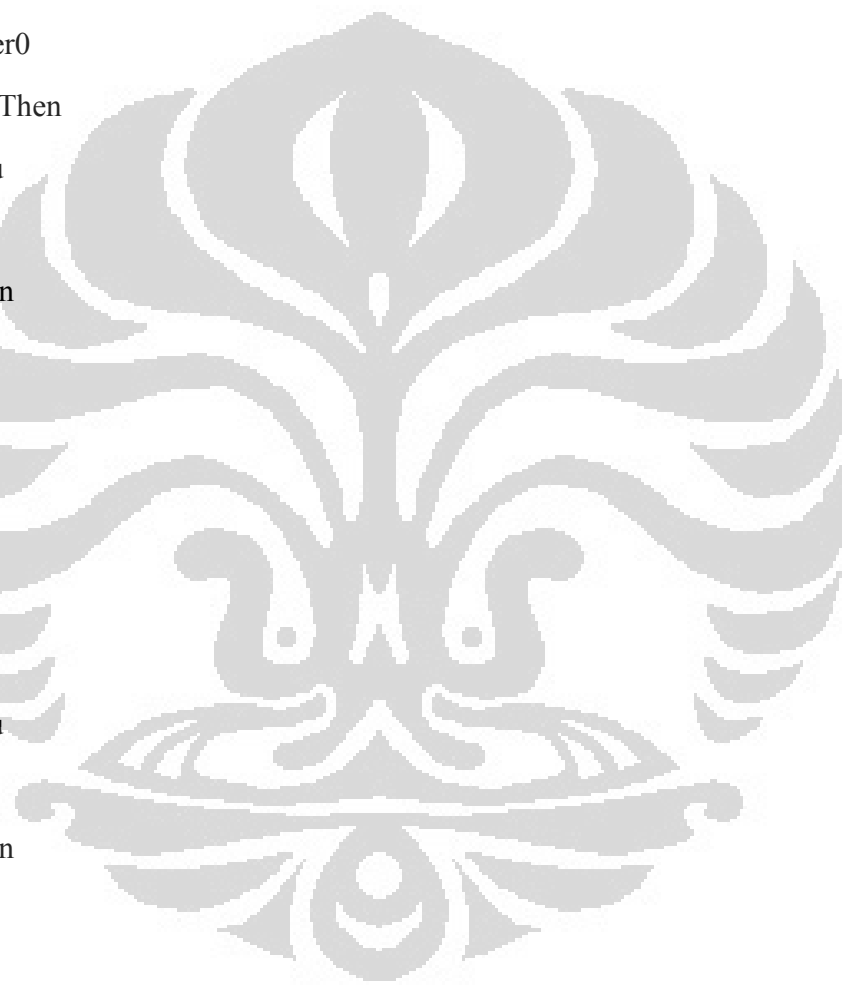
Call Naik

Wait 1

End If

Counter0 = 0

```
Waitms 250
Waitms 250
Elseif P1.6 = 0 Then
  Start Timer0
  Bitwait P1.5 , Reset
  Stop Timer0
  Z = Counter0
  If Z < 150 Then
    Call Maju
    Wait 1
    Call Turun
    Wait 1
    Call Naik
    Wait 1
  Else
    Call Kiri
    Wait 1
    Call Maju
    Wait 1
    Call Turun
    Wait 1
    Call Naik
    Wait 1
  End If
  Counter0 = 0
  Waitms 250
  Waitms 250
```



End If

Loop

End

“

=====”

Sub Maju

Call Gets

Motor1a = 1

Motor2a = 1

While Jarak > 300

Call Gets

Wend

Lampu = 0

Motor1a = 0

Motor2a = 0

Wait 1

End Sub

“

=====”

Sub Kanan

Motor1a = 1

Motor2a = 0

Wait 1

Motor1a = 0

Motor2a = 0

End Sub

“

=====”

Sub Kiri

Motor1a = 0

Motor2a = 1

Wait 1

Motor1a = 0

Motor2a = 0

End Sub

“

-----”

Sub Turun

While Limit = 0

Motor3a = 1

Waitms 12

Motor3a = 0

Waitms 8

Wend

Motor4b = 1

Waitms 100

Motor4b = 0

For X = 1 To 8

Motor3a = 1

Waitms 10

Motor3a = 0

Waitms 5

Next X

Motor4b = 1

Waitms 50

Motor4b = 0

End Sub

“

=====»

Sub Naik

Motor3b = 1

Waitms 150

For Y = 1 To 50

For X = 1 To 15

Motor3b = 1

Waitms 1

Motor3b = 0

Waitms 1

Next X

If Limitf = 1 Then

Motor4b = 1

Else

Motor4b = 0

End If

Next Y

Motor3b = 1

Waitms 190

Motor3b = 0

For X = 1 To 200

Motor3b = 1

Waitms 1

Motor3b = 0

Waitms 2

Next X

For X = 1 To 200

Motor3b = 1

Waitms 1

Motor3b = 0

Waitms 2

Next X

While Limitf = 0

Motor4a = 1

Waitms 2

Motor4a = 0

Motor3b = 1

Waitms 2

Motor3b = 0

Waitms 2

Wend

For X = 1 To 200

If Limitf = 0 Then

Motor4a = 1

Waitms 3

Motor4a = 0

Motor3b = 1

Waitms 2

Motor3b = 0

Waitms 2

Else

```
Motor3b = 1
Waitms 2
Motor3b = 0
Waitms 5
End If
Next X
While Limit = 1
Motor3b = 1
Waitms 10
Motor3b = 0
Waitms 5
If Limitf = 0 Then
Motor4a = 1
End If
Wend
Waitms 200
While Limitf = 0
Motor4a = 1
Waitms 10
Wend
Motor4a = 0
Motor3b = 1
Waitms 10
Motor3b = 0
Waitms 100
While Limitf = 0
    Motor4a = 1
```


Waitms 5

Motor4a = 0

Waitms 5

Wend

Waitms 250

Waitms 250

For X = 1 To 10

Motor3b = 1

Waitms 8

Motor3b = 0

Waitms 5

Next X

Motor4a = 1

Waitms 150

Motor4a = 0

For X = 1 To 10

Motor4a = 1

Waitms 1

Motor4a = 0

Waitms 5

Next X

Motor3b = 1

Waitms 50

Motor3b = 0

Waitms 250

Waitms 250

While Limitf = 0

Motor4b = 1

Waitms 5

Motor4b = 0

Waitms 5

Wend

End Sub

“

-----”

Sub Gets

Counter0 = 0

Reset Sig

\$asm

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

nop

