

PERANCANGAN ROBOT PENGIKUT GERAKAN BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51

Oleh :
Utis Sutisna dan Setyo Wardoyo

ABSTRACT

Robotics technology always expands at a rapid rate, where it is employed in many industries as automation instruments for production processes and transportation of its products, etc. Designing of movement follower robot based microcontroller AT89S51 attempts to ask necessities of transportation devices in industries. The movement follower robot based microcontroller AT89S51 is equipped by infrared sensors and fotodiodes as movement sensors that make the robot able to follow moving object. Beside that, the robot is equipped by sound sensor that has function as on-off switching. The examination and analysis result of this system shows that the robot can work well as desired although its track is slope upward. It will not struck object ahead because it is equipped by limited sensor so that it will always keep nearest distance with the object.

PENDAHULUAN

Teknologi robotika begitu cepat berkembang, dimana teknologi tersebut banyak digunakan pada mesin-mesin pabrik ataupun hanya sekedar dipergunakan untuk keperluan kontes semata. Dimana saat ini mesin-mesin pabrik sudah bekerja secara otomatis tanpa harus dioperasikan oleh operator. Hanya dengan melakukan sekali pemrograman satu kali maka suatu sistem tersebut dapat bekerja secara otomatis untuk seterusnya.

Saat ini teknologi robotika yang merupakan gabungan dari ilmu mekanik dan elektronika atau sering kita sebut dengan istilah mekatronika banyak menggunakan mikrokontroler sebagai otak dari mekanik-mekanik yang bekerja secara otomatis. Dari segi efisiensi, mikrokontroler jauh lebih unggul dari pada teknologi integrated circuit (IC) TTL atau CMOS biasa, sebab dengan satu single chip mikrokontroler dapat mengerjakan operasi-operasi digital yang kompleks yang mungkin memerlukan banyak IC TTL ataupun CMOS. Mulai dari operasi penjumlahan, pengurangan, counter, timer serta operasi-operasi gerbang logika dan masih banyak lagi kelebihan yang lain.

Perintah-perintah yang kompleks dalam suatu sistem kendali dapat kita simpan dalam suatu *single chip* mikroprosesor ataupun mikrokontroler dalam bentuk data-data digital. Dimana dalam suatu *single chip* mikrokontroler memiliki unit pengolahan pusat atau yang lebih dikenal dengan CPU (*Central Processing Unit*), memiliki ROM (*Read Only Memory*) atau RAM (*Random Access Memory*), memiliki I/O sebagai komunikasi timbal-balik dengan perangkat lain. Mikrokontroler merupakan versi mini untuk aplikasi khusus dari mikrocomputer. Oleh sebab itu mikrokontroler banyak digunakan sebagai perangkat pengendali pada suatu system. Yang membedakan mikrocomputer dengan mikrokontroler adalah kecepatan kerja CPU, proses pengambilan program, perbedaan kapasitas RAM, serta perbedaan tingkat akses input/output.

Dengan keunggulan-keunggulan mikrokontroler di atas, maka mikrokontroler menjadi satu pilihan utama dalam proses perancangan robot yang sangat memerlukan banyak instruksi-instruksi yang sangat beragam dan membutuhkan konstruksi yang relatif kecil.

Robot Pengikut Gerakan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 merupakan salah satu bentuk kendali otomatis yang terprogram dalam satu *single chip*. Diharapkan dengan robot ini tugas manusia yang harus memindahkan atau membawa barang yang cukup berat dapat teratasi dengan hanya berjalan di depannya maka robot ini akan mengikuti kemana arah tujuan pemindahan barang tersebut.

Cara penulisan internal program memori mikrokontroler AT89S51 dapat dilakukan secara *In system Programing (ISP)*, dimana sistem ini memungkinkan penulisan program kedalam mikrokontroler secara langsung melalui port paralel DB25 sehingga mikrokontroler seri AT89S51 menjadi sangat praktis untuk digunakan.

TINJAUAN PUSTAKA

Robot yang selama ini kita kenal adalah sebuah mesin berbentuk manusia yang dapat berbicara dan berjalan layaknya manusia. Robot tersebut adalah salah satu dari jenis robot berdasarkan bentuknya yaitu kategori Android. Berdasarkan bentuk, robot terdiri dari kategori:

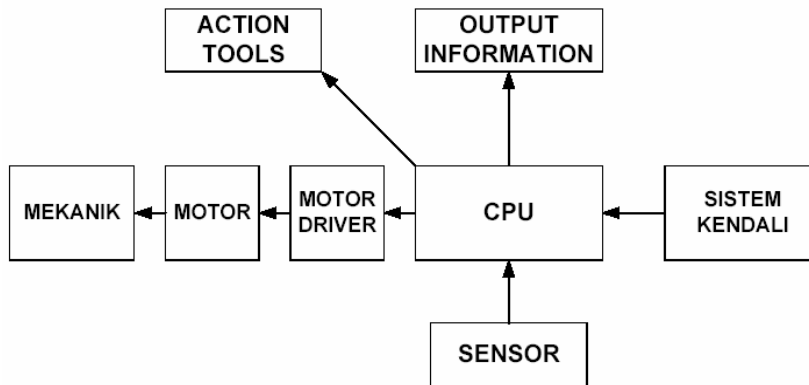
- a. Turtle
Diciptakan tahun 1970 an dan nama Turtle diambil dari bentuknya yang mirip rumah kura-kura.
- b. Vehicle
Robot jenis ini berbentuk seperti kendaraan yang dilengkapi dengan roda dan bergerak seperti sebuah mobil. Perbedaan dengan mobil adalah kemampuan programmablenya.
- c. Rover
Bentuk robot ini cenderung pendek dan juga dilengkapi roda seperti jenis vehicle seperti pada R2-D2 dalam film Star Wars. Robot jenis ini juga dilengkapi beberapa fungsi contohnya kemampuan untuk mendeteksi api atau mendeteksi obyek.
- d. Walker
Robot jenis ini tidak dilengkapi dengan roda seperti jenis vehicle dan rover melainkan bergerak dengan menggunakan kaki. Biasanya robot ini berbentuk mirip serangga dan dilengkapi dengan 6 kaki.
- e. Appendage
Robot ini berupa lengan yang biasanya digunakan untuk mengambil dan memindahkan barang. Lengan ini dapat terpasang pada robot yang bergerak atau pada sebuah tempat yang statis.
- f. Android
Robot ini didisain menyerupai manusia dan mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi dengan manusia.

Sedangkan berdasarkan proses kendalinya robot terdiri dari:

- a. Automatic Robot
Automatic Robot bergerak berdasarkan perintah-perintah yang telah diprogramkan sebelumnya atau berdasarkan masukan dari sensor-sensornya.
- b. Teleoperated
Robot jenis ini bergerak berdasarkan perintah-perintah yang dikirimkan secara manual baik melalui remote control, PC atau joystick.

Bagian-bagian Robot

Gambar 1 menunjukkan bagian-bagian robot secara garis besar. Tidak seluruh bagian ada pada setiap robot, hal ini dibedakan berdasarkan fungsinya saja. Contohnya, sistem kendali hanya digunakan pada robot yang kategori teleoperated saja.



Gambar 1 Bagian-bagian robot

Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 adalah mikrokontroler yang chipnya merupakan kombinasi antara CPU 8 bit dengan memori flash sehingga AT89S51 menjadi sebuah mikrokomputer yang sangat berdaya guna, memberikan solusi yang sangat efektif, murah dan sangat fleksibel untuk beberapa aplikasi pengendalian. AT89S51 memiliki beberapa kelebihan antara lain: 4 Kbyte Flash PEROM (*Programmable and Erasable Read Only Memory*), pengisian program secara ISP (*In Sistem Programmable*), RAM 128 byte, 32 jalur input-output, dua timer 16 byte, lima vector interupsi 2 level, port serial dua arah, rangkaian detak (*clock*) dan osilator internal.

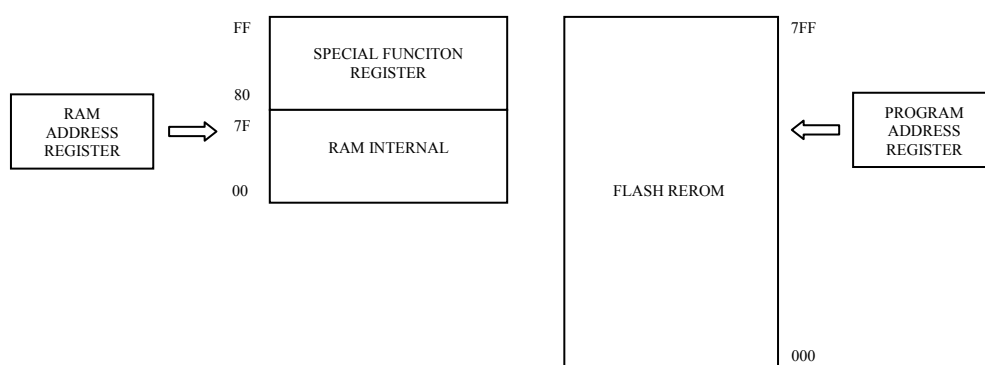
AT89S51 mempunyai empat buah port yang dapat digunakan sebagai unit masukan/keluaran (*I/O*), yaitu port 0, port 1, port 2, dan port 3. Namun jika digunakan eksternal memori ataupun fungsi-fungsi spesial, seperti External Interrupt, serial ataupun External Timer, port 0, port 2, dan port 3 tidak dapat digunakan sebagai port dengan fungsi umum. Untuk itu disediakan port 1 yang dikhususkan untuk port dengan fungsi umum.

Semua port ini dapat diakses dengan pengalamatan secara bit sehingga dapat dilakukan perubahan output pada tiap-tiap pin dari port ini tanpa mempengaruhi pin-pin yang lainnya.

Organisasi Memori

AT89S51 mempunyai struktur memori yang terdiri atas :

- RAM Internal, memori sebesar 128 byte yang biasanya digunakan untuk menyimpan variable atau data yang bersifat sementara.
- *Special Function Register* (Register Fungsi Khusus), memori yang berisi register-register yang mempunyai fungsi-fungsi khusus yang disediakan oleh mikrokontroler tersebut, seperti timer, serial dan lain-lain.
- Flash PEROM, memori yang digunakan untuk menyimpan intruksi-intruksi MCS-51.



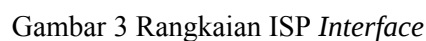
Gambar 2 Struktur Memori Mikrokontroler AT89S51.

- Register Banks (00H hingga 1FH),
- *Bit Addressable RAM* (20H hingga 2FH),
- RAM Keperluan Umum (30 H hingga 7FH).

AT89S51 mempunyai 4 Kbyte Flash PEROM (*Programmable and Erasable Raed Only Memory*), yaitu ROM yang dapat ditulis ulang atau dihapus dengan menggunakan perangkat programmer. Flash PEROM dalam AT89S51 menggunakan *Atmel's High-Densty Non Volatile Technology* yang mempunyai kemampuan untuk ditulis ulang hingga 1000 kali dan berisikan perintah standar MCS-51. Program yang ada pada Flash PEROM akan dijalankan jika pada saat sistem di-reset, pin EA/VP berlogika satu sehingga mikrokontroler aktif berdasarkan program yang ada pada Flash PEROM-nya. Namun jika EA/VP berlogika nol, mikrokontroler aktif berdasarkan program yang ada pada memori eksternal.

Salah satu cara penulisan program internal yang dikenal oleh mikrokontroller adalah *In System Programming* (ISP). Dimana cara penulisan ini hanya berlaku untuk mikrokontroller ATMEL 89S series, mulai dari 51, 52, 55, 8252, dan 8515.

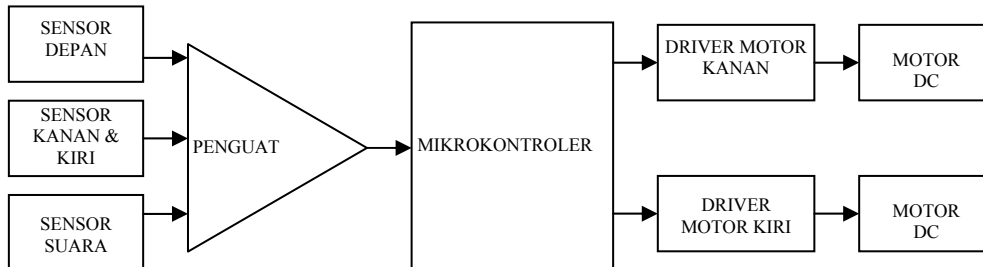
Gambar 3 adalah gambar rangkian *In System Programming* (ISP).



PERANCANGAN SISTEM

Konsep Perancangan

Sebelum membuat suatu alat, terlebih dahulu dibuat blok diagram supaya kita dapat menganalisa dan mengetahui cara kerja alat tersebut. Blok diagram dapat mewakili semua sistem yang ada pada suatu alat.



Gambar 4 Blok Diagram Robot Pengikut Gerakan

Robot Pengikut Gerakan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 memiliki tujuh buah sensor yang terdiri dari sensor inframerah serta sensor suara. Empat buah sensor inframerah dipasang di depan badan robot yang berfungsi sebagai sensor gerak arah depan sekaligus penentu posisi obyek guna menentukan kecepatan robot serta sebagai sensor *limited position*. Dua buah sensor dipasang masing-masing disamping kanan serta samping kiri membentuk sudut 45° . Satu buah sensor suara tarlelak pada sisi depan robot. Sensor ini berfungsi sebagai saklar suara.

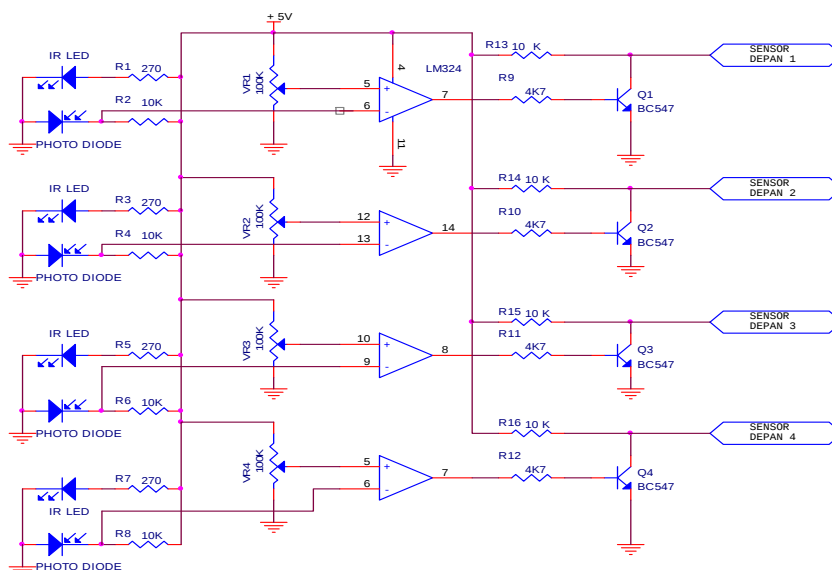
Robot ini akan bekerja setelah operator memberikan perintah dalam bentuk suara, kemudian robot ini akan mengikuti gerakan benda yang bergerak didepannya. Robot ini akan berhenti dengan sendirinya jika benda yang bergerak tadi sudah melebihi batas jarak maksimum ataupun telah mencapai jarak minimum yang diperbolehkan. Robot pengikut gerakan ini juga akan berhenti jika operator memberikan isyarat suara untuk yang kedua kalinya.

Perangkat Keras (Hardware)

1. Rangkaian-Rangkaian

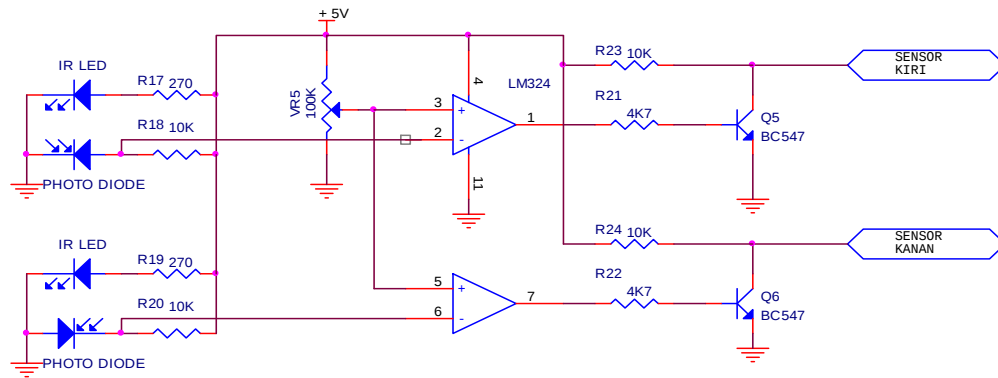
a. Rangkaian Sensor Gerakan

- Rangkaian Sensor Depan



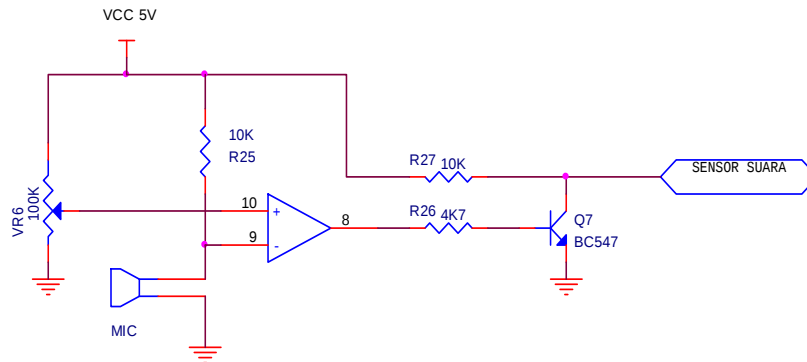
Gambar 5 Rangkaian Sensor Depan

- Rangkaian Sensor Kiri dan Sensor Kanan



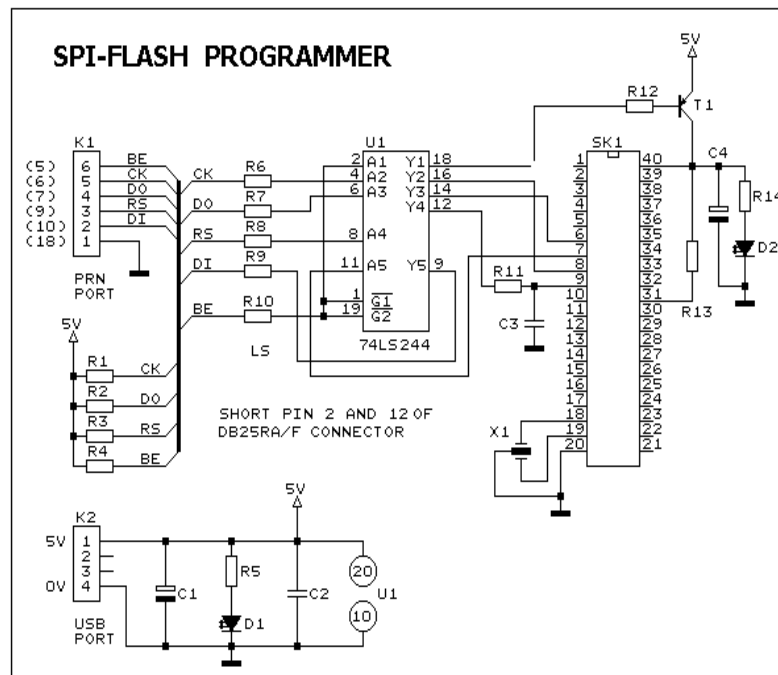
Gambar 6 Rangkaian Sensor Kanan dan Kiri

b. Rangkaian Sensor Suara



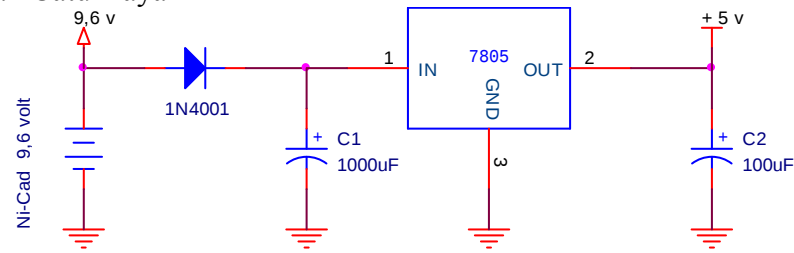
Gambar 7 Rangkaian Sensor Suara

c. Rangkaian In System Programming (ISP)



Gambar 8 Rangkaian In System Programming (ISP)

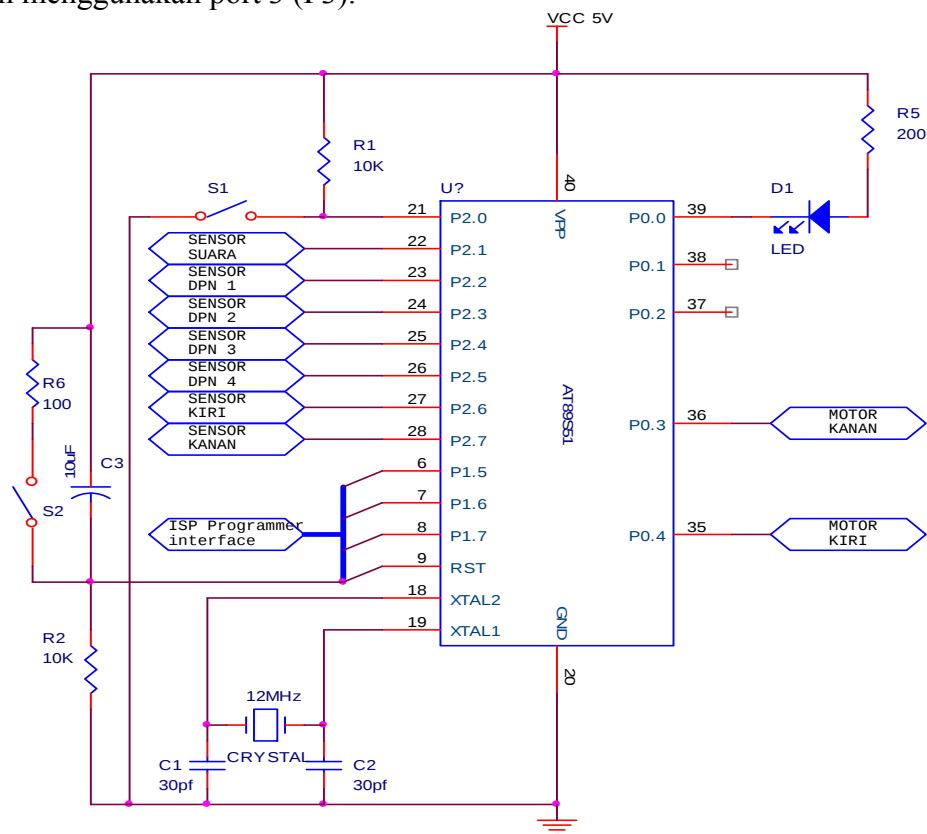
d. Rangkaian Catu Daya



Gambar 9 Rangkaian Catu Daya

e. Rangkaian Mikrokontroler AT89S51

Rangkaian mikrokontroler merupakan unit pengolahan data yang berasal dari rangkaian sensor-sensor yang akan memberikan data berupa logika rendah (0) atau logika tinggi (1). Pada rangkaian ini menunjukkan pin mana saja yang digunakan, dimana masing-masing pin mikrokontroler memiliki fungsi yang berbeda. Pada port 1 (P1) digunakan sebagai media masukkan program melalui rangkaian ISP. Sedangkan pada port 2 (P2) digunakan sebagai masukkan dari sensor-sensor. Untuk keluaran penyusun menggunakan port 3 (P3).



Gambar 10 Rangkaian Mikrokontroler AT89S51

Program yang sebelumnya ditulis melalui program Crimson Editor dan telah dikompilasi menjadi bentuk bilangan heksadesimal dimasukkan ke dalam mikrokontroler dengan memanfaatkan rangkaian ISP melalui port 1 (P1) dan pin reset (RST).

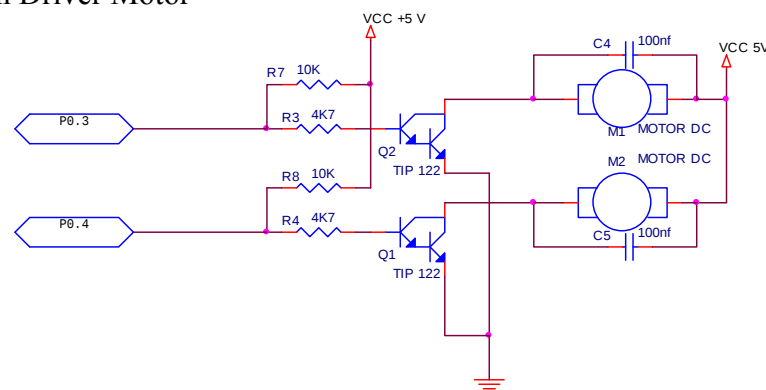
Cara kerja mikrokontroler AT89S51 adalah, pertama mikrokontroler menerima masukkan dari port 2.0 sebagai saklar on, atau fungsi saklar ini dapat digantikan dengan

memberikan sinyal suara yang kemudian diterima oleh rangkaian sensor suara. Dari rangkaian sensor suara inilah port 2.1 menerima sinyal masukan berupa logika rendah yang kemudian diolah oleh mikrokontroler kemudian menampilkannya melalui indikator led (D1) sebagai tanda bahwa mikrokontroler dapat memproses gerakan obyek yang melintas di depannya. Mikrokontroler diprogram sedemikian rupa sehingga sebelum isyarat suara pertama (suara 1) diberikan maka robot tidak akan bereaksi terhadap gerakan apapun. Setelah sinyal suara diterima maka mikrokontroler secara otomatis akan mengecek sensor manakah yang aktif (terhalang oleh benda). Jika pada sensor depan 1 (SD1) menerima sinyal maka mikrokontroler akan memerintahkan agar robot tetap berhenti karena sensor depan 1 merupakan sensor *limited* (sensor jarak terdekat). Robot baru akan bergerak jika obyek menjauh dan sudah tidak terdeteksi oleh sensor depan 1. Selanjutnya obyek akan terdeteksi oleh sensor depan 2 (SD2) maka mikrokontroler akan mengolahnya kemudian memberikan logika 1 ke P0.3 dan P0.4 sehingga robot akan bergerak maju mengikuti benda tersebut namun dengan kecepatan yang rendah / lambat. Jika obyek sudah tidak terdeteksi oleh sensor depan 2 dan terdeteksi oleh sensor depan 3 (SD3) maka robot akan bergerak maju dengan kecepatan sedang. Untuk selanjutnya jika pada sensor depan 3 tidak terdeteksi namun masih terdeteksi oleh sensor depan 4 maka robot akan bergerak lebih cepat (maksimal) agar robot dapat berada lebih dekat dengan obyek yang bergerak tadi sehingga kemungkinan robot kehilangan jejak dapat ditekan. Namun jika semua sensor sudah tidak mendeteksi benda yang bergerak maka robot akan berhenti dengan sendirinya. Pada saat robot bergerak maju mengikuti benda yang bergerak tadi, namun tiba-tiba benda tersebut berbelok ke kanan ataupun ke kiri maka robot akan bergerak mengikuti benda tersebut sampai terdeteksi oleh salah satu sensor depan maka robot akan langsung bergerak lurus. Gerakan-gerakan tersebut diatur berdasarkan program yang dimasukkan ke mikrokontroler.

Pada masing-masing sensor depan memiliki selisih jarak yang berbeda. Untuk masing-masing sensor depan secara berurutan mulai dari sensor depan 1 sampai 4 memiliki jarak deteksi ± 3 cm, 6 cm, 9 cm dan 12 cm. Sedangkan sensor kanan dan kiri memiliki jarak deteksi ± 9 cm. Jarak-jarak tersebut dapat diubah sesuai dengan kebutuhan, dengan cara mengatur variable resistor pada masing-masing penguat sensor.

Untuk menghentikan gerak robot secara permanen maka kita hanya perlu memberikan isyarat suara untuk kedua kalinya, maka mikrokontroler akan mengontrol robot tersebut agar berhenti dan tidak bereaksi terhadap gerakan apapun sampai ada isyarat / sinyal suara yang masuk.

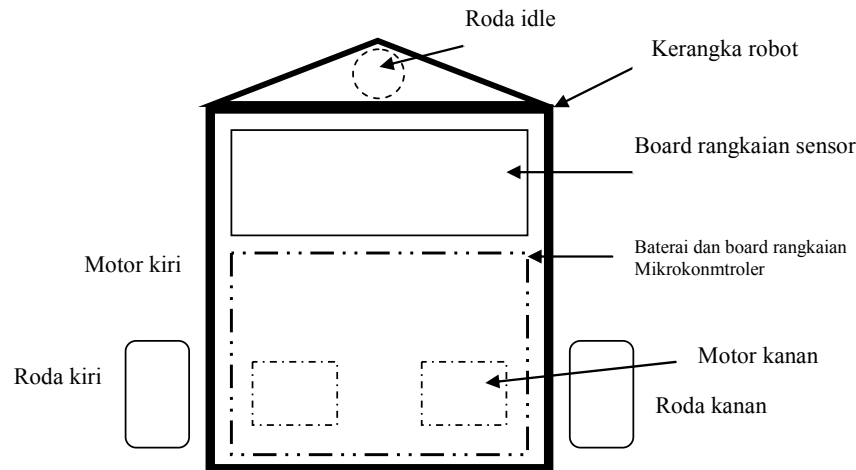
f. Rangkaian Driver Motor



Gambar 11 Rangkaian Driver Motor

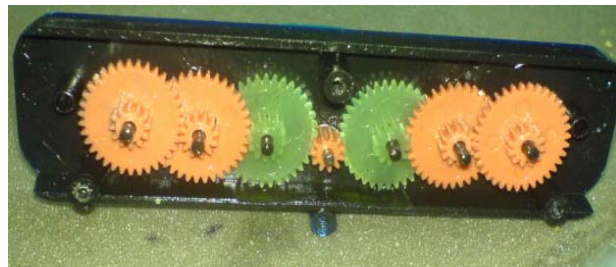
2. Pembuatan Mekanik Robot

Sebuah robot biasanya terdiri dari 3 elemen penting agar menjadi suatu rangkaian otomatis yang terintegrasi, yaitu konstruksi fisik robot, rangkaian elektronik dan suatu *software* yang mengontrol komponen tersebut. Konstruksi fisik suatu robot menjadi dasar tumpuan dari rangkaian elektronis dan *software*. Berikut konstruksi Robot Pengikut Gerakan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 yang dibuat oleh penyusun.



Gambar 12 Konstruksi Fisik Robot

Penyusun menggunakan kerangka dari bahan alumunium L berukuran 3 x 15 cm yang disusun sejajar untuk sisi kanan dan sisi kiri. Sedangkan mekanik penggerak serta motor penggerak penyusun menggunakan mekanik dan motor dc dengan tegangan 4,5 V dari mobil-mobil mainan yang banyak beredar di pasaran. Mekanik tersebut terparang menyatu dengan kerangka sebelah kanan untuk penggerak roda kanan dan kerangka kiri untuk penggerak roda kiri. Konstruksi mekanik (gigi reduksi) dapat dilihat pada Gambar 13. Konstruksi *mobile* robot ini digerakkan dengan dua penggerak yang bekerja secara diferensial. Pada robot dengan dua motor penggerak motor yang bekerja secara diferensial, tidak diperlukan suatu kemudi. Hanya memerlukan satu roda *idle* yang terpasang pada bagian depan robot. Roda *idle* ini dapat bergerak bebas dan berfungsi sebagai penyangga. Letak penggerak dan roda *idle* disajikan pada Gambar 12. Pada setiap motor penggerak terdapat gigi reduksi yang berfungsi sebagai *kople* motor penggerak (motor DC) dengan roda. Selain itu dengan adanya gigi reduksi maka putaran motor akan mampu menggerakkan *body* robot yang cukup berat. Konstruksi gigi reduksi dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Konstruksi Gigi Reduksi

Sedangkan hasil jadi Robot Pengikut Gerakan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 diperlihatkan pada Gambar 14. Dari tersebut terlihat pada bagian belakang terdapat socket DB25 yang berfungsi sebagai *interface* robot dengan komputer, terutama sebagai sarana pemrograman mikrokontroler.



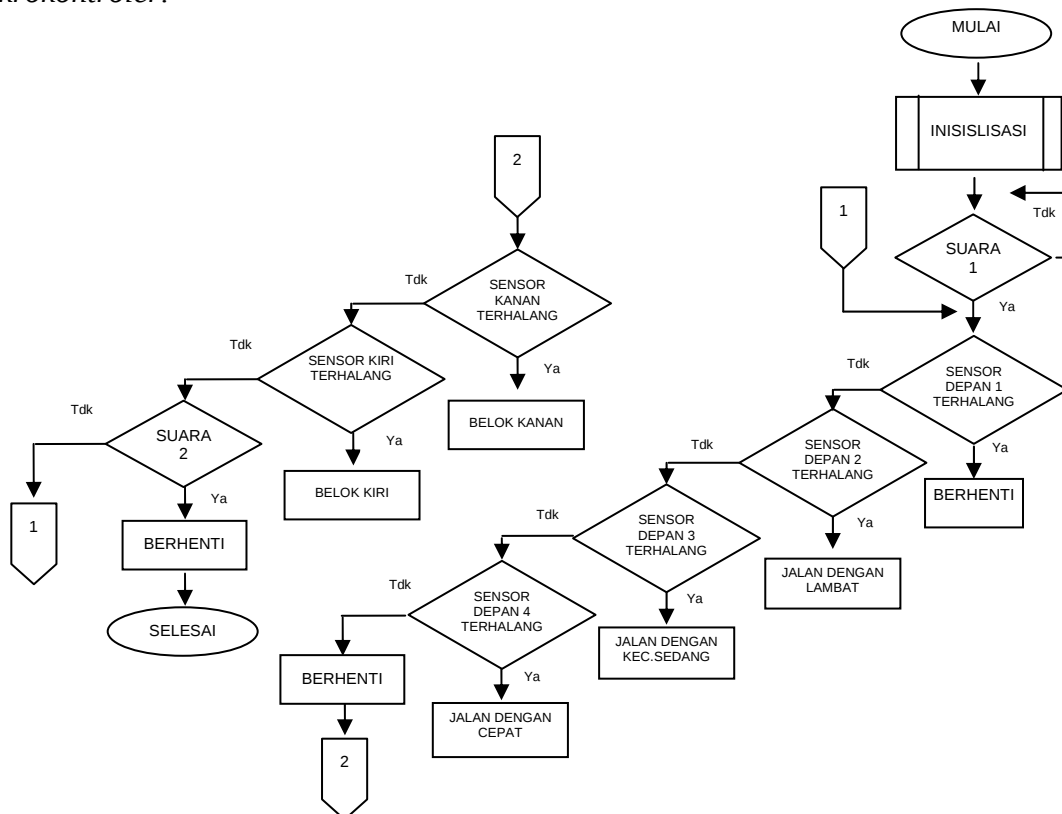
Gambar 14 Konstruksi Fisik Robot Pengikut Gerakan

Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak atau program ditulis dalam bahasa Assembler MCS 51 yang merupakan bahasa standard untuk mikrokontroler produksi ATMEL. Program ini ditulis dengan program Crimson Editor kemudian di-*compile* sehingga menghasilkan bilangan heksa desimal.

1. Diagram Alir Sistem

Dari diagram alir pada Gambar 15 nampak jelas cara kerja robot yang penyusun buat. Mula-mula program akan melakukan inisialisasi, yaitu proses rutin awal yang harus dikerjakan oleh mikrokontroler guna menyiapkan status register-register internal, mengkonfigurasi isi memori, mengidentifikasi variabel, bit dan port atau register serta menetapkan *flag* ketika persiapan sistem sudah dimulai. Setelah itu program akan berjalan secara berurutan seperti telah dijelaskan pada pembahasan *Rangkaian Lengkap Mikrokontroler*.



Gambar 15 Diagram Alir Sistem

Proses penyusunan/penulisan program dilakukan dengan menggunakan program Crimson Editor. Perlu diingat bahwa setelah program selesai ditulis, simpanlah dengan extension .ASM. dan disimpan dalam satu folder dengan file kompiler (ASM51 serta OH). Karena program *compiler* ASM51 dan OH hanya dapat melakukan proses *compile* jika file tersebut berada satu folder dengannya (tidak bisa mengakses file yang berbeda alamat dengan program *compiler*).

```

;PROGRAM ROBOT PENGIKUT GERAKAN
;BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51
;-----
;INISIALISASI
ORG      00H
LED      BIT      P0.0      ; indikator
S_AWAL   BIT      P0.1      ; output 1
S_AKHR   BIT      P0.2      ; output 2
START    BIT      P2.1      ; tombol start
S_D1     BIT      P2.2      ; sensor depan 1
S_D2     BIT      P2.3      ; sensor depan 2
S_D3     BIT      P2.4      ; sensor depan 3
S_D4     BIT      P2.5      ; sensor depan 4
S_KR     BIT      P2.6      ; sensor kiri
S_KN     BIT      P2.7      ; sensor kanan
MTRKN    BIT      P0.3      ; motor kanan
MTRKR    BIT      P0.4      ; motor kiri
CLR      MTRKN      ; stop motor kanan
CLR      MTRKR      ; stop motor kiri
;-----
;PROGRAM CEK SENSOR
;-----
SUARA1:
        JB      START,SUARA1
        CLR     LED
        ACALL   DELAY
        SETB    LED

SD1:    ;SENSOR DEPAN 1
        JB      S_D1,SD2
        ACALL   STOP1
        JNB     S_D1,SD1

SD2:    ;SENSOR DEPAN 2
        JB      S_D2,SD3
        SETB    MTRKN
        SETB    MTRKR
        ACALL   LAMBAT
        CLR     MTRKN
        CLR     MTRKR
        JNB     S_D2,SD1

SD3:    ;SENSOR DEPAN 3
        JB      S_D3,SD4
        SETB    MTRKN
        SETB    MTRKR
        ACALL   SEDANG
        CLR     MTRKN
        CLR     MTRKR
        JNB     S_D3,SD2

SD4:    ;SENSOR DEPAN 4
        JB      S_D4,STOP
        SETB    MTRKN
        SETB    MTRKR
        ACALL   CEPAT
        CLR     MTRKN
        CLR     MTRKR
        JNB     S_D4,SD3

STOP:
        CLR     MTRKN
        CLR     MTRKR

SKR:    ;SENSOR KIRI
        JB      S_KR,SKN
        SETB    MTRKR

```

224


```

        ACALL    DELAY
S_KANAN:
        JB      SKN, SWITCH
        MOV     P0, #7FH
        ACALL   DELAY
        LJMP    SWITCH
;-----
;      SUB  RUTIN
;-----
DELAY:  MOV     R4, #03H

        DELAY1: MOV     R5, #0FFH
        DELAY2: MOV     R6, 0
        DJNZ    R6, $
        DJNZ    R5, DELAY2
        DJNZ    R4, DELAY1

        RET
        END

```

Pengujian ini juga sekaligus sebagai proses *setting* sensor-sensor, agar memiliki tingkat kepekaan yang berbeda sesuai dengan fungsi yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Proses awalnya dengan men-set semua variable resistor pada posisi minimal. Setelah itu dilanjutkan dengan seting sensor depan 1 (SD1) dengan memberi penghalang didepan robot berupa lipatan kertas putih yang telah disiapkan dengan jarak 3 cm, kemudian atur nilai VR1 sampai lampu indikator D3 menyala. Selanjutnya per jauh jarak kertas penghalang pada jarak 6 cm, kemudian atur VR2 sampai lampu indikator D4 menyala. Proses ini berlangsung sampai pada setting sensor depan 4, sedangkan jarak dan indikator mana yang menyala ditampilkan pada Tabel 1 sebagai indikator sensor.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor-Sensor Dengan Mikrokontroler

NO	SENSOR & TOMBOL	UJI 1 (V)	UJI 2 (V)	UJI 3								JARAK (cm)
				D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	
1	START	-	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	S.SUARA	0,1	3,6	0	0	0	0	0	0	1	0	30
3	SD1	0,215	4	0	0	0	0	0	1	0	0	3
4	SD2	0,215	4	0	0	0	0	1	0	0	0	6
5	SD3	0,215	4	0	0	0	1	0	0	0	0	9
6	SD4	0,215	4	0	0	1	0	0	0	0	0	12
7	SKN	0,215	4	0	1	0	0	0	0	0	0	9
8	SKR	0,215	4	1	0	0	0	0	0	0	0	9

Pada titik UJI 3 diindikasikan dengan logika 0 dan 1, logika 0 (nol) berarti led dalam kondisi mati dan 1 (satu) menandakan led dalam kondisi menyala, namun sebenarnya keluaran dari mikrokontroler justru kebalikan dari logika penyalaan indikator. Hal itu disebabkan karena led indikator dihubungkan secara *common anoda*.

Pengujian Rangkaian Robot Pengikut Gerakan Berbasis Mikrokontroler AT89S51

Pada pengujian ini hampir sama dengan pengujian sensor-sensor dengan mikrokontroler, perbedaanya hanya terletak pada program yang digunakan merupakan program utama yang telah dibahas pada Bab 3 pada pembahasan penyusunan program. Dari program tersebut akan didapat data yang diperlihatkan pada Tabel 2 dimana rangkaian percobaan menggunakan rangkaian pengujian sensor-sensor dan mikrokontroler.

Tabel 2 Pengujian Fungsi Robot

SENSOR & TOMBOL								INDIKATOR								KET.
SKR	SKN	SD4	SD3	SD2	SD1	S.SUARA	START	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	
1	1	1	1	1	1	1	0	*	*	*	1	1	*	*	0	-
1	1	1	1	1	1	0	1	*	*	*	1	1	*	*	1	Indikator nyala
1	1	1	1	1	0	1	1	*	*	*	1	1	*	*	0	Berhenti
1	1	1	1	0	1	1	1	*	*	*	0	0	*	*	0	Lambat
1	1	1	0	1	1	1	1	*	*	*	0	0	*	*	0	Sedang
1	1	0	1	1	1	1	1	*	*	*	0	0	*	*	0	Cepat
1	0	1	1	1	1	1	1	*	*	*	1	0	*	*	0	Belok kanan
0	1	1	1	1	1	1	1	*	*	*	0	1	*	*	0	Belok kiri

Dari Tabel 2, antara lambat, sedang dan cepat tidak nampak perbedaan, hal ini dapat dijelaskan dengan melihat listing program pada Bab 3 mengenai penyusunan program. Disana dijelaskan bahwa perbedaannya terletak pada waktu delay yang digunakan. Semakin cepat delay atau bahkan tidak ada delay maka kecepatan motor akan semakin cepat, karena driver motor akan terus menerus menerima tegangan picu secara cepat atau terus menerus. Namun sebaliknya jika terdapat selisih waktu antara tegangan picu (pulsa) 1 siklus pertama ke pulsa 1 berikutnya maka driver motor juga akan memperlambat laju motor DC.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pembuatan, serta pengujian dan analisa pada Penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi mikrokontroler AT89S51 sebagai pusat kendali robot pengikut gerakan jika pada port paralel mikrokontroler digunakan secara langsung berhubungan dengan perangkat / bagian lain yang memerlukan daya yang cukup besar (driver motor) tanpa menggunakan *coplle*, kemungkinan besar program dapat terganggu (*error*).
2. Led infra merah dan photo dioda dapat digunakan sebagai sensor gerakan dengan memberlakukan sistem interval atau jarak pantul cahaya infra merah.
3. Proses *download* dengan sistem ISP sangatlah mudah dan praktis karena tidak membutuhkan banyak komponen namun memerlukan ketelitian dalam menggabungkan rangkaian ISP dengan rangkaian mikrokontroler.
4. Hasil akhir yang diperoleh dari perancangan dan pembuatan “Robot Pengikut Gerakan Berbasis Mikrokontroler AT89S51” menunjukkan bahwa mikrokontroler mengendalikan gerak robot sesuai dengan masukkan sinyal dari sensor-sensor yang telah diolah menurut instruksi program assembler yang telah diprogramkan ke dalam mikrokontroler.
5. Robot dengan sistem penggerak differensial memiliki satu buah kelemahan pada gerak robot itu sendiri, karena sistem ini menggunakan dua buah motor penggerak yang terkadang memiliki spesifikasi yang berbeda satu sama lain, namun memiliki keunggulan dalam proses perancangan *hardware* maupun *software*.

DAFTAR PUSTAKA

- Christanto, Danny & Kris Pusporini. 2004. Panduan Dasar Mikrokontroler Keluarga MCS-51. Surabaya: Innovative Electronics.
- Coughlin, Robert F & Driscoll, Frederick F. 1992. Penguat Operasional dan Rangkaian Terpadu Linier. Jakarta: Erlangga.
- Eko-Putra, Agfianto. 2002. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Gava Media.
- Foulsham, W & Co. Ltd London. 1996. Data dan Persamaan Transistor (Tower's International Transistor Selector). Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Hartanto, Dwi & Raharjo, Suwanto. 2005. Visual Downloader Untuk Mikrocontroller AT89C2051. Yogyakarta: C.V. Andi Offset.
- Raharjo & Slamet. 1992. Data Praktis Elektronika. Jakarta: PT Gramedia.
- Suryatmo, F. 1994. Teknik Digital. Jakarta: Bumi Aksara.
- <http://www.ashimkhan@sat.net.pk>
- <http://www.atmel.com>
- <http://www.kpsec.freeuk.com>
- <http://www.robotindonesia.com>