

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penulisan

Dalam beberapa tahun ini teknologi komputer pengolah data telah berkembang dengan demikian pesat, sehingga memungkinkan pengguna untuk memperoleh segala bentuk informasi dengan cepat, tepat dan akurat. Salah satu teknologi dibidang komputer yang dapat dikembangkan yaitu dalam aplikasi yang berbasis mikrokontroler. Didasari oleh hal tersebut penulis membuat alat yang berjudul **“Mekanisme Sirkulasi Air dan Pemberian Pakan Ikan Hias dalam Aquarium Secara Otomatis dengan Mikrokontroller AT89S51“**.

Mikrokontroller sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan Mikro komputer, telah hadir memenuhi kebutuhan pasar (Marked Need) sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semi konduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat di produksi secara masal (dalam jumlah banyak) sehingga akan harga terjangkau oleh kita dibanding dengan mikroprosesor seiring dengan kemajuan dibidang teknologi saat ini terutama dibidang elektronika memungkinkan untuk menciptakan perangkat alat yang mendukung kinerja manusia agar lebih praktis atau sebagai alat bantu kerja yang efektif dan efisien.

Dalam hal ini penulis mencoba merancang sistem dan membuat sebuah slot yang berbasis mikrokontroler Atmel yaitu AT89S51 dengan bahasa pemrograman Assembler MCS-51. Alat ini lebih ditujukan kepada para pecinta ikan hias, dimana alat ini dibuat untuk mempermudah sekaligus membantu pekerjaan dalam memelihara kelangsungan hidup ikan hias di aquarium. Alat ini dibuat untuk menjaga sirkulasi air dan serta pemberian pakan ikan hias secara otomatis. Aquarium akan melakukan sirkulasi air

secara otomatis apabila sensor cahaya tersebut aktif apabila cahaya yang diterima sedikit intensitasnya atau terhalangi oleh keruhnya air, dan apabila sensor mendeteksi bahwa keadaan air masih bersih maka tidak terjadi pengurasan air ke wadah yang disediakan .

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan Penulisan tugas akhir ini adalah untuk mempermudah para pencinta ikan hias sekaligus membantu pekerjaan dalam memelihara kelangsungan hidup ikan hias di aquarium dan untuk lebih mengoptimalkan penerapan mikroprosesor di dalam aplikasi kehidupan sehari-hari.

1.3. Pembatasan Masalah

Masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini dibatasi oleh rancang bangun pembuatan alat dengan fokus hanya masalah elektronik saja, sedangkan secara mekanik hanya akan dijelaskan secara garis besar tanpa penjelasan lebih gamblang.

1.4. Metode Penulisan

Metode penulisan yang dipergunakan penulis dilakukan dengan beberapa cara :

a. Metode Observasi

Dilakukan dengan melakukan observasi, baik tentang ide yang akan dituangkan maupun tentang ketersediaan komponen-komponen yang dipergunakan.

b. Metode Literatur

Studi literatur merupakan metode pengumpulan informasi yang bersumber dari buku-buku, literatur, majalah diktat-diktat perkuliahan, internet dan bacaan lain yang mendukung dalam pembuatan alat serta teknik mengenai hardware yang berkaitan dengan Mikrokontroler AT89S51, serta *Data*

Sheet Integrated Circuit, maupun softwarena. Studi literatur ini dijadikan acuan sebagai kelengkapan penjelasan cara kerja alat sebagai pemecahan masalah yang kurang jelas dan juga sebagai sumber informasi. Dengan adanya informasi data tersebut, maka hasil penulisan dan alat mendapatkan hasil yang memuaskan.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulis membagi laporan tugas akhir dalam lima bab, yaitu :

- Bab I Merupakan bab pendahuluan yang akan menerangkan tentang latar belakang penulisan, tujuan penulisan, metode penulisan dan sistematika penulisan.
- Bab II Merupakan bab Landasan Teori yang menunjang tugas akhir ini.
- Bab III Merupakan bab Perancangan dan Realisasi Rangkaian
- Bab IV Merupakan bab Hasil dan Pembahasan Masalah
- Bab V Merupakan bab penutup yang akan menjelaskan kesimpulan

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 MIKROKONTROLER

2.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu komponen elektronika yang di dalamnya terdapat rangkaian mikroprosesor, memori (RAM/ROM) dan I/O, rangkaian tersebut terdapat dalam level chip atau biasa disebut *single chip microcomputer*. Pada Mikrokontroler sudah terdapat komponen – komponen mikroprosesor dengan *bus-bus* internal yang saling berhubungan. Komponen-komponen tersebut adalah RAM, ROM, *timer*, komponen I/O paralel dan serial, dan *interrupt kontroler*.

Adapun keunggulan dari Mikrokontroler adalah adanya sistem *interrupt*. Sebagai perangkat kontrol penyesuaian, Mikrokontroler sering disebut juga untuk menaikkan respon semangot eksternal (*interrupt*) di waktu yang nyata. Perangkat tersebut harus melakukan hubungan *switching* cepat, menunda satu proses ketika adanya respon eksekusi yang lain.

2.1.2 Mikrokontroler AT89xx

Mikrokontroler AT89xx merupakan salah satu jenis Mikrokontroler CMOS 8 bit yang memiliki performa yang tinggi dengan disipasi daya yang rendah, cocok dengan produk MCS-51. Kemudian memiliki sistem pemrograman kembali *Flash* Memori 4 Kbyte dengan daya tahan 1000 kali write/erase.

Disamping itu terdapat RAM Internal dengan kapasitas 128 x 8 bit. Dan frekuensi pengoperasian hingga 24 MHz. Mikrokontroler ini juga memiliki 32 *port* I/O yang terbagi menjadi 4 buah port dengan 8 jalur I/O, kemudian terdapat pula Sebuah *port* serial dengan kontrol *serial full duplex*, dua *timer/counter* 16 bit dan sebuah osilator internal dan rangkaian pewaktu.

2.1.3 Diagram Blok dan Konfigurasi

Adapun blok diagram dari Mikrokontroler AT89xx digambarkan pada gambar 2.1 Mikrokontroler ini memiliki 40 konfigurasi pin seperti digambarkan pada gambar 2.2. Fungsi dari tiap-tiap pin dapat dikelompokkan menjadi sumber tegangan, kristal, kontrol, dan *input-output*.

Disamping itu Mikrokontroler ini dapat ditambahkan sebuah minimum memori eksternal atau komponen eksternal lain. Dari kedelapan jalur dapat digunakan sebagai suatu unit yang berhubungan ke perangkat paralel seperti *printer*, pengubah *digital* ke *analog*, dan sebagainya, atau tiap jalur dapat mengoperasikan sendiri ke perangkat *single bit* seperti saklar, LED, transistor, selenoid, motor, dan speaker. Sedangkan fungsi pin dari Mikrokontroler seperti berikut:

A. Pin 1 sampai 8

Ini adalah port 1 yang merupakan saluran/*bus* I/O 8 bit dua arah. Dengan internal *pull-up* yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Pada port ini juga digunakan sebagai saluran alamat pada saat pemrograman dan verifikasi.

B. Pin 9

Merupakan masukan *reset* (aktif tinggi), pulsa transisi dari rendah ke tinggi akan me-*reset* Mikrokontroler ini.

C. Pin 10 sampai 17

Ini adalah port 3 merupakan saluran/*bus* I/O 8 bit dua arah dengan internal *pull-ups* yang memiliki fungsi pengganti. Bila fungsi pengganti tidak dipakai, maka dapat digunakan sebagai *port* paralel 8 bit serbaguna. Selain itu sebagian dari *port* 3 dapat berfungsi sebagai sinyal kontrol pada saat proses pemrograman dan verifikasi. Adapun fungsi penggantinya seperti pada tabel 2.4.

D. Pin 18 dan 19

Ini merupakan masukan ke penguat osilator berpenguat tinggi. Pada Mikrokontroler ini memiliki seluruh rangkaian osilator yang diperlukan pada serpih yang sama (*on chip*) kecuali rangkaian kristal yang mengendalikan frekuensi osilator. Karenanya pin 18 dan 19 sangat diperlukan untuk dihubungkan dengan kristal. Selain itu XTAL1 dapat juga sebagai input untuk *inverting* osilator *amplifier* dan *input* ke rangkaian internal *clock* sedangkan XTAL2 merupakan *output* dari *inverting oscillator amplifier*

Tabel 2.1 Fungsi Pengganti Dari Port 3.

Bit	Nama	Fungsi Alternatif
P3.0	RXD	Untuk menerima data port serial
P3.1	TXD	Untuk mengirim data port serial
P3.2	INT0	Interupsi eksternal 0
P3.3	INT1	Interupsi eksternal 1
P3.4	T0	<i>Input</i> Eksternal waktu/pencacah 0
P3.5	T1	<i>Input</i> Eksternal waktu/pencacah 1
P3.6	WR	Jalur menulis memori data eksternal
P3.7	RD	Jalur membaca memori data eksternal

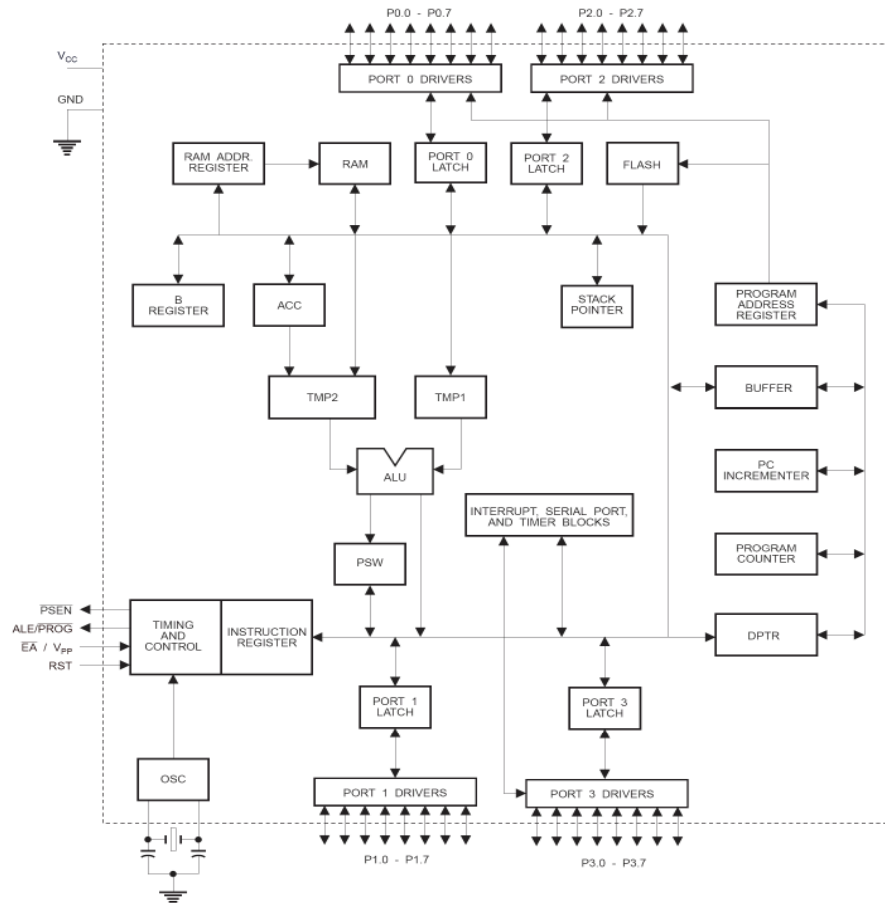
E. Pin 20

Merupakan *ground* sumber tegangan yang diberi simbol GND.

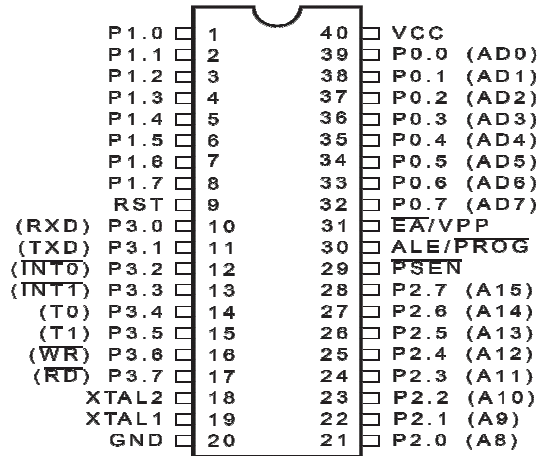
F. Pin 21 sampai 28

Ini adalah *port 2* yang merupakan saluran/bus I/O 8 bit dua arah dengan internal *pull-ups*. Saat pengambilan data dari program memori eksternal atau selama mengakses data memori eksternal yang menggunakan alamat 16 bit (MOVX @ DPTR), *port 2* berfungsi sebagai saluran/bus alamat tinggi (A8 – A15). Sedangkan pada saat

mengakses ke data memori eksternal yang menggunakan alamat 8 bit (MOVX @ R1), port 2 mengeluarkan isi dari P2 pada *Special Function Register*.



Gambar 2.1. Blok Diagram Mikrokontroler 89xx



Gambar 2.2. Konfigurasi Mikrokontroler AT 89xx

G. Pin 29

Program Store Enable (PSEN) merupakan sinyal pengontrol untuk mengakses program memori eksternal masuk ke dalam bus selama proses pemberian/pengambilan instruksi (*fetching*).

H. Pin 30

Address Latch Enable (ALE)/PROG merupakan penahan alamat memori eksternal (pada *port 1*) selama mengakses ke memori eksternal. Pena ini juga sebagai pulsa/sinyal *input* pemrograman (PROG) selama proses pemrograman.

I. Pin 31

External Access Enable (EA) merupakan sinyal kontrol untuk pembacaan memori program. Apabila diset rendah (L) maka Mikrokontroler akan melaksanakan seluruh instruksi dari memori program eksternal, sedangkan apabila diset tinggi (H) maka Mikrokontroler akan melaksanakan instruksi dari memori program internal ketika isi program *counter* kurang dari 4096. ini juga berfungsi

sebagai tegangan pemrograman ($V_{PP} = +12V$) selama proses pemrograman.

J. Pin 32 sampai 39

Ini adalah *port 0* yang merupakan saluran/*bus* I/O 8 bit *open collector*, dapat juga digunakan sebagai *multipleks* bus alamat rendah dan bus data selama adanya akses ke memori program eksternal. Pada saat proses pemrograman dan verifikasi port 0 digunakan sebagai saluran/*bus* data. *External pull-ups* diperlukan selama proses verifikasi.

K. Pin 40

Merupakan positif sumber tegangan yang diberi simbol V_{CC} .

2.1.4 Register

Mikrokontroler AT89xx mempunyai register – register sebagai berikut:

- *Accumulator (register A)*

Accumulator adalah sebuah *register* 8 bit yang merupakan pusat dari semua operasi *accumulator* termasuk didalam operasi aritmatika, operasi logika, membebani dan menyimpan serta operasi-operasi masukan.

- *Register B*

Register ini memiliki fungsi yang sama dengan *register A*.

- *Program Counter (PC)*

Pencacah program merupakan sebuah *register* 16 bit yang selalu menunjukkan lokasi memori dari instruksi yang akan diakses.

- *Stack Pointer (SP)*

Stack Pointer merupakan sebuah *register* 16 bit yang mempunyai fungsi khusus sebagai penunjuk alamat atau data yang berada paling atas pada operasi penumpukkan di RAM. Penunjukan penumpukkan selalu berkurang dua setiap kali data didorong masuk ke dalam lokasi

penumpukkan dan selalu bertambah dua setiap kali data ditarik ke luar dari lokasi penumpukkan.

- *Programme Status Word*

Register ini berisi beberapa bit status yang mencerminkan keadaan Mikrokontroler. Definisi dari bit – bit dalam PSW dijelaskan seperti berikut:

CY	AC	F0	RS1	RS2	OV	-	P
-----------	-----------	-----------	------------	------------	-----------	----------	----------

- Bit *carry flag* (CY)

Bit *carry* (bit ke - 8) mempunyai dua fungsi yaitu: pertama: *carry* akan menunjukkan apakah operasi penjumlahan mengandung *carry* (sisa) atau pada operasi pengurangan mengandung *borrow* (kurang). Apabila operasi ini mengandung *carry*, maka bit ini akan diset satu. Sedangkan jika mengandung *borrow*, maka bit ini akan diset nol. Kedua : *carry* dimanfaatkan sebagai bit ke delapan untuk operasi pergeseran (*shift*) atau perputaran.

- Bit *Auxiliary Carry* (AC)

Bit ini menunjukkan adanya *carry* (bawaan) dari bit ketiga menuju ke bit keempat pada operasi aritmatika atau dari 4 bit rendah ke 4 bit tinggi. Bit ini jarang digunakan dalam program, tetapi digunakan oleh Mikrokontroler secara implisit pada operasi aritmatika bilangan BCD.

- Bit *Flag 0* (F0)

Bit ini menunjukkan apakah hasil operasinya nol atau tidak. Apabila hasil operasi adalah nol, maka bit ini diset 1, dan apabila hasil operasinya adalah tidak nol maka bit ini akan *reset*. Bit ini juga digunakan pada perbandingan dua buah data. Bila kedua data sama maka akan diset 1 sedangkan jika kedua data itu berbeda maka akan di-*reset* nol.

- Bit *register select* (RS)

RS0 dan RS1 digunakan untuk memilih *bank register*. Delapan buah register ini merupakan register serbaguna. Lokasinya pada awal 32 byte RAM internal yang memiliki alamat dari 00_H sampai 1F_H. *Register* ini dapat diakses melalui simbol *assembler* (R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, dan R7). Pemilihan *bank register* diperlihatkan pada tabel 2.5 di bawah ini:

Tabel 2.2 Pemilihan *Bank Register*

RS1	RS2	Bank	Lokasi Memori
0	0	0	00H – 07H
0	1	1	08H – 0FH
1	0	2	10H – 17H
1	1	3	18H – 1FH

Register R0 dan R1 dapat digunakan untuk pengalamatan tak langsung pada internal RAM.

- Bit *Overflow* (OV)

Bit ini menunjukkan adanya kelebihan atau kekurangan bit pada operasi penjumlahan atau pengurangan.

- Bit *Parity* (P)

Bit ini menunjukkan paritas dari hasil operasi, jika 1 maka hasil operasinya adalah genap, dan jika 0 maka hasil operasinya adalah ganjil.

- *Power Control Register* (PCON)

Register PCON berfungsi sebagai pengontrol mode kerja daripada CPU. *Register* PCON ini tidak dapat dialamati per bit.

- *Register Timer Mode (TMOD)*

Register yang berfungsi sebagai pengontrol pemilihan mode operasi untuk *timer/counter*. Sedangkan untuk pengontrol kerja *timer/counter* adalah *timer control register (TCON)*.

- *Serial Control Register (SCON)*

Register yang berfungsi untuk mengontrol kerja port serial. Port serial pada Mikrokontroler AT89xx bersifat *full duplex*, yang berarti dapat mengirim dan menerima data secara bersamaan. Register penerima dan pengirim pada port serial diakses pada SBUF (*serial buffer*).

- *Unit Aritmatik Logic*

ALU (*Arithmetic Logic Unit*) berfungsi melaksanakan operasi-operasi aritmatik maupun logika, seperti penjumlahan, pengurangan, operasi OR, operasi NAND dan sebagainya. Hasil operasi tersebut selanjutnya disimpan kembali ke dalam *accumulator*. Operasi yang terjadi pada ALU berhubungan erat dengan *accumulator* dan bit status pada register F/PSW.

- *Sumber Pencacah Pewaktu AT89xx*

Mikrokontroler AT89xx dilengkapi dengan sumber detak/osilator internal (*on chip oscilator*) yang dapat digunakan sebagai sumber *clock* bagi AT89xx. Untuk menggunakan osilator internal diperlukan tambahan kristal atau *resonator* keramik antara pena XTAL1 dan XTAL2 dan sebuah kapasitor ke *ground*. Untuk kristalnya dapat digunakan frekuensi dari 3 sampai 24 MHz. Sedangkan untuk kapasitornya dapat bernilai 30 pF \pm 10 pF. Bila menggunakan sumber *clock* eksternal maka XTAL2 NC (*No Connection*) dan sumber dihubungkan dengan XTAL1.

- Interupsi

Program yang sedang dijalankan oleh mikrokontroler AT89xx dapat dihentikan untuk sementara dengan meminta *interupsi*. Apabila AT89xx mendapat permintaan *interupsi* maka *program counter* (PC) akan diisi alamat dari *vector* interupsi, kemudian AT89xx melaksanakan rutin pelayanan *interupsi* mulai dari alamat tersebut setelah selesai maka AT89xx akan kembali ke pelaksanaan program utama yang ditinggalkan. Mikrokontroler AT89xx menyediakan 6 sumber interupsi yaitu 2 buah interupsi eksternal (INT0 dan INT1), 3 buah *interupsi timer* (*Timer0*, *Timer1*, dan *Timer2*), dan sebuah *interupsi port serial*.

Selain itu ada juga sebuah *non maskable interrupt* yaitu *reset* yang tidak dapat dihalangi oleh perangkat lunak. Setiap sumber interupsi dapat diprogram secara individual (sendiri-sendiri) baik pengaktifannya maupun prioritasnya. Untuk mengaktifkan atau menonaktifkan *interupsi* dikontrol oleh *register IE* (*interrupt enable*), sedangkan untuk tingkat prioritasnya diatur oleh *register IP* (*interrupt priority*).

Tabel 2.3 Kapasitas Memori Mikrokontroler Seri AT89xx

Type	RAM	Flash Memory	EEPROM
AT89C51/ AT89S51	8 X 128 BYTE	4 Kbyte	No
AT89C52/ AT89S52	8 X 256 BYTE	8 Kbyte	No
AT89C55	8 X 256 BYTE	20 Kbyte	No
AT89S53	8 X 256 BYTE	12 Kbyte	No
AT89S8252	8 X 256 BYTE	8 Kbyte	2 Kbyte

Pada Tabel 2.3 Terdapat 3 macam memori yaitu:

- *Random Access Memory* (RAM) adalah data yang dapat dibaca dan disimpan jika mikrokontroler mendapat *supply*.
- *Flash Memory* adalah tempat penyimpanan Data program, yang hanya dapat di baca pada waktu mikrokontroler sedang aktif.
- EEPROM adalah tempat penyimpanan data yang dapat di baca dan tulis pada saat mikrokontroler sedang bekerja dan bersifat secara permanen (tidak akan hilang meskipun mikrokontroler tidak mendapat *supply*).

2.2 LDR (*Light Dependen Resistor*)

Light dependent resistor atau disingkat sebagai LDR. Merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai sensor cahaya. LDR bekerja berdasarkan cahaya disekitarnya.

Sensor LDR adalah komponen yang dapat berubah besaran resistansinya karena cahaya. Komponen ini mempunyai perubahan resistansi yang besarnya tergantung pada cahaya yang mengenainya. Syarat sebuah sensor yang baik adalah sebagai berikut:

1. Linieritas, dimana konversi harus benar-benar propoisonal.
2. Tidak tergantung temperatur, dimana keluarannya tidak boleh tergantung temperature sekelilingnya, kecuali sensor temperatur.
3. Waktu tanggapan, dimana waktu yang diperlukan sensor untuk mencapai nilai akhirnya pada nilai masukan yang berubah-ubah, sensor harus berubah cepat bila nilai masukan berubah.
4. Stabilitas waktu dimana nilai masukan tertentu sensor harus memberikan keluaran yang tetap nilainya dalam waktu yang lama.

2.3 RELAY

Relay adalah sebuah mekanik yang pada dasarnya diaktifkan oleh suatu masukan berupa tegangan, bukan dengan menggunakan tangan. Tergantung pada desain, masukan ini dapat berupa elektrik. Perbedaan yang utama untuk relay suatu masukan tegangan tinggi berupa isolasi/penyekatan yang dihubungkan dengan kontak, antara kontak dan landasan kontak. Suatu metoda umum untuk mencapai suatu isolasi/penyekatan yang sederhananya mencunakan jarak besar antara semua komponen. Konduktor dirigen digunakan radiused untuk tegangan tinggi agar dapat mengurangi konsleting.

Relay dapat juga disebut sebagai suatu alat yang menswtich elektronik atau elektromagnetik yang diaktifkan oleh suatu masukan berupa tegangan dan pada umumnya dapat mengendalikan suatu tegangan yang besar, mengaktifkan circuit atau alat yang lain dengan menggunakan tegangan masukan berupa 12 VDC. Tegangan tersebut bersumber dari power supply yang mengalir pada relay. Apabila tegangan ini dinyalakan maka switch akan menutup dan akhirnya dapat mengkoneksikan rangkaian satu dengan yang lainnya.

2.4 MOTOR

2.4.1 Motor DC

Motor DC biasanya banyak digunakan untuk aplikasi-aplikasi digunakan untuk penggerak mekanik statis, biasanya bekerja pada tegangan 5 - 18 Volt DC.

Kecepatan motor DC pada dasarnya ditentukan oleh tegangan yang diberikan pada komutatornya. Semakin tinggi tegangan yang diberikan maka motor akan semakin cepat pula berputarnya.

2.4.2 Motor Stepper

Motor stepper banyak digunakan untuk aplikasi-aplikasi yang biasanya cukup menggunakan torsi yang kecil, seperti untuk penggerak

piringan disket atau piringan CD. Dalam hal kecepatan, kecepatan motor stepper cukup cepat jika dibandingkan dengan motor DC. Motor stepper merupakan motor DC yang tidak memiliki komutator. Pada umumnya motor stepper hanya mempunyai kumparan pada statornya sedangkan pada bagian rotornya merupakan permanen magnet. Dengan model motor seperti ini maka motor stepper dapat diatur posisinya pada posisi tertentu dan/atau berputar ke arah yang diinginkan, searah jarum jam atau sebaliknya.

Kecepatan motor stepper pada dasarnya ditentukan oleh kecepatan pemberian data pada komutatornya. Semakin cepat data yang diberikan maka motor stepper akan semakin cepat pula berputarnya. Pada kebanyakan motor stepper kecepatannya dapat diatur dalam daerah frekuensi audio dan akan menghasilkan putaran yang cukup cepat.

BAB III

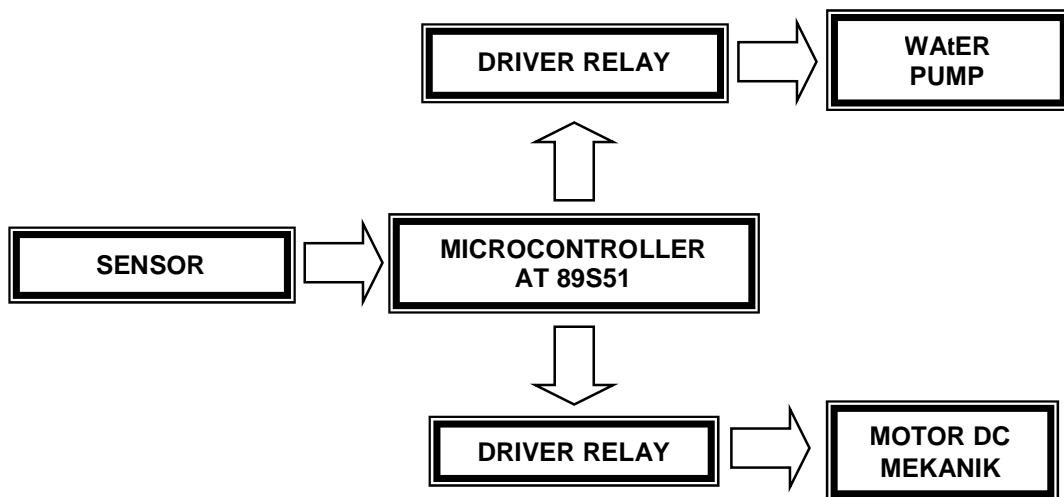
PERANCANGAN DAN REALISASI RANGKAIAN

3.1 TUJUAN

Perancangan sangat penting sebagai acuan dalam merealisasikan alat. Pada perancangan dilakukan desain rangkaian dan pemilihan komponen serta perhitungan-perhitungan sehingga diharapkan alat dapat bekerja dengan baik.

3.2 DIAGRAM BLOK DAN CARA KERJA

3.2.1 Diagram Blok



Gambar 3.1. Blok diagram alat

3.2.2 Cara Kerja

Pada alat yang akan penulis rancang prinsip kerjanya secara garis besar adalah mikrokontroler akan mengatur kerja water pump dimana pengaturan tersebut berdasarkan masukan dari setiap perubahan pada sensor yang mengatur apakah air keruh atau jernih. Pengaturan tingkat kejernihan akan mempengaruhi berapa lama water pump akan bekerja hal ini dapat diatur pada potensiometer yang terdapat pada rangkaian sensor.

Motor DC mekanik bekerja dengan memanfaatkan timer internal yang terdapat pada mikrokontroler, yaitu dengan mengaktifkannya memberikan rangkaian eksternal yang dihubungkan pada pin 18 dan 19. timer juga diaktifkan melalui program yang dapat disetting kapanpun timer akan memberikan sinyal masukan ke relay agar motor DC dapat bekerja dengan semestinya.

3.3 SENSOR

3.3.1 Karakteristik LDR

Adapun karakteristik sensor adalah sebagai berikut :

- a. Jarak deteksi.

Pendeteksian dapat dilakukan tanpa kontak, dengan demikian objek dideteksi tanpa perlu menyentuh sensor.

- b. Respon pendeteksian cepat.

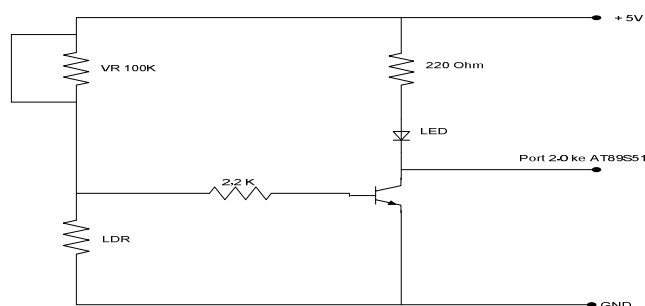
- c. Resolusi tinggi.

Dengan cahaya berbentuk garis lurus dan gelombang panjang. Jadi resolusinya terbilang tinggi dan tingkat ketelitiannya tinggi.

- d. Area terdeteksi oleh sensor.

- e. Tidak ada pengaruh medan magnetis.

3.3.2 Sensor Cahaya



Gambar 3.2. Rangkaian Sensor Cahaya

Sensor LDR adalah sebuah komponen resistor yang dapat berubah nilai resistansinya dikarenakan perubahan nilai intensitas cahaya yang diterima oleh LDR.

Rangkaian sensor cahaya/LDR berfungsi sebagai input dengan memberikan masukan pada mikrokontroler untuk bekerja. Jika cahaya yang diterima LDR bernilai LOW atau NOL dikarenakan air yang ada didalam aquarium utama dalam kondisi keruh maka program akan memberi sinyal ke rangkaian driver relay untuk menggerakkan motor washer/washer pump kemudian memompa air keluar dari aquarium utama menuju aquarium wadah air kotor. Dan apabila kondisi sensor LDR dalam keadaan normal atau aktif HIGH maka kondisi air dalam aquarium utama masih dalam kondisi bersih dan jernih. LDR tidak akan mengirim sinyal ke mikrokontroler apabila tidak mendapatkan input LOW tetapi tetap standby searching kondisi air pada aquarium utama.

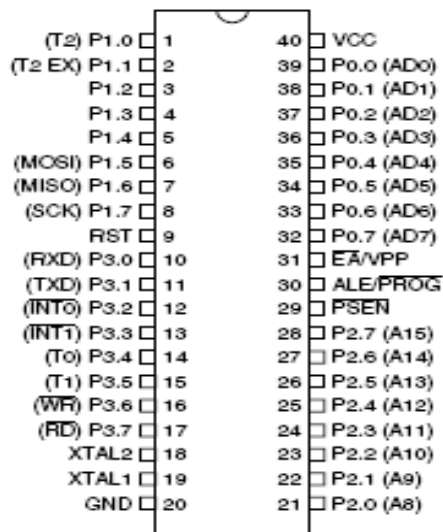
Sesuai dengan prinsip kerja sensor LDR adalah berubahnya resistansi atau tahanan dari sensor LDR yang dikarenakan perubahan intensitas cahaya. Perubahan intensitas cahaya yang dimaksud adalah semua cahaya yang diterima oleh sensor tersebut.

Sensor cahaya atau LDR ini sebagai input data dimana sensor LDR dapat membaca atau mendeteksi objek dimana objeknya adalah air didalam aquarium utama. Sensor LDR mendeteksi sinar atau cahaya yang ada pada objek yaitu air, dan apabila air yang dideteksi tidak tembus atau terhalangi dengan adanya kekeruhan air maka nilai resistansi LDR akan semakin kecil, pancaran yang terbaik adalah pancaran yang tegak lurus dengan sensor cahaya/LDR.

3.4 AT89S51

AT89S51 itu adalah suatu mikrokontroler CMOS 8-bit daya rendah, penampilan tinggi dengan 8K *byte* memori *flash* terprogram. Peranti itu dihasilkan dengan menggunakan teknologi Atmel yang tidak mudah menguap dan kompatibel dengan standar industri 80C51 baik set instruksi dan *pin out*. Suatu kombinasi 8-bit yang serbaguna untuk CPU dengan sistem chip terprogram yang monolitik, AT89S51 adalah mikrokontroler yang tangguh yang menyediakan solusi kepada penerapan-penerapan kendali, sangat hemat biaya dan luwes.

Gambar 3.5 merupakan konfigurasi pin AT89S51. Terlihat pada pin 6, 7, 8, merupakan pembeda antara AT89xx seri C dengan seri S. Pada seri S sudah tidak menggunakan kontrol pin untuk pengisian program pada *chip* tersebut tetapi sudah dapat menggunakan kabel ISP.



Gambar 3.3 Konfigurasi Pin AT 89S51

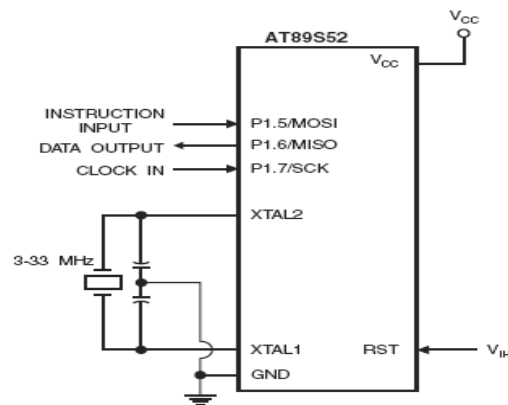
3.4.1 Download Chip Dengan Kabel ISP

Memori dapat diprogram dengan menggunakan kabel ISP menghubungkan RST ke Vcc. Antar-muka serial terdiri dari pin SCK, MOSI (masukan) dan MISO (keluaran). Setelah RST di-*set* berlogika tinggi,

instruksi *Programming Enable* pertama perlu dieksekusi di hadapan operasi yang lain agar dapat didapati dieksekusi.

Sebelum suatu urutan reprogramming dapat terjadi, diperlukan operasi penghapusan program yang telah terprogram dalam *chip*. Operasi penghapusan isi program dari setiap lokasi memori *chip* dalam kode FFH.

XTAL eksternal dapat disediakan pada pin XTAL1 atau bila perlu dapat dihubungkan ke pin XTAL1 dan XTAL2. Frekuensi maksimum *clock* serial (SCK) harus kurang dari 1/16 frekuensi kristal eksternal. Dengan *clock* oscilator 33MHz, maksimum SCK frekuensi adalah 2 MHz.



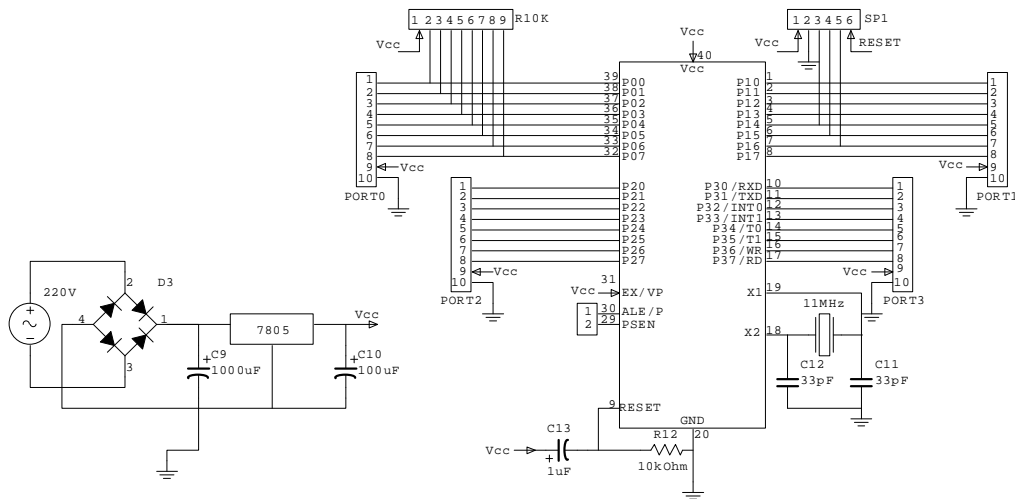
Gambar 3.4.1. Pengisian Program Pada IC AT89S51

Memori dapat diprogramkan dengan menggunakan kabel ISP menghubungkan RST ke Vcc. Antar-muka serial terdiri dari pin SCK, MOSI (masukan) dan MISO (keluaran). Setelah RST di-*set* berlogika tinggi, instruksi *Programming Enable* pertama perlu dieksekusi di hadapan operasi yang lain agar dapat dieksekusi.

Sebelum suatu urutan *re-programming* dapat terjadi, diperlukan operasi penghapusan program yang telah terprogram dalam *chip*. Operasi penghapusan isi program dari setiap lokasi memori *chip* dalam kode FFH.

XTAL eksternal dapat disediakan pada pin XTAL1 atau bila perlu dapat dihubungkan ke pin XTAL1 dan XTAL2. Frekuensi maksimum *clock* serial

(SCK) harus kurang dari 1/16 frekuensi kristal eksternal. Dengan *clock* oscilator 33MHz, maksimum SCK frekuensi adalah 2 MHz.

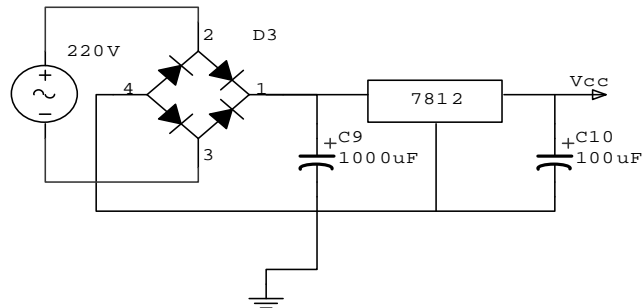


Gambar 3.4.2. Skema Rangkaian AT89S51

3.5 POWER SUPPLY

Pada rangkaian catu daya yang dibutuhkan oleh alat adalah 12 volt sehingga catu daya yang dibuat ini mempunyai tegangan 12 VDC. Karena catu daya ini harus stabil maka pada catu daya digunakan IC regulator yang akan menstabilkan tegangan yaitu LM 7812 yang sudah terkenal kehandalannya dan banyak tersedia dipasaran dan dengan harga yang terjangkau. IC LM 7812 ini merupakan komponen untuk menghasilkan tegangan yang tetap. Komponen ini mempunyai 3 buah pin yang berfungsi sebagai input, output dan ground.

Rangkaian catu daya yang ditunjukkan pada gambar, tegangan 220 Vac dapat diambil langsung dari penyearah dioda. Rangkaian catu daya/power supply adalah komponen yang sangat dibutuhkan oleh alat agar alat dapat bertungsi dengan baik dan dapat bergerak karena mendapat tegangan dari power supply.



Gambar 3.5 Power Supply

3.6 WATER PUMP

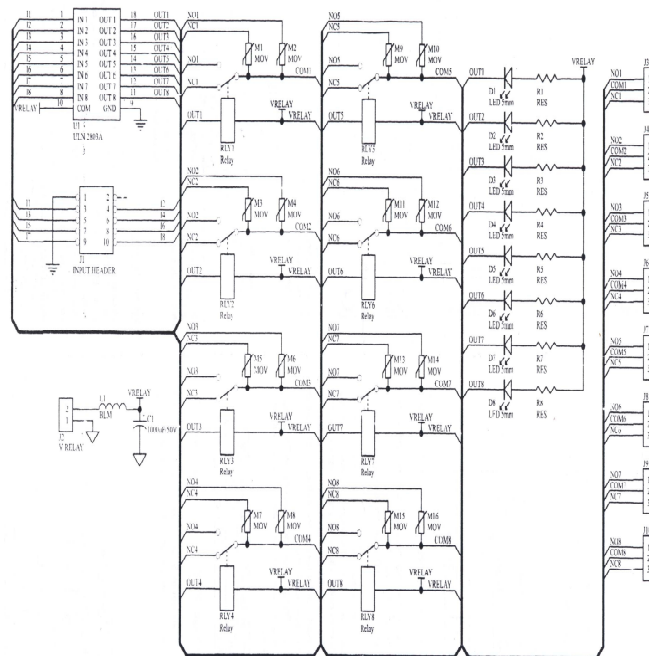
Water pump yang penulis gunakan adalah water pump mini khusus aquarium yang bekerja pada tegangan 220 Volt AC. Water pump disini berfungsi sebagai piranti keluaran yaitu sebagai pemompa air keluar dari aquarium utama menuju aquarium penampungan air kotor atau sebaliknya, air bersih dipompa melalui pipa kecil yang terhubung dengan water pump ke dalam aquarium.



Gambar 3.6 Water Pump Mini

3.7 RELAY

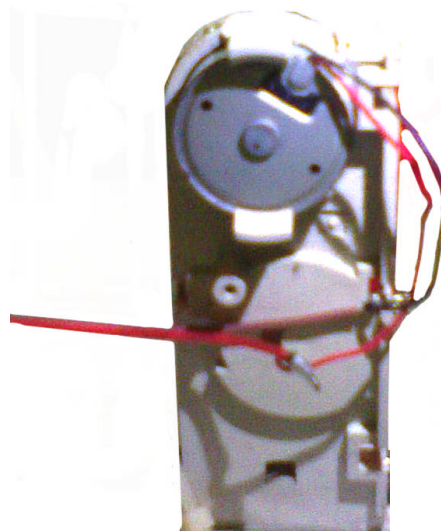
Relay digunakan pada alat ini agar memudahkan cara kerja alat karena setiap akan menjalankan alat tidak perlu mematikan alat langsung dari power supply kita hanya perlu mematikan stop kontak yang sudah menggunakan relay dan jika ingin menjalankannya kembali kita hanya perlu menggunakan saklar saja.



Gambar 3.7 Relay

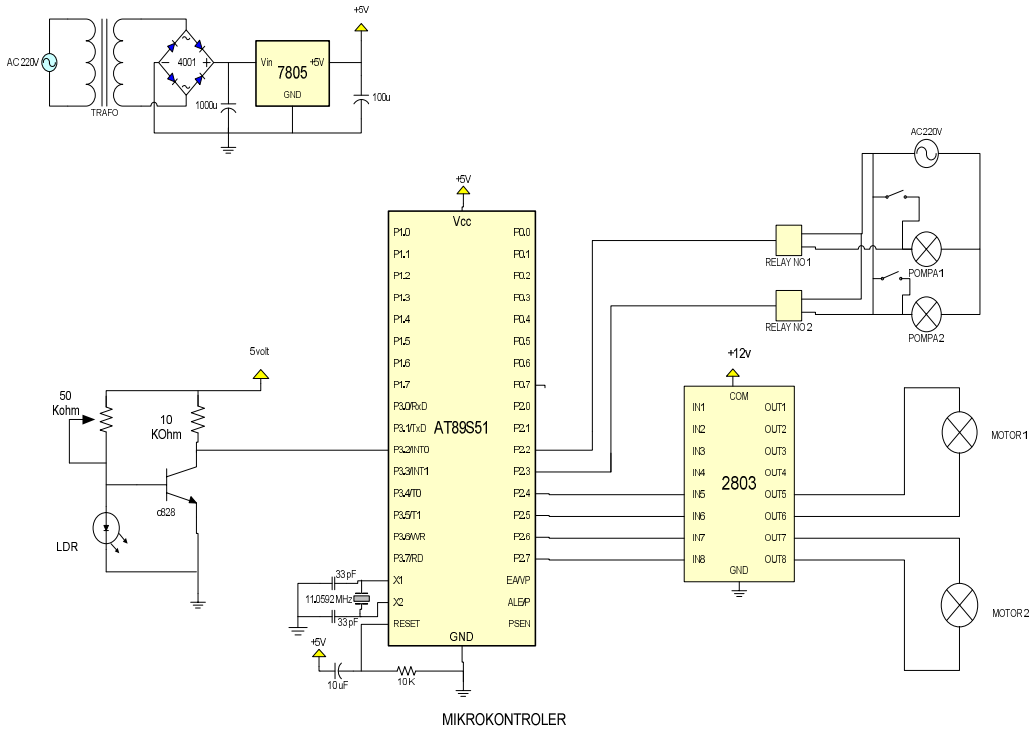
3.8 MOTOR DC

Motor DC mekanik ini dapat bekerja pada tegangan 5 - 18 Volt DC. Motor DC mekanik disini berfungsi sebagai pembuka katup pada tempat pakan ikan. Katup pada tempat pakan ikan dapat dibuka atau ditutup dengan bantuan motor DC mekanik dan dijalankan apabila ada instruksi program dari mikrokontroller AT89S51.

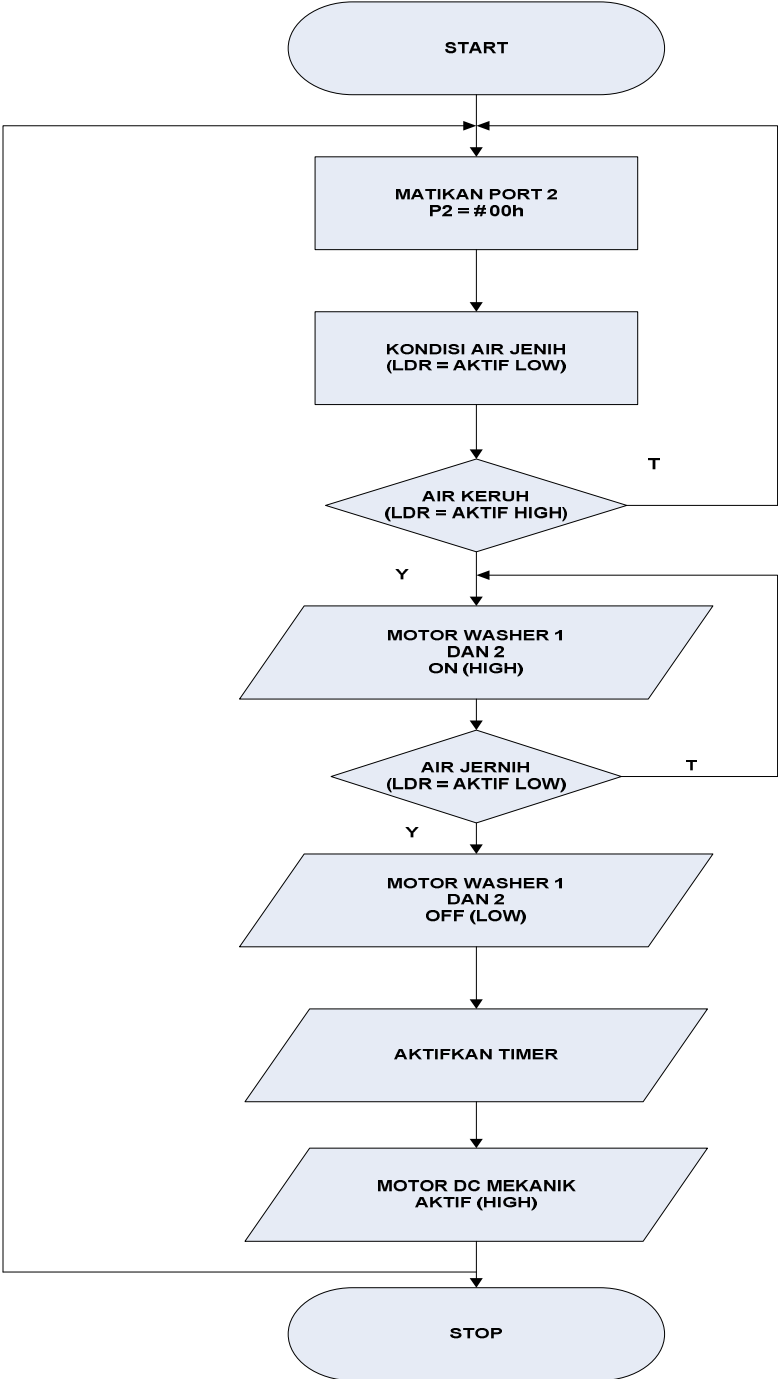


Gambar 3.8 Motor DC Mekanik

3.9 RANGKAIAN LENGKAP ALAT



3.10 FLOWCHART PROGRAM



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN MASALAH

4.1. Data Pengamatan

Berdasarkan alat yang telah dirancang dan dibuat, maka penulis melakukan pengamatan pada software dan hardware alat tersebut. Pengamatan pada software dilakukan pada bagian listing programnya. Program ini sangatlah penting karena pada alat yang penulis rancang ada beberapa bagman hardware yang diaktifkan dengan program.

Pada bagian hardware penulis melakukan pengamatan pada bagian catu daya, sensor LDR, motor washer, motor DC mekanik dan pengamatan hasil pengukuran dari alat. Data pengamatan penulis peroleh dengan melakukan pengujian pada saat alat dalam kondisi bekerja atau ON.

4.1.1. Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR dimaksudkan untuk mengetahui sinyal yang masuk ke mikrokontroller adalah sinyal yang akurat, yaitu sinyal yang dapat didefinisikan low dan high. Sinyal low dihasilkan saat LDR tidak menerima pancaran cahaya dari LED pemancar. Sensor harus dapat menghasikan sinyal low yang akan dikirim ke mikrokontroller. Sinyal tow didefinisikan sebagai tegangan OV sedangkan sinyal high didefinisikan sebagai tegangan sumber.

Tabel 4.1 Kondisi LDR

LDR	INPUT
Terang	4,89 V
Gelap	0 V

4.1.2. Pengujian Pada Water Pump

Pada pengujian ini didapatkan hasil output tegangan dari power supply untuk menggerakkan motor washer dengan program atau konfigurasi masing-masing pin pada mikrokontroler pada saat motor bekerja yaitu pada kondisi ON (high) dan OFF (low).

Tabel 4.2 Kondisi Hidup

P 2.7	P 2.6	P 2.5	P 2.4	P 2.3	P 2.2	P 2.1	P 2.0	HEX
1	1	1	1	1	1	1	1	FFH

Tabel 4.3 Kondisi Mati

P 2.7	P 2.6	P 2.5	P 2.4	P 2.3	P 2.2	P 2.1	P 2.0	HEX
1	1	1	1	0	0	1	1	F3H

MOTOR OUTPUT	OUTPUT
ON	220 V AC
OFF	0 V AC

4.1.3. Pengujian Pada Motor DC Mekanik

Pada pengujian ini didapatkan hasil output tegangan dari power supply untuk menggerakkan motor DC mekanik dengan program atau konfigurasi masing-masing pin pada mikrokontroler pada saat motor bekerja yaitu pada kondisi ON (high) dan OFF (low).

Tabel 4.4 Kondisi Motor DC Putar Kanan / Buka

P 2.7	P 2.6	P 2.5	P 2.4	P 2.3	P 2.2	P 2.1	P 2.0	HEX
1	1	0	1	1	1	1	1	DFH

Tabel 4.5 Kondisi Motor DC Putar Kiri / Tutup

P 2.7	P 2.6	P 2.5	P 2.4	P 2.3	P 2.2	P 2.1	P 2.0	HEX
1	1	1	0	1	1	1	1	EFH

MOTOR DC	OUTPUT
ON	12 V
OFF	0 V

4.2. Test Dengan Secara Keseluruhan

Setelah semua komponen sudah terpasang pada pcb dan pembuatan program Assembler MCS-51 untuk mikrokontroller AT89S51 secara keseluruhan dapat langsung digunakan untuk menjalankan alat yang penulis buat. Dalam hal ini, simulasi aquarium otomatis yang dirancang dengan sensor LDR sebagai sensor pendeteksi kekeruhan air pada output port 3.2, motor washer sebagai motor pemompa air sebagai output digerakkan pada port 2.2 dan port 2.3 serta motor DC mekanik sebagai penggerak dan pembuka katup tempat pakan ikan dengan output port dapat langsung di test dengan program melalui port 2.4 dan port 2.5 sehingga dapat langsung diaplikasikan sesuai dengan fungsinya masing masing.

4.3. Troubleshooting

Seperti yang telah dijelaskan, bahwa troubleshooting sangat penting sekali, karena pada bagian ini akan sangat membantu menelusuri kerusakan yang terjadi sekaligus kita dapat langsung memperbaiki kerusakan pada alat tersebut. Pada dasarnya troubleshooting alat yang penulis buat hanya difokuskan pada dua hal yang sangat penting yaitu hardware dan software.

4.3.1. Hardware

Pada bagian ini kemungkinan akan terjadi trouble pada pemasangan komponen atau mikrokontroler tidak pas atau tidak cocok dengan pin-pin yang terdapat pada PCB pada saat pemasangan. Hal ini sering terjadi dan sangat tidak kita inginkan karena selain harus mengecek ulang supaya tidak terjadi short circuit pada komponen lain juga memungkinkan kita mengeluarkan biaya tambahan untuk mengganti komponen yang terbakar dengan komponen yang baru. Oleh karena itu dianjurkan sekali apabila ada kerusakan pada salah satu komponen, maka kita hanya mengganti satu komponen itu saja tanpa harus mengganti semuanya.

4.3.2. Software

Pada troubleshooting software kita harus benar-benar menganalisa dengan mengurutkan secara sistematis sesuai dengan program yang dibuat sebelumnya, hal ini dilakukan agar kita dapat mengetahui pada bagian mana terjadi konflik program atau error, untuk mengurut program kita harus mengacu pada alur diagram atau flowchart yang telah dibuat.

4.4. Analisa Data

Pada bagian ini merupakan analisis terhadap data yang dihasilkan, apakah data yang dihasilkan akurat sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Dari alat yang telah dirancang, dilakukan analisa terhadap hasil pengukuran dari masing-masing tegangan keluaran yang dihasilkan harus sesuai spesifikasi. Hal ini bertujuan agar alat yang dirancang dapat berfungsi secara maksimal. Analisa data ini meliputi analisa data tegangan keluaran catu daya, analisa data tegangan keluaran sensor LDR dan analisa data hasil pengukuran yang dibandingkan dengan pengukuran dengan stopwatch.

4.4.1. Analisa Data Catu Daya

Tegangan yang dihasilkan catu daya adalah 4,89 V (LDR) dan 15 V (Catu Daya External untuk Relay) . Tegangan ini masih dianggap normal sebagai tegangan sumber. Hal ini mungkin disebabkan oleh tidak tepatnya pengukuran atau karena turun naiknya tegangan AC (Alternating Current) atau ripple dari rangkaian catu daya. Tegangan yang diharapkan 5V.

4.4.2. Analisa Hasil Pengukuran

Analisa terhadap hasil pengukuran ini dimaksudkan untuk membandingkan pengukuran waktu dengan alat dan hasil pengukuran waktu dengan stopwatch. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang mampu melakukan pengukuran waktu sesuai stopwatch atau tidak. Adapun perbandingan waktu hasil pengukuran alat dan stopwatch dilakukan pada saat kondisi otomatis dan kondisi ada beban (motor washer/motor dc mekanik). Perbandingan waktu pada saat alat diuji dengan beban ada pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.6

Hasil Pengukuran Waktu Tunda Motor DC

t mikro		t Stopwatch	
Buka	Tutup	Buka	Tutup
5	1	5	1
5	1	5	1
5	1	5	1
5	1	5	1
5	1	5	1

BAB V

KESIMPULAN

1. Dari hasil uji coba dan analisa yang telah dilakukan oleh penulis, maka di dapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :
2. Untuk pengaturan tingkat intensitas pada sensor IDR harus dibatasi jangan sampai pengaturan maksimum pada potensiometer, hal ini menyebabkan rusaknya transistor pada sensor LDR.
3. Gunakanlah motor DC yang mempunyai sensitifitas yang tinggi agar tidak cepat rusak / terbakar
4. Untuk pembuatan mekanik pakan, perlu dilakukan beberapa percobaan untuk setiap ukuran pakan yang diberikan agar pemberian pakan dapat berjalan dengan baik.
5. Penggunaan kristal harus disesuaikan agar timer yang dijalankan dapat berjalan seperti timer jam yang asli.

DAFTAR PUSTAKA

Irawan Agus dan Sunggono. 1993. *Pengantar Teknologi Canggih Elektronika 2*

Sumisjokartono. *Elektronika Praktis Cetakan Kelima Untuk Pemula, Hobbyist, dan Wiraswastawan*. PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.

<http://Atmel.Com.pdf>

<http://AllegroMicroSystem.com.pdf>

<http://InnovativeElectronics.com.pdf>