

20/LP/FST/04/2018

Laporan Penelitian

**BASCOM-AVR DAN KOMPONEN ATMEGA8535
DIIMPLEMENTASIKAN PADA PERANGKAT
PENANGKAP IKAN**

Karya Ilmiah untuk melengkapi syarat penggunaan edukatif pada Fakultas
Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan Program Studi Ilmu
Komputer



ARMANSYAH, M.KOM

NIDN. 2004108401

**PRODI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
MEDAN
2016**

Laporan Penelitian

**BASCOM-AVR DAN KOMPONEN ATMEGA8535
DIIMPLEMENTASIKAN PADA PERANGKAT
PENANGKAP IKAN**

Karya Ilmiah untuk melengkapi syarat penggunaan edukatif pada Fakultas
Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan Program Studi Ilmu
Komputer



ARMANSYAH, M.KOM

NIDN. 2004108401

**PRODI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
MEDAN
2016**

REKOMENDASI

Setelah membaca dan menelaah hasil penelitian yang berjudul "*Bascom-Avr Dan Komponen Atmega8535 Diimplementasikan Pada Perangkat Penangkap Ikan*" yang dilakukan oleh Armansyah, M.Kom maka saya berkesimpulan bahwa penelitian ini dapat diterima sebagai karya tulis berupa hasil penelitian. Demikianlah rekomendasi diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, April 2018

Konsultan



Mhd. Furqan, S.Si, M.Comp.Sc.

Nip. 19800806200604 1 003

ABSTRACT

For fishermen, fishing traditionally is a job that takes a long time. The existence of a point where a bunch of fish gather is also difficult to determine if traditional methods are taught which sometimes get an estimate that often misses. This study aims to design a device that serves to catch fish automatically and apply the detection of the presence of fish in a shallow water. By using Atmega8535 microcontroller component, and BASCOM-AVR, fishing can be done easily because it implements tool automation on fish network.

Keywords: Algorithm, Fish Catcher, Microcontroller, Atmega8535, BASCOM-AVR

ABSTRAK

Bagi para nelayan, penangkapan Ikan secara tradisional merupakan pekerjaan yang membutuhkan waktu yang lama. Keberadaan dimana titik segerombolan ikan berkumpul juga sulit ditentukan jika mengadalkan metode tradisional yang terkadang justeru mendapatkan perkiraan yang sering meleset. Penelitian ini bertujuan untuk mendisain suatu perangkat yang berfungsi untuk menangkap ikan secara otomatis serta menerapkan pendeteksi keberadaan ikan pada suatu perairan dangkal. Dengan menggunakan komponen mikrokontroler Atmega8535, dan BASCOM-AVR, penangkapan ikan dapat dilakukan dengan mudah karena mengimplementasikan otomatisasi alat pada jejaring ikan.

Kata Kunci : Algoritma, Penangkap Ikan, Mikrokontroler, Atmega8535, BASCOM-AVR

KATA PENGANTAR

Syukur kepada Allah atas limpahan nikmat dan rahmatNya kepada penulis hingga penelitian ini selesai dengan baik meskipun segala kendala baik waktu, kemampuan, hingga biaya. Namun segala keterbatasan yang ada tidak menjadikan penulis berputus asa, hingga terselesaikannya laporan penelitian ini dengan judul ***“Bascom-Avr Dan Komponen Atmega8535 Diimplementasikan Pada Perangkat Penangkap Ikan”***

Dalam menyelesaikan laporan penelitian ini, penulis banyak mendapat bantuan bimbingan dari berbagai pihak, baik materil, spiritual, maupun informasi. Maka selayaknya penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H. M. Jamil, MA selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
2. Ibu Dr. Rina Filia Sari, M.Si selaku Wakil Dekan I Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
3. Bapak Mhd. Furqan, S.Si, M.Comp.Sc selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
4. Bapak/Ibu rekan-rekan dosen tetap Prodi. Ilmu Komputer secara khusus dan secara umum dosen tetap Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.

Menyadari kekurangan dan keterbatasan pada penelitian ini, maka penulis tetap mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak agar penelitian ini dapat dikembangkan dikemudian hari. Akhir kata semoga penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat, terutama bagi para peneliti dan khususnya mahasiswa dan akamisi yang memiliki minat penelitian dalam bidang ini.

Medan, Mei 2016

Armansyah, M.Kom

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
REKOMENDASI	ii
ABSTRAK	iii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	ix
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
Bab 2 Landasan Teoritis	5
2.1 Perangkat Ikan.....	5
2.2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	6
2.3 Motor Server	15
2.4 IC Regulator.....	18
2.5 LCD (Liquid Crystal Display)	19
2.6 Sensor Infrared.....	20
2.7 Photodiode	21
2.8 Flowchart	22
2.9 Code Bascom-AVR.....	24
Bab 3 Analisa dan Perancangan	27
3.1 Analisa Permasalahan.....	27
3.2 Algoritma Sistem	27
3.3 Flowchart Sistem Alat Perangkat Ikan	29
3.4 Pemodelan dan Perancangan Sistem	31
Bab 4 Implementasi dan Pengujian	38

Bab 1 Analisis Permasalahan 1

Bab 2 Analisis Kebutuhan Sistem 1

Bab 3 Analisis Kebutuhan Sistem 1

Bab 4 Implementasi Sistem 1

Bab 5 Kesimpulan dan Saran 1

Bab 6 Daftar Pustaka 1

Bab 7 Lampiran Listing Program 1

4.1 Kebutuhan Sistem 38

4.2 Implementasi Sistem 39

4.3 Pengujian 43

4.4 Kelemahan dan kelebihan sistem 45

Bab 5 Kesimpulan dan Saran..... 46

5.1 Kesimpulan 46

5.2 Saran Perbaikan..... 46

Daftar Pustaka

Lampiran *Listing* Program

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perangkap ikan (fishing post).....	5
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler Atmega8535(Data Sheet AVR).....	11
Gambar 2.3 Arsitektur ATmega8535	14
Gambar 2.4 Arsitektur ATmega8535	16
Gambar 2.5 Motor Servo	16
Gambar 2.6 Servo Dengan <i>Horn</i> Bulat dan Servo Dengan <i>Horn X</i>	17
Gambar 2.7 Sistem Lebar Pulsa Pada Putaran Motor Servo.....	18
Gambar 2.8 IC Regulator.....	19
Gambar 2.9 Modul LCD Karakter 16x2.....	20
Gambar 2.10 Sensor Inframerad (Infrared).....	21
Gambar 2.11 Photodiode.....	22
Gambar 2.12 Rangkaian Kombinasi IR LED dan Photodiode.....	22
Gambar 2.13 Tampilan Awal <i>Code Bascom AVR</i>	25
Gambar 2.14 Tampilan <i>Code Bascom Wizard AVR</i>	26
Gambar 3.1 Algoritma Sistem.....	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem Perangkap Ikan.....	29
Gambar 3.3 Diagram blok sistem.....	32
Gambar 3.3 Rangkaian Display LCD	33
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor <i>Infrared(Led dan Photodiode)</i>	33
Gambar 3.5 Rangkaian Motor Servo 180 Derajat	34
Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan	35
Gambar 3.7 Rancangan alat terlihat dari atas.....	36
Gambar 3.8 Rancangan alat terlihat dari depan	37
Gambar 4.1 Rangkaian Sistem Minimum.....	40
Gambar 4.2 Tampilan Layar Display LCD.....	40
Gambar 4.3 Hasil Rancangan	41
Gambar 4.4 Rancang Bangun Alat Kendali Otomatis.....	42
Gambar 4.5 Proses Sensor Mendeteksi Ikan.....	42

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

Tabel 2.1 Penjelasan Pin pada PORTB 12
Tabel 2.2 Penjelasan Pin pada PORTC 12
Tabel 2.3 Penjelasan Pin pada PORTD 13
Tabel 2.4 Fungsi Pin pada Liquid Crystal Display (LCD) 20
Tabel 2.5 Simbol Flowchart 24
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Mikrokontroler 43
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alat Pengendali 44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan adalah termasuk kedalam klarifikasi hewan *Vertebrata poikilotermik* (berdarah dingin) yang hidup di air dan bernafas dengan insang. Ikan merupakan kelompok *vertebrata* yang paling beraneka ragam dengan jumlah spesies lebih dari 27,000 di seluruh dunia. Secara *Taksonomi*, ikan tergolong kelompok *Paraphyletic* yang hubungan kekerabatannya yang masih diperdebat. Biasanya ikan dibagi menjadi ikan tanpa rahang (kelas *Agnatha*, 75 spesies termasuk lamprey dan ikan hag), ikan bertulang rawan (kelas *Chondrichthyes*, 800 spesies termasuk hiu dan pari), dan sisanya tergolong ikan bertulang keras (kelas *Osteichthyes*). Ikan memiliki bermacam ukuran, mulai dari paus hiu yang berukuran 14 meter hingga *Stout infanfish* yang hanya berukuran 7 mm (kira-kira ¼ inci). Ada beberapa spesies ikan yang dapat di budidayakan dan di pelihara untuk di konsumsi dan ada juga di pelihara untuk hiasan di rumah.

Benih ikan adalah sebutan dari ikan yang masih baru menetas sampai mencapai ukuran panjang tubuh 5-6 cm. Dalam bahasa ilmiah benih ikan disebut sebagai larva (*fish fry*). Dalam petunjuk SNI (Standart Nasional Indonesia) mengenai benih ikan, di sebutkan bahwa larva ikan adalah fase atau tingkatan benih ikan yang masih berumur 4 hari sejak telur menetas sampai mencapai umur 90 hari serta mencapai kriteria yang berbeda dengan ikan yang dewasa. Penamaan benih ikan Gurami berdasarkan dari panjang, usia dan berat tubuhnya. Misalnya penamaan untuk kelompok benih ikan Gurami yaitu :

1. Larva : umur 1 - 12 hari, panjang total s/d $\pm 0,5$ cm.
2. Biji oyong : umur 12-30 hari, panjang total $\pm 0,5-1$ cm.
3. Daun Kelor : umur 30-60 hari, panjang total $\pm 1-2,5$ cm, bobot $\pm 0,5-2,5$.
4. Silet : umur 60-90 hari, panjang total $\pm 2,5-4$ cm, bobot $\pm 2,5-5$ gram.
5. Karcis : umur 90-120, panjang total $\pm 4-6$ cm, bobot $\pm 5-10$ gram.

Bagi sebagian besar nelayan dan petambak ikan masih merasakan kesulitan, dan mengeluh yang sering mereka alami dan rasakan ialah tidak mendapatkan hasil yang

memuaskan, diakibatkan kurangnya jumlah ikan ataupun kendala lainnya, masih banyaknya nelayan dan petambak ikan yang masih menangkap ikan secara manual (tradisional) atau masih mengambil hasil tambak harus turun ke dalam kolam. Mengkibatkan banyak ikan yang besar yang hendak nya akan di tangkap terlebih dahulu kabur atau berlarian untuk tidak di tangkap.

Dengan permasalahan demikianlah muncul ide atau gagasan untuk kegagalan dan keluhan para nelayan dan petambak ikan, agar tidak terulang kembali lagi harus menangkap ikan dengan cara masuk kedalam kolam yang nanti nya dapat mengakibatkan dan menimbulkan ikan lari dan mengalami stres, maka dengan ini akan di buat sebuah alat perangkap ikan otomatis menggunakan sistem terapan. Dengan demikian di perlukan suatu rancangan yang efektif dan efisien sehingga dapat mengurangi kesalahan pada perangkap yang biasa di gunakan.

Oleh sebab itu timbulah suatu pemikiran untuk membuat yang lebih baik, efektif dan efisien serta dapat bekerja dengan otomatis. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang sedang berkembang saat ini, untuk itu disini akan merancang sebuah alat yang mudah di gunakan, yang dapat menghemat waktu, biaya, tenaga dan mempermudah nelayan untuk mendapatkan hasil panen yang lebih baik dan mengurangi keluhan nelayan lagi. Dapat di ketahui bahwa alat di bawah ini memang sangat bagus dan cocok di gunakan di kalangan para nelayan dan petambak ikan dan masyarakat lain nya yang ingin menangkap ikan secara praktis. Berdasarkan latarbelakang tersebut, maka penulis melakukan studi (penelitian) dengan judul "*Bascom-Avr Dan Komponen Atmega8535 Diimplementasikan Pada Perangkat Penangkap Ikan.*".

1.2 Rumusan Masalah

Meninjau dari pokok pembahasan yang telah di uraikan pada latar belakang masalah di atas dapat di ambil rumusan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sebuah perangkap ikan yang bekerja secara otomatis.
2. Bagaimana mendeteksi objek di dalam perangkap tersebut dan menghitung banyak nya ikan yang masuk ke dalam perangkap.
3. Bagaimana membuat program pengendalian untuk mengendalikan kerja sistem secara otomatis.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari tujuan awal, maka di perlukan batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Rancangan menggunakan sebuah pengendali mikrokontroler yaitu Atmega 8535 sebagai pengendali utama dan sebuah sensor PIR yang mendeteksi gerakan.
2. Rancangan perangkat di buat dengan bahan transaran yaitu akrilik dengan mekanisme jaring dan perangkat ikan yang sangan baik.
3. Jenis ikan sebagai objek yang diteliti adalah smua jenis ikan
4. Perangkat akan di buat sebaik mungkin agar ikan mudah terperangkap dan masuk ke dalam jaring.

1.4 Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menciptakan suatu alat bantu penangkap ikan yang diharapkan dapat membantu meningkatkan hasil tangkapan para nelayan. Secara khusus penelitian ini memiliki tujuan diantaranya, sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui serta memahami perancangan perangkat ikan yang bekerja secara otomatis.
2. Untuk mengetahui pengaktifan sensor agar dapat menghitung berapa banyak jumlah ikan yang masuk kedalam perangkat.
3. Untuk mengetahui pengaktifan sensor agar dapat menutup pintu perangkat otomatis bekerja secara otomatis.
4. Untuk mengetahui bagaimana memprogram sistem pengendalian perangkat ikan secara otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini memberikan manfaat diantaranya : memberikan sumbangan pemikiran bagi masyarakat terutama kalangan peneliti dan akademisi untuk pengembangan ilmu pengetahuan mengenai perancangan perangkat ikan.

Sedangkan secara praktis penelitian ini dapat membantu masyarakat dalam menjalankan langkah-langkah penelitian, yang dalam hal ini para peneliti dan para akademisi dalam melakukan langkah-langkah penelitian, serta perancangan alat penangkap ikan.

1.6 Metode Penelitian

Di dalam penelitian ini yang di lakukan adalah :

1. Studi Pustaka

Mempelajari dari jurnal, buku, dan artikel, yang berkaitan dengan pembuatan alat dari beberapa perpustakaan.

2. Observasi/Pengamatan

Melakukan pengamatan terhadap perangkat ikan yang sudah ada untuk melakukan perbandingan dan mengupulkan data- data yang ada di pakai sebagai acuan untuk merancang pembuatan alat perangkat ikan ikan yang bekerja secara otomatis berbasis mikrokontroler.

3. Pembuatan Alat

Membuat alat berdasarkan skema rangkaian yang sudah di buat kemudian memasukkan program yang sudah di rancang ke dalam mikrokontroler untuk sistem kendalinya.

4. Eksperimen/Percobaan

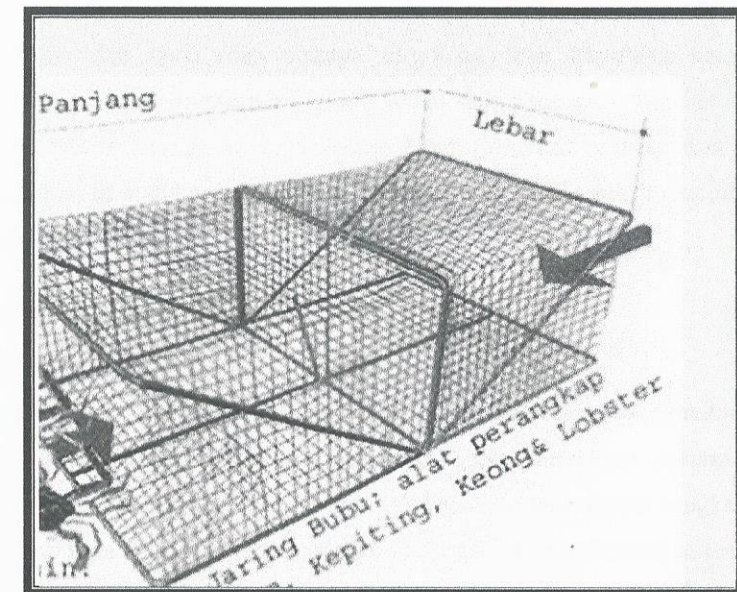
Melakukan uji coba pada alat yang telah selesai di buat untuk mengetahui apakah alat bisa berjalan dengan sesuai dengan yang di harapkan atau tidak.

BAB 2 LANDASAN TEORITIS

2.1 Perangkap Ikan (*fishing post*)

Perangkap ikan (*fishing post*) adalah alat tangkap ikan yang umum dikenal banyak orang terutama di kalangan nelayan, bubu yang berupa jebakan atau perangkap ikan yang bersifat pasif. Menurut BPPI (1996), alat perangkap ikan bubu (*fishing post*) lebih cocok dipasang diperairan dangkal, berkarang dan berpasir dengan kedalaman 1-3 m karena umumnya terbuat dari bambu, kayu dan jaring. Bubu diletakkan pada celah karang untuk menghadang ikan yang keluar dari celah karang dan posisi mulutnya harus menghadap ke hilir mudik ikan yang berada di perairan karang.

Metode pengoperasian untuk semua jenis perangkap ikan bubu (*fishing post*) biasanya sama, yaitu dipasang di daerah penangkapan yang sudah diperkirakan adanya stok ikan seperti ikan lele, udang, kepiting, lobster dan biota lainnya yang bisa masuk ke dalam bubu (*fishing post*).



Gambar 2.1: Perangkap ikan (*fishing post*).



2.1.1 Sejarah Perangkap Ikan Bubu (*fishing post*).

Jebakan ikan atau perangkap ikan (*fishing post*) terdapat di berbagai kebudayaan di dunia dan berkembang secara independen. Terdapat dua jenis jebakan, yaitu yang berukuran permanen atau semi permanen, dan yang dapat dipindahkan setiap saat. Di selatan Italia sekitar abad ke 17, metode penangkapan ikan yang baru berkembang setelah masyarakat *Tierra Del Fuego* membangun konstruksi berbatu di celah sempit dari sungai yang dangkal yang menjadikan ikan terperangkap di dalamnya ketika air surut. Dan mulai dari situlah mereka mencoba mencari ide bagaimana semua masyarakat nya dapat menggunakan perangkap ikan yang semakin mudah dan sering di gunakan oleh nelayan dan semua orang hingga saat ini.

2.1.2 Definisi Ikan

Ikan adalah termasuk kedalam klarifikasi hewan *Vertebrata poikilotermik* (berdarah dingin) yang hidup di air dan bernafas dengan insang. Ikan merupakan kelompok *vertebrata* yang paling beraneka ragam dengan jumlah spesies lebih dari 27,000 di seluruh dunia . Secara *Taksonomi* , ikan tergolong kelompok *Paraphyletic* yang hubungan kekerabatannya yang masih diperdebat. Biasanya ikan dibagi menjadi ikan tanpa rahang (kelas *Agnatha* ,75 spesies termasuk lamprey dan ikan hag), ikan bertulang rawan (kelas *Chondrichthyes*,800 spesies termasuk hiu dan pari), dan sisanya tergolong ikan bertulang keras (kelas *Osteichthyes*). Ikan memiliki bermacam ukuran, mulai dari paus hiu yang berukuran 14 meter hingga *Stout infanfish* yang hanya berukuran 7 mm (kira-kira ¼ inci). Ada beberapa spesies ikan yang dapat di budidayakan dan di pelihara untuk di konsumsi dan ada juga di pelihara untuk hiasan di rumah.

2.2 Kebutuhan Perangkat Keras

2.2.1 Mikrokontroler

Pada zaman modern ini, rangkaian kendali atau rangkaian kontrol semakin banyak dibutuhkan untuk mengendalikan berbagai peralatan yang digunakan manusia dalam kehidupan sehari – hari. Rangkaian kendali atau rangkaian kontrol adalah rangkaian yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat melakukan fungsi – fungsi kontrol tertentu sesuai dengan kebutuhan.

Mikrokontroler dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing – masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri pada setiap jenis dan tipenya. Adapun

beberapa contoh dari mikrokontroler yaitu : MCS-51, MC68H05, MC68HC11, AVR, PIC8. Bermula dari dibuatnya IC (*Integrated Circuit*). Selain IC, alat yang dapat berfungsi sebagai kendali adalah *chip* berisikan rangkaian elektronika yang dibuat dari unsur silikon yang mampu melakukan proses logika. *Chip* berfungsi sebagai media penyimpanan program dan data, karena pada sebuah *chip* tersedia RAM (*Random Access Memory*).

Chip sering disebut dengan *mikroprosesor*. *Mikroprosesor* adalah bagian dari CPU (*Central Processor Unit*) yang terdapat pada komputer tanpa adanya memori, atau I/O yang dibutuhkan oleh sistem yang lengkap. Selain *mikroprosesor* ada dua buah *chip* lagi yang dikenal dengan nama mikrokomputer. Dengan kemajuan teknologi dan perkembangan *chip* yang pesat sehingga saat ini didalam sekeping *chip* terdapat CPU memori dan kontrol I/O. *Chip* jenis ini sering disebut mikrokontroler. Perbedaan lain antara mikrokontroler dengan komputer adalah perbandingan RAM (*Random Access Memory*) dan ROM (*Read Only Memory*) yang sangat besar antara mikrokontroler dengan komputer. Dalam mikrokontroler ROM (*Read Only Memory*) jauh lebih besar dibandingkan dengan RAM (*Random Access Memory*), sedangkan dalam komputer atau PC, RAM (*Random Access Memory*) jauh lebih besar dibandingkan dengan ROM (*Read Only Memory*).

Pada dasarnya terdapat perbedaan sangat mencolok antara mikrokontroler dan *microprocessor* serta mikrokomputer yaitu pada aplikasinya, karena mikrokontroler hanya dapat digunakan pada aplikasi tertentu saja. Kelebihan lainnya yaitu terletak pada perbandingan RAM (*Random Access Memory*) dan ROM (*Read Only Memory*), sehingga ukuran *board* mikrokontroler menjadi sangat ringkas atau kecil. Dan dari kelebihan yang ada terdapat pemakaian mikrokontroler sudah terdapat RAM (*Random Access Memory*) dan peralatan I/O pendukung sehingga tidak perlu menambahnya lagi.

2.2.2 Bagian – Bagian Mikrokontroler

a. RAM (*Random Access Memory*)

Memori akses acak (*Random Access Memory*) adalah sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap tidak memperdulikan letak data tersebut dalam memori. Ini berlawanan dengan *alat memori urut*, seperti tipe magnetik, *disk* dan *drum*, di mana gerakan mekanikal dari media penyimpanan memaksa komputer untuk mengakses data secara berurutan.

b. ROM (Read Only Memory)

Memori hanya baca (*Read-only Memory*) adalah istilah untuk media penyimpanan data pada komputer. ROM ini adalah salah satu memori yang ada dalam *computer*. ROM ini sifatnya permanen, artinya program / data yang disimpan di dalam ROM ini tidak mudah hilang atau berubah walaupun aliran listrik di matikan.

Menyimpan data pada ROM tidak dapat dilakukan dengan mudah, namun membaca data dari ROM dapat dilakukan dengan mudah. Biasanya program / data yang ada dalam ROM ini diisi oleh pabrik yang membuatnya. Oleh karena sifat ini, ROM biasa digunakan untuk menyimpan firmware (piranti lunak yang berhubungan erat dengan *piranti* keras).

Salah satu contoh ROM adalah ROM BIOS yang berisi program dasar *system* komputer yang mengatur / menyiapkan semua peralatan / komponen yang ada dalam komputer saat komputer dihidupkan.

ROM modern didapati dalam bentuk IC, persis seperti media penyimpanan/memori lainnya seperti RAM. Untuk membedakannya perlu membaca teks yang tertera pada IC-nya. Biasanya dimulai dengan nomer 27xxx, angka 27 menunjukkan jenis ROM , xxx menunjukkan kapasitas dalam kilo bite.

c. Input/Output

Unit *Input/Output* (I/O) adalah bagian dari sistem mikroprosesor yang digunakan oleh mikroprosesor itu untuk berhubungan dengan dunia luar. Unit input adalah unit luar yang digunakan untuk memasukkan data dari luar ke dalam mikroprosesor ini, contohnya data yang berasal dari *keyboard* atau *mouse*. Sementara unit output biasanya digunakan untuk menampilkan data, atau dengan kata lain untuk menangkap data yang dikirimkan oleh mikroprosesor, contohnya data yang akan ditampilkan pada layar monitor atau printer.

Bagian input (masukan) dan juga keluaran (output) ini juga memerlukan sinyal kontrol, antara lain untuk baca I/O (*Input/Output Read* [IOR]) dan untuk tulis I/O (*Input/Output Write* [IOW]).

d. Clock

Clock atau pewaktu berfungsi sebagai pemberi referensi waktu dan sinkronisasi antara element.

e. Interrupt

Interrupt adalah suatu kejadian atau peristiwa yang menyebabkan mikrokontroler berhenti sejenak untuk melayani *interrupt* tersebut. Program yang dijalankan pada saat melayani *interrupt* disebut *Interrupt Service Routine*. Analoginya adalah sebagai berikut, seseorang sedang mengetik laporan, mendadak *telephone* berdering dan menginterrupsi orang tersebut sehingga menghentikan pekerjaan mengetik dan mengangkat *telephone*. Setelah pembicaraan *telephone* yang dalam hal ini adalah merupakan analogi dari *Interrupt Service Routine* selesai maka orang tersebut kembali meneruskan pekerjaannya mengetik. Demikian pula pada sistem mikrokontroler yang sedang menjalankan programnya, saat terjadi *interrupt*, program akan berhenti sesaat, melayani *interrupt* tersebut dengan menjalankan program yang berada pada alamat yang ditunjuk oleh vektor dari *interrupt* yang terjadi hingga selesai dan kembali meneruskan program yang terhenti oleh *interrupt* tadi.

2.2.3 Mikrokontroler Atmega8535

Mikrokontroler AVR (Alf and Vegard's Risc processor) ATmega8535 yang menggunakan teknologi RISC (Reduce Instruction Set Computing) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus clock untuk mengeksekusi satu instruksi program. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu kelas ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

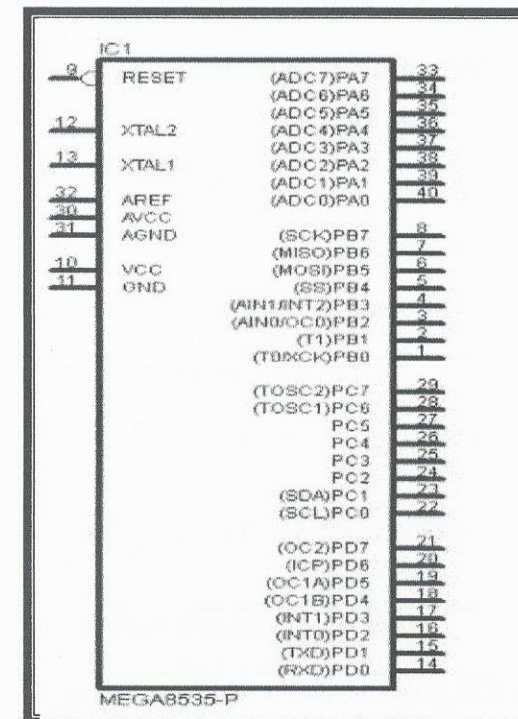
Mikrokontroler AVR ATmega8535 memiliki fitur yang cukup lengkap. Mikrokontroler AVR ATmega8535 telah dilengkapi dengan ADC internal, EEPROM internal, Timer/Counter, PWM, analog comparator, dan lain-lain (M. Ary Heryanto, 2008). Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita belajar mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATmega8535.

Fitur-fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler ATmega8535 adalah sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan port D.
2. ADC internal sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.

5. SRAM sebesar 512 byte.
6. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan Read While Write.
7. Port antarmuka SPI
8. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
9. Antarmuka komparator analog.
10. Port USART untuk komunikasi serial.
11. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.

2.2.4 Konfigurasi Mikrokontroler Atmega8535



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler Atmega8535(Data Sheet AVR)

Sumber : www.atmel.com/DataSheet/ATmega8535

Konfigurasi pin ATmega8535 dengan kemasan 40 pin DIP (Dual Inline Package) dapat dilihat pada gambar 2.1. Dari gambar di atas dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing pin Atmega8535 sebagai berikut:

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND merupakan pin Ground.
3. PortA (PortA0...PortA7) merupakan pin input/output dua arah dan pin masukan ADC.
4. PortB (PortB0...PortB7) merupakan pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus, seperti dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

a. PORT B

PORT B merupakan jalur data 8bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti yang tertera pada gambar di bawah ini.

Tabel 2.1 Penjelasan Pin pada PORTB

Port PIN	Fungsi Khusus
PB7	SCK(SPI Bus Serial Clock)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/ Slave Output)
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output/ Slave Input)
PB4	SS (SPI Slave Select Input)
PB3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) OC0 (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input) INT2 (External Interrupt 2 InPut)
PB1	T1 (Timer/ Counter1 External Counter Input)
PB0	T0 T1 (Timer/Counter External Counter Input) XCK (USART External Clock Input/Output)

b. PORT C

PORT C (PortC0...PortC7) merupakan pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Penjelasan Pin pada PORTC

Port PIN	Fungsi Khusus
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin2)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin1)
PC5	Input/Output
PC4	Infut/Output
PC3	Infut/Output
PC2	Infut/Output
PC1	SDA (Two-wire Serial Buas Data Input/Output Line)
PC0	SCL (Two-wire Serial Buas Clock Line)

e. *PORTD*

PORTD merupakan jalur data 8bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai *input/output*. Sama seperti *PORTB* dan *PORTC*, *PORTD* juga memiliki fungsi alternatif seperti terlihat pada gambar dibawah ini.

Tabel 2.3 Penjelasan Pin pada *PORTD*

Port PIN	Alternatif Fungsi
PD7	OC2 (Timer/Counter Output Compare Match Output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD3	INT1 (External interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (External interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

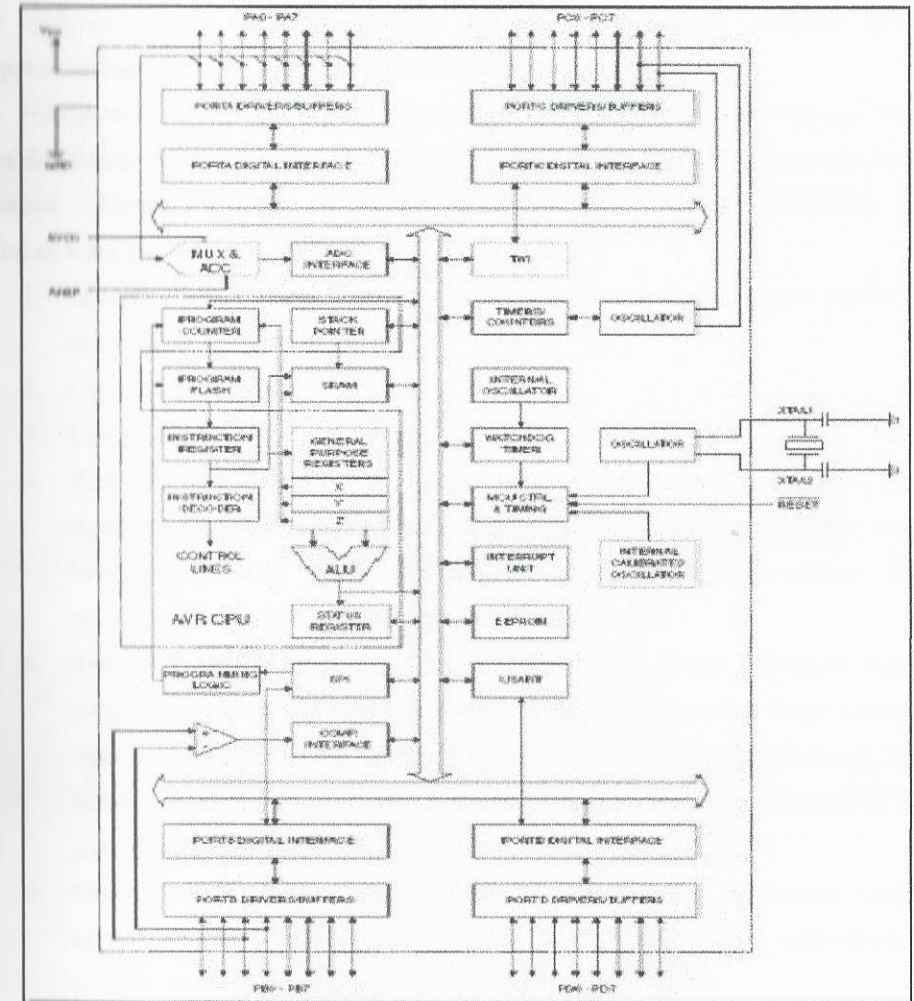
USART (*TXD* dan *RXD*) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal *TTL*. Pin *TXD* berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan *RXD* kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.

Interrupt (*INT0* dan *INT1*) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat

program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.

2.2.4 Arsitektur ATmega8535

Pada diagram blok ATmega8535 digambarkan 32 *general purpose Working register* yang di hubungkan secara langsung dengan *Arithmetic Logic Unit* (ALU). Sehingga memungkinkan dua register yang berbeda dapat diakses dalam satu siklus *clock*.



Gambar 2.3 Arsitektur ATmega8535

Sumber : www.atmel.com DataSheet ATmega8535

2.2.8 Sistem Minimum ATmega8535

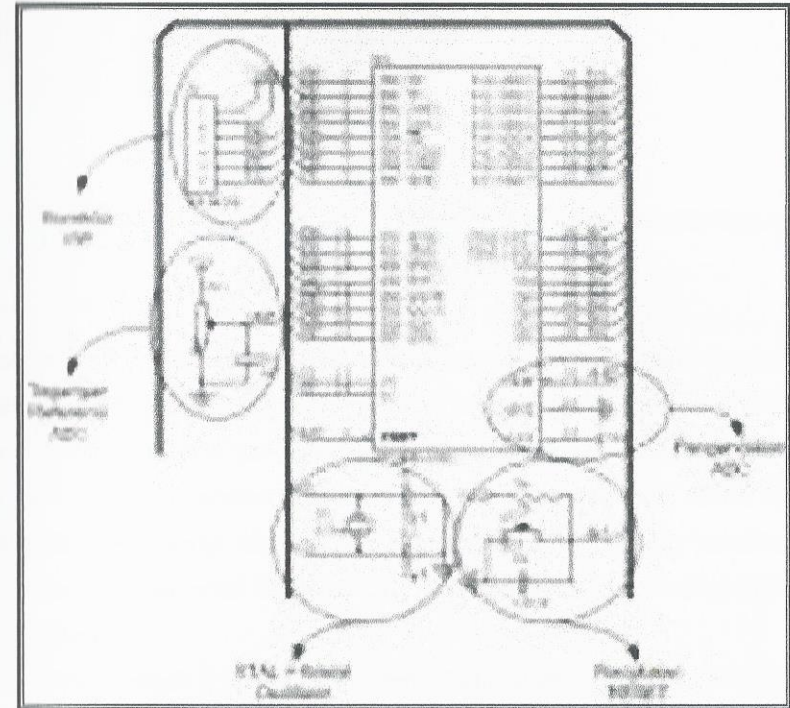
Sistem minimum (sismin) mikrokontroler adalah suatu rangkaian yang dirancang dengan menggunakan komponen-komponen seminimum mungkin untuk mendukung kerja mikrokontroler sesuai yang kita inginkan.

Sismin mikrokontroler ini memiliki pendukung input/output yang programmable dan RAM yang On-Chip. Sismin ini dapat dibuat sangat fleksibel tergantung aplikasi yang akan dibuat. Pada umumnya, suatu mikrokontroler membutuhkan dua elemen (selain power supply) untuk berfungsi: Kristal Oscillator (XTAL), dan Rangkaian RESET, 2 elemen tersebut merupakan syarat utama terbentuknya Sismin (Sistem Minimum).

Namun saya mengambil contoh Sistem Minimum ATMEGA 8535 sebagai contoh karena di keluarga mikrokontroler AVR, seri 8535 adalah salah satu seri yang sangat banyak digunakan. Untuk membuat rangkaian Sistem Minimum (Sismin) ATMEGA 8535 diperlukan beberapa komponen yaitu :

1. Mikrokontoler ATMega8535 merupakan otak dari seluruh kegiatan Sismin, jika di motherboard yaitu processor.
2. Con Header putih 8 pin, 4 pcs
3. Con header hitam 40 pin, 1 pcs
4. Kapasitor 22pF (2 pcs), 10nF (1 pcs), 100nF (1 pcs). Pengertian Kapasitor adalah suatu komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik atau energi listrik. Kemampuan untuk menyimpan muatan listrik padakapasitor disebut dengan kapasitansi atau kapasitas.
5. Kristal 11.059200 MHz, 1 pcs Fungsi Kristal pada Sistem Minimum (Sismin) adalah sebagai pembangkit/ pemompa data yaitu bersifat timer (semacam clock)/pulsa digital oleh karena itu kristal memiliki sebuah frekuensi, untuk standart pemakaian kali ini saya memakai yang tipe kristal berfrekuensi 12 mhz, atau bisa lebih detail 11.0592 mhz.
6. Push Button 2 pin/Reset Button, 1 pcs Reset Button berfungsi untuk membuat mikrokontroller kembali pada setingan awal, yang artinya mikrokontroller tersebut memulai membaca program kembali.
7. LED 1 pcs. Fungsi LED indikator berfungsi untuk mengetahui status alat/detektor. Alat ini menggunakan ponsel sebagai medium pengirim data. Oleh karena itu, pengecekan atas koneksi antara mikrokontroler dan ponsel mutlak diperlukan sehingga tidak terjadi kegagalan dalam proses pengiriman data.

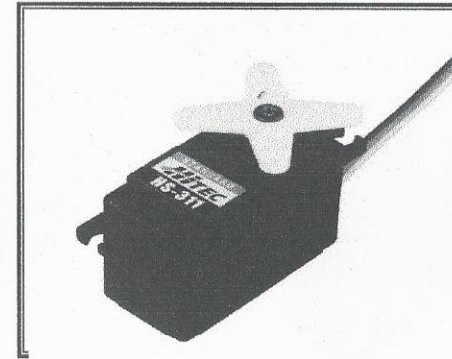
- 8. Resistor 4k7 (1 pcs), 220Ohm (1 pcs). Resistor adalah suatu komponen elektronika yang fungsinya untuk menghambat arus listrik.
- 9. Socket mikro 40 pin, fungsinya adalah tempat dimana chip mikrokontroller diletakan di Sistem Minimum (Sismin).



Gambar 2.4 Arsitektur ATmega8535

2.3 Motor Servo

Motor *servo* adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor *servo*. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, *potensiometer* dan rangkaian kontrol. *Potensiometer* berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran *servo*. Sedangkan sudut dari sumbu motor *servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.



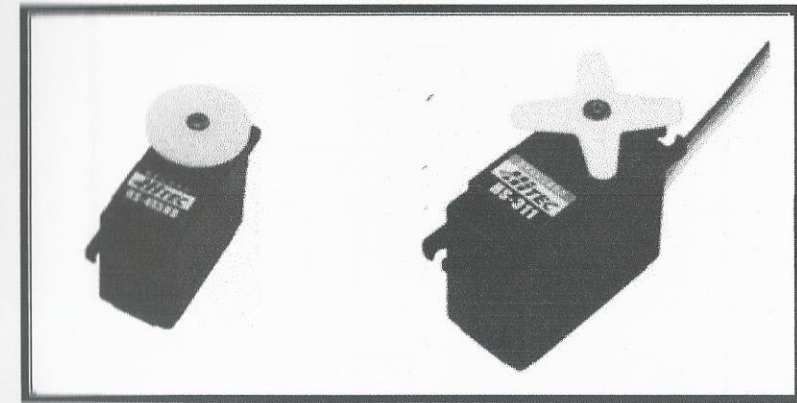
Sumber : <http://www.engineersgarage.com/>

Gambar 2.5 Motor Servo

Karena motor DC *servo* merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi *energy* mekanik, maka magnet *permanent* motor DC *servo*lah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet *permanent* dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. *Resultan* dari dua medan magnet tersebut menghasilkan *torsi* yang membangkitkan putaran motor tersebut. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan *torsi* yang nilainya konstan.

Secara umum terdapat 2 jenis motor *servo*. Yaitu Motor *ServoStandard* dan Motor *ServoContinuous*. *Servo* motor tipe standar hanya mampu berputar 180 derajat. Motor *servostandard* sering dipakai pada sistem robotika misalnya untuk membuat “*Robot Arm*” (Robot Lengan). sedangkan *Servo Motor continuous* dapat berputar sebesar 360 derajat. Motor *Servo Continuous* sering dipakai untuk *Mobile Robot*. Pada badan *servo* tertulis tipe *servo* yang bersangkutan.

Motor *servo* merupakan sebuah motor dc kecil yang diberi sistim *gear* dan *potensiometer* sehingga dia dapat menempatkan “*horn*” *servo* pada posisi yang dikehendaki. Karena motor ini menggunakan sistim *close loop* sehingga posisi “*horn*” yang dikehendaki bisa dipertahankan. “*Horn*” pada *servo* ada dua jenis. Yaitu *Horn* “*X*” dan *Horn* berbentuk bulat (seperti pada gambar di bawah).

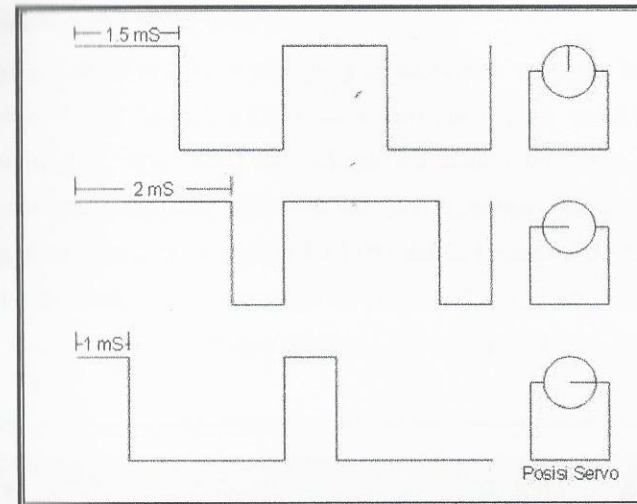


Gambar 2.6 Servo Dengan *Horn* Bulat dan Servo Dengan *Horn* X

Sumber : <http://www.engineersgarage.com/>

Pengendalian gerakan batang motor *servo* dapat dilakukan dengan menggunakan metode PWM (*Pulse Width Modulation*). Teknik ini menggunakan *system* lebar pulsa untuk mengemudikan putaran motor. Sudut dari sumbu motor *servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 ms pada periode selebar 2 ms maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.

Pengendalian gerakan batang motor *servo* dapat dilakukan dengan menggunakan metode PWM (*Pulse Width Modulation*). Teknik ini menggunakan *system* lebar pulsa untuk mengemudikan putaran motor. Sudut dari sumbu motor *servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 ms pada periode selebar 2 ms maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.

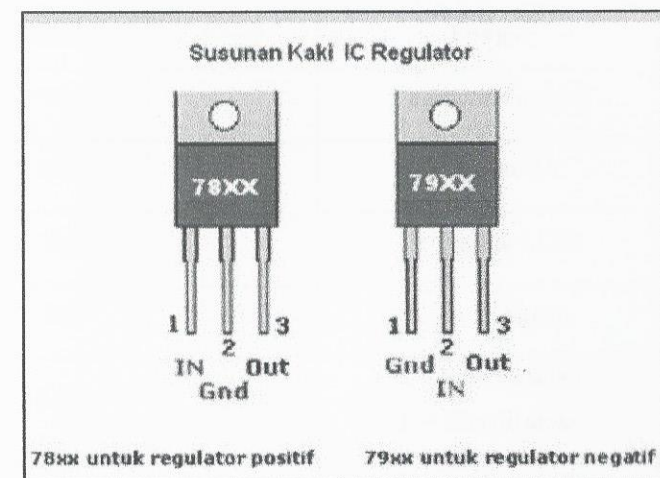


Gambar 2.7 Sistem Lebar Pulsa Pada Putaran Motor Servo

Sumber : <http://www.engineersgarage.com/>

2.4 IC Regulator (Penurun Tegangan)

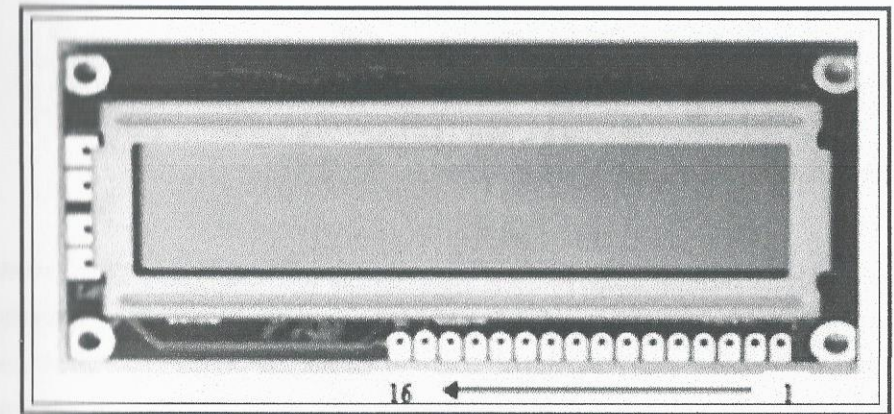
IC Regulator ialah pengatur kestabilan arus yang mengalir ke rangkaian elektronika, dan mengendalikan arus basis pada transistor sehingga penguatan tegangan pada output transistor mengalami penurunan sesuai dengan pengaturan tegangan kemudi .



Gambar 2.8 IC Regulator

2.8 LCD (Liquid Crystal Display)

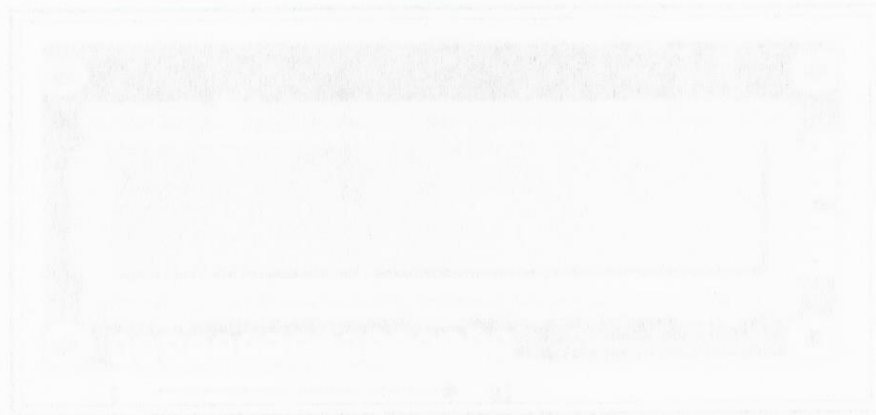
LCD *display* adalah sebuah modul yang di dalamnya terdapat beberapa komponen yang disusun menjadi satu. Tampilan LCD terdiri dari dua bagian, yakni bagian panel LCD yang terdiri dari banyak "titik" LCD dan sebuah mikrokontroler yang menempel dipanel yang berfungsi mengatur 'titik-titik' LCD tadi menjadi huruf atau angka yang terbaca. Huruf atau angka yang akan ditampilkan dikirim ke LCD dalam bentuk kode ASCII, kode ASCII ini diterima dan diolah oleh mikrokontroler di dalam LCD menjadi 'titik-titik' LCD yang terbaca sebagai huruf atau angka. Dalam display LCD terdapat 16 pin yang memiliki fungsi yang berbeda.



Gambar 2.9 Modul LCD Karakter 16x2

Tabel 2.4 Fungsi Pin pada *Liquid Crystal Display* (LCD)

No.	Simbol	Level	Fungsi
1	Vss	-	Tegangan Ground
2	Vcc	-	Tegangan+5V
3	Vee	-	Penggerak LCD
4	RS	H/L	Register Sinyal
5	R/W	H/L	H = Membacadata L = Menulisdata
6	E	H,↓	Enable clock LCD



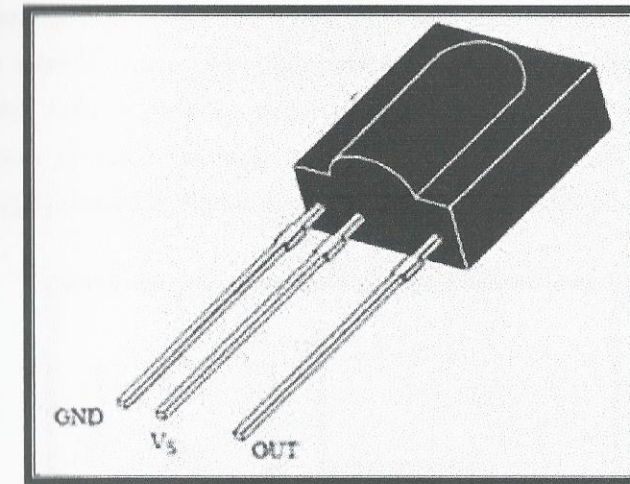
No	Pin	Label	Fungsi
1	VCC	5V	Tegangan Positif
2	GND	GND	Tegangan Negatif
3	IOVCC	5V	Tegangan Positif
4	GND	GND	Tegangan Negatif
5	VCC	5V	Tegangan Positif
6	GND	GND	Tegangan Negatif
7	IOVCC	5V	Tegangan Positif
8	GND	GND	Tegangan Negatif
9	VCC	5V	Tegangan Positif
10	GND	GND	Tegangan Negatif
11	IOVCC	5V	Tegangan Positif
12	GND	GND	Tegangan Negatif
13	VCC	5V	Tegangan Positif
14	GND	GND	Tegangan Negatif
15	IOVCC	5V	Tegangan Positif
16	GND	GND	Tegangan Negatif

7	DB0	H/L	Data bus
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	
15	V+BL	H/L	Tegangan backlight positif
16	V-BL	H/L	tegangan backlight Negatif

Sumber : <http://www.arduino.web.id/>

3.6 Sensor Infrared (Infrared)

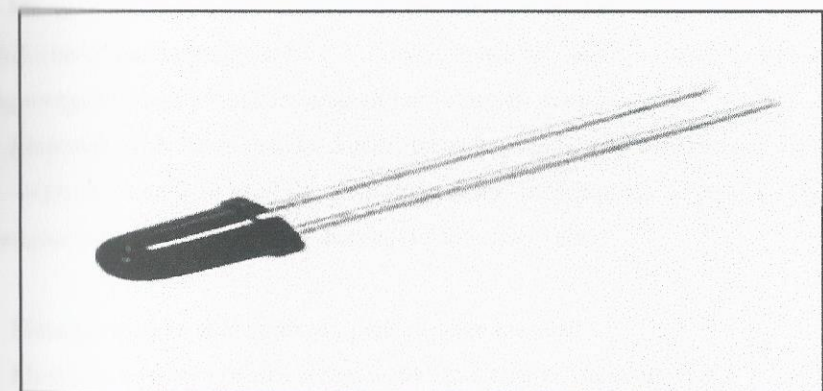
Infrared (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (infrared, IR). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu module dan dinamakan sebagai IR *Detector Photomodules*. IR *Detector Photomodules* merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat fotodiode dan penguat (amplifier). IR *Detector Photomodules* yang digunakan dalam perancangan robot ini adalah jenis TSOP (*TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules*). TSOP ini mempunyai berbagai macam tipe sesuai dengan frekuensi carrier-nya, yaitu antara 30 kHz sampai dengan 56 kHz. Tipe-tipe TSOP beserta frekuensi carrier-nya dapat dilihat pada lampiran data sheet.



Gambar 2.10 Sensor Inframerad (Infrared)

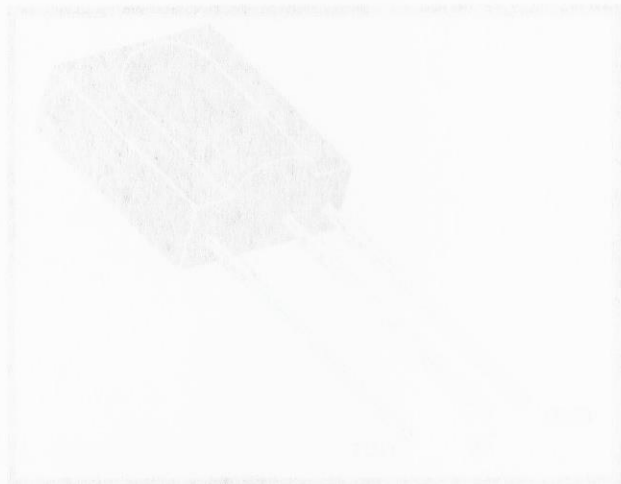
3.7 Photodioda

Photodioda digunakan sebagai komponen pendeteksi ada tidaknya cahaya maupun dapat digunakan untuk membentuk sebuah alat ukur akurat yang dapat mendeteksi intensitas cahaya dibawah $1\mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai intensitas diatas $10\text{mW}/\text{cm}^2$. *Photodioda* mempunyai *resistansi* yang rendah pada kondisi *forward bias*, kita dapat memanfaatkan photo dioda ini pada kondisi *reverse bias* dimana *resistansi* dari *photodioda* akan turun seiring dengan intensitas cahaya yang masuk.



Gambar 2.11 Photodioda

Sumber <http://wartawarga.gunadarma.ac.id>



Gambar 2.11 Rangkaian IR LED dan Photodiode

2.1.2 Rangkaian IR LED dan Photodiode

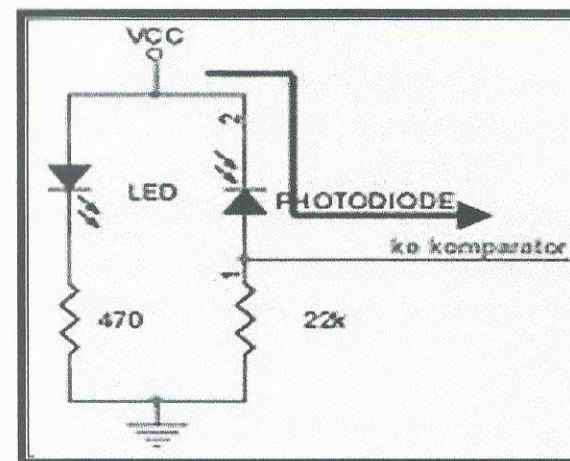
Rangkaian IR LED dan Photodiode adalah rangkaian yang digunakan untuk mendeteksi objek. Rangkaian ini terdiri dari LED yang memancarkan cahaya inframerah dan Photodiode yang menerima pantulan cahaya tersebut. Rangkaian ini digunakan untuk mendeteksi objek yang memantulkan cahaya inframerah.



Gambar 2.12 Rangkaian Kombinasi IR LED dan Photodiode

Sumber : <http://www.wartawarga.gunadarma.com/>

Cara kerja dua komponen diatas yaitu LED Memancarkan cahaya ke sebuah objek dan Photodiode memancarkan cahaya dari pantulan objek tersebut. Rangkaian pemancar terdiri dari resistor Sebagai pembatas arus serta LED Sebagai piranti yang memancarkan cahaya. Sedangkan rangkaian penerima terdiri dari resistor Sebagai *pull-up* tegangan dan photodiode Sebagai piranti yang akan menerima pantulan cahaya LED obyek.



Gambar 2.12 Rangkaian Kombinasi IR LED dan Photodiode

Sumber : <http://www.wartawarga.gunadarma.com/>

2.8 Flowchart

Menurut Al-Bahra (2005,p263) dalam buku yang berjudul Analisis dan Desain Sistem Informasi, menyebutkan bahwa: " flowchart adalah bagan – bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah.

Flowchart menolong analisis dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam *segmen – segmen* yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Adapun tujuan membuat *Flowchart* yaitu :

1. Menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah.
2. Membuat deskripsi proses secara sederhana, terurai, rapi dan jelas.
3. Mempermudah membuat sistem dengan memanfaatkan simbol – simbol standart yang telah ditentukan

3.8.1 Flowchart Sistem

Flowchart sistem dapat didefinisikan sebagai bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan – urutan dari prosedur – prosedur yang ada didalam sistem. Bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan disistem.

3.8.2 Flowchart Program

Menurut Jogiyanto (2005:802) ”Bagan alir program (program flowchart) merupakan bagan alir yang mirip dengan bagan alir sistem, yaitu untuk menggambarkan prosedur di dalam sistem”.

Bagan alir program dibuat dari *dedivikasi* bagan alir sistem. Bagan alir program dapat terdiri dari dua macam, yaitu bagan alir logika program (*program logic flowchart*) dan bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*).

Tabel 2.5 Simbol *Flowchart*

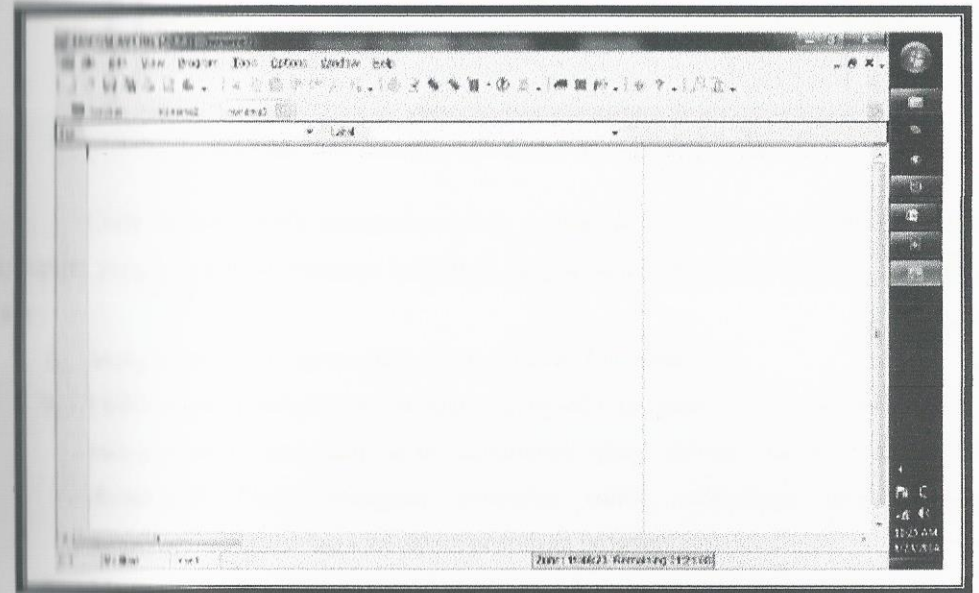
FLOWCHART	SIMBOL	FUNGSI
	Terminator	Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program.
	Garis Alir (Flow Line)	Arah aliran program
	Preparation	Proses inisialisasi / pemberian harga awal
	Proses	Proses perhitungan / proses pengolahan data
	Proses	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer
	Decision	Perbandingan pernyataan, penyelesaian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	On Page Connector	Penghubung bagian - bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	Off Page Connector	Penghubung bagian - bagian flowchart yang berbeda-beda pada halaman.

Sumber :<http://www.ndoware.com/>

2.9 Code Bascom AVR

Code Bascom AVR merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler sekarang ini telah umum. Mulai dari penggunaan untuk kontrol sederhana sampai kontrol yang cukup kompleks, mikrokontroler dapat berfungsi jika telah diisi sebuah program, pengisian program ini dapat dilakukan menggunakan *compiler* yang selanjutnya di-*download* kedalam mikrokontroler menggunakan *downloader*. Salah satu *compiler* program yang umum digunakan sekarang ini adalah *Code Bascom AVR* yang menggunakan pemrograman bahasa *Bascom AVR*.

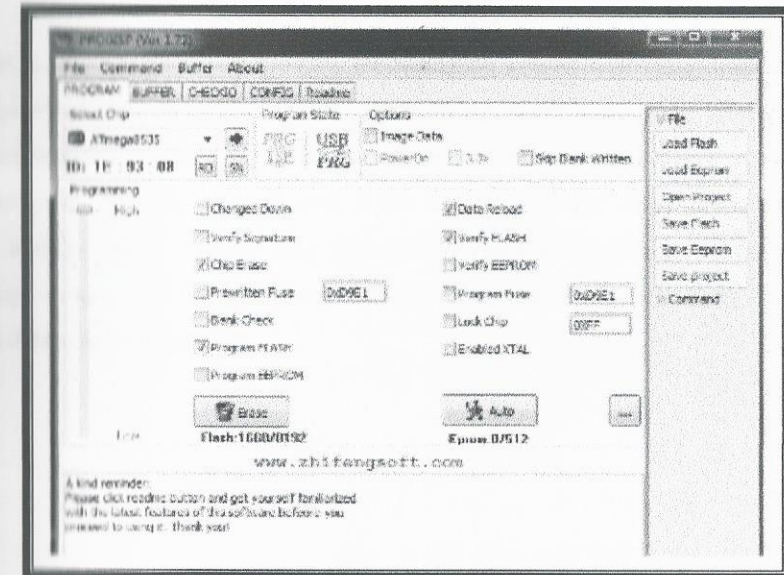
Code Bascom AVR mempunyai suatu keunggulan dari *compiler* lain, yaitu adanya *code wizard*, fasilitas ini memudahkan kita dalam *inisialisasi* mikrokontroler yang akan kita gunakan, sehingga kita tidak perlu melihat *datasheet* untuk sekedar mengkonfigurasi mikrokontroler.



Gambar 2.13 Tampilan Awal *Code Bascom AVR*

Fitur - fitur yang dimiliki *Code Bascom AVR* terbilang lengkap. Program ini menyediakan *interface hyperterminal* didalamnya. Hyperterminal ini dapat digunakan untuk berkomunikasi antara mikrokontroler dengan komputer. Walaupun proses pembakaran atau pengisian program kedalam mikrokontroler terdapat tool tersendiri. Memiliki terminal komunikasi serial yang terintegrasi dalam *Code Bascom AVR* sehingga dapat digunakan

untuk membantu pengecekan program yang telah dibuat khususnya yang menggunakan fasilitas komunikasi serial UART.



Gambar 2.14 Tampilan Code Bascom Wizard AVR

Code Bascom AVR merupakan yang terbaik bila dibandingkan dengan kompilator yang lain karena beberapa kelebihan yang dimiliki oleh Code Bascom AVR antara lain:

1. Menggunakan IDE (*Integrated Development Environment*).
2. Fasilitas yang disediakan lengkap (meng-*edit* program, meng-*compile* program, men-*download* program) serta tampilannya yang terlihat menarik dan mudah dimengerti. Dapat mengatur *settingan* editor sedemikian rupa sehingga membantu memudahkan kita dalam penulisan program.
3. Mampu membangkitkan kode program secara otomatis dengan menggunakan fasilitas Code Bascom Wizard AVR.
4. Memiliki fasilitas untuk mendownload program langsung dari Code Bascom AVR dengan menggunakan hardware khusus seperti Atmel STK500, Kanda System BTK200+ / 300 dan beberapa hardware lain yang telah didefinisikan oleh Code Bascom AVR.
5. Memiliki fasilitas *debugger* sehingga dapat menggunakan *software compiler* lain untuk mengecek kode *assembler*-nya, contohnya AVRStudio.



Gambar 2.14 Tampilan Code Wizard AVR

Code Wizard AVR merupakan alat bantu yang memudahkan dalam pembuatan program yang kompleks dengan menggunakan mikrokontroler AVR.

1. Langkah-langkah untuk menggunakan Code Wizard AVR adalah sebagai berikut:

1. Pilih mikrokontroler yang akan digunakan.
2. Pilih bahasa pemrograman yang akan digunakan.
3. Pilih tipe kode yang akan dihasilkan.
4. Pilih format kode yang akan dihasilkan.
5. Pilih ukuran kode yang akan dihasilkan.
6. Pilih kecepatan kode yang akan dihasilkan.
7. Pilih memori kode yang akan dihasilkan.
8. Pilih memori flash yang akan dihasilkan.
9. Pilih memori EEPROM yang akan dihasilkan.
10. Pilih memori eksternal yang akan dihasilkan.

2. Setelah selesai melakukan konfigurasi, klik tombol 'Generate Code' untuk menghasilkan kode program.

3. Setelah selesai melakukan konfigurasi, klik tombol 'Generate Code' untuk menghasilkan kode program.

6. Memiliki terminal komunikasi serial yang terintegrasi dalam Code Bascom AVR sehingga dapat digunakan untuk membantu pengecekan program yang telah dibuat khususnya yang menggunakan fasilitas komunikasi serial UART.

Selain itu, CodeVisionAVR juga menyediakan sebuah *tool* yang dinamakan dengan *Code Generator* atau *CodeWizardAVR*. *CodeWizard* AVR merupakan salah satu fasilitas yang disediakan oleh CodeVision AVR yang dapat digunakan untuk mempercepat penulisan *listing* program. Dengan *CodeWizard* AVR secara otomatis akan dibuatkan kerangka program melalui *menu - menu* yang disediakan. Fasilitas ini sangat membantu terutama apabila lupa dengan nama *register* yang akan digunakan untuk mengatur *mode* kerja fitur-fitur yang ada dalam mikrokontroler.

BAB 3

ANALISA DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Permasalahan

Analisa dilakukan pada sistem perangkap ikan dan penghitung jumlah ikan yang masuk dalam perangkap, pada umumnya untuk menangkap ikan masih menggunakan cara yang masih manual dan sangat memakan waktu yang sangat banyak. Yakni harus memasang perangkap ikan atau bubu harus setiap saat mengecek dan mengangkat perangkap ikan untuk melihat apakah perangkap sudah berisi ikan atau tidak. Sehingga perangkap ikan banyak yang mengalami kerusakan dan jaring yang selalu putus.

Berdasarkan ide tersebut maka pada penelitian ini akan dirancang sebuah system perangkap ikan dan penghitung jumlah ikan yang masuk dalam perangkap ikan otomatis berbasis mikrokontroler. Selain otomatis sistem yang akan dirancang ini juga dilengkapi dengan LCD (*liquid crystal display*) yang di desain untuk memberikan informasi kepada peneliti bahwa perangkap atau bubu sudah berisi ikan atau belum dengan penghitungan otomatis yang akan tampil pada layar LCD.

Sistem yang akan dirancang ini bekerja secara otomatis. Disaat ikan masuk ke dalam perangkap atau bubu, maka ikan tidak dapat keluar lagi, kemudian sensor akan bekerja untuk menghitung ikan yang masuk ke dalam jaring yang selanjutnya akan di angkat oleh motor servo.

3.2 Algoritma Sistem

Algoritma sistem adalah aliran proses kerja sistem yang merupakan aliran *input* hingga *output* dalam hal ini adalah proses kerja sistem perangkap ikan dan penghitung jumlah ikan yang masuk dalam perangkap ikan dengan metode otomatis. Aliran proses dimulai dari pengaktifan sistem dan menempatkan sistem perangkap ikan dan penghitung jumlah ikan yang masuk dalam perangkap ikan dalam posisi *standby*. setelah itu program akan membaca data sensor di sekitar perangkap ikan dan penghitung jumlah ikan yang masuk dalam perangkap ikan lalu sistem akan mengendalikan motor servo.

BAB 3
ALGORITMA DAN PERANCANGAN

3.1 Algoritma Perancangan

Algoritma adalah suatu prosedur yang terdefinisi dengan baik untuk menyelesaikan masalah atau melakukan suatu operasi tertentu. Algoritma dapat digambarkan dengan menggunakan bahasa pemrograman, diagram alir, atau bahasa natural. Dalam perancangan sistem, algoritma digunakan untuk mendefinisikan langkah-langkah yang harus dilakukan oleh sistem untuk menyelesaikan tugas yang diberikan.

3.1.1 Diagram Alir

Diagram alir adalah representasi visual dari algoritma. Diagram ini menggunakan simbol-simbol tertentu untuk menunjukkan langkah-langkah dalam algoritma, serta panah untuk menunjukkan urutan eksekusi. Diagram alir yang baik harus jelas, mudah dipahami, dan mencakup semua langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

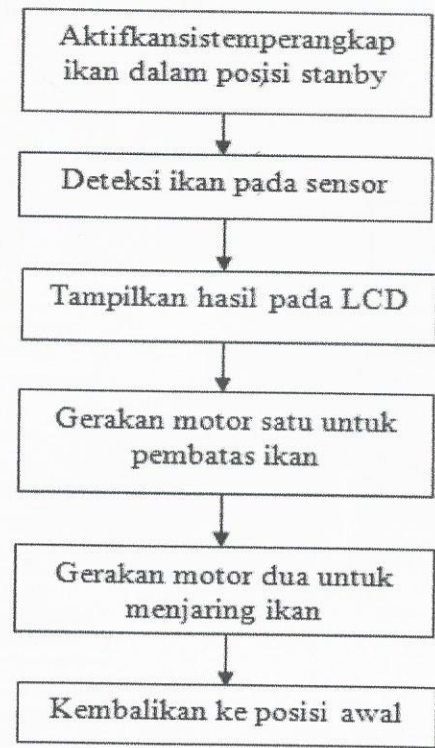
3.1.2 Diagram Alir Perancangan

Diagram alir perancangan adalah diagram alir yang menggambarkan proses perancangan sistem. Diagram ini menunjukkan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk merancang sistem, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi dan evaluasi.

3.1.3 Algoritma Sistem

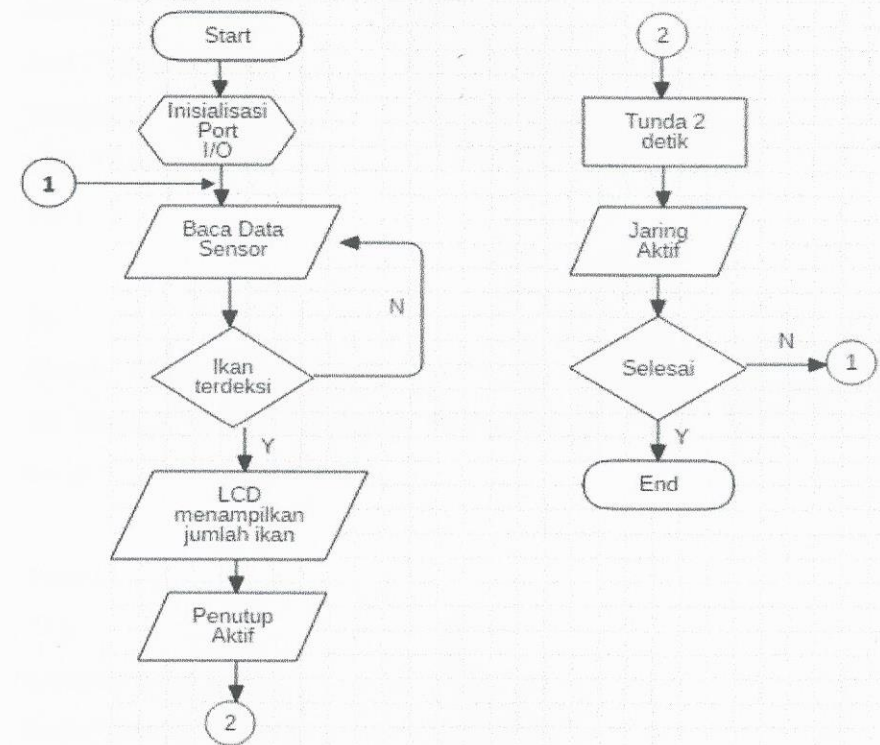
Algoritma sistem adalah algoritma yang digunakan untuk mengontrol sistem. Algoritma ini menentukan urutan langkah-langkah yang harus dilakukan oleh sistem untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Algoritma sistem yang baik harus efisien, mudah dipahami, dan mencakup semua langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

3.1.4 Diagram Alir Algoritma Sistem



Gambar 3.1 Algoritma Sistem

3.3. Flowchart Sistem Alat Perangkap Ikan



Gambar 3.2 Flowchart Sistem Perangkap Ikan

Flowchart program diatas di mulai dari start, selanjutnya program akan menginisialisasi port input output. Kemudian program akan membaca data dari sensor, jika ikan tidak terdeteksi oleh sensor maka program akan membaca kembali data dari sensor. Jika ikan tereteksi maka program akan menampilkan pada LCD jumlah ikan yang lewat.

Selanjutnya motor servo 1 akan berputar sejauh 90° dan selajutnya program akan menunda selama 2 detik, kemudian motor servo 2 aktif 180° . Selanjutnya program akan menunggu selama 1 detik dan program akan kembali ke posisi awal pada pembacaan data sensor.

Algoritma yang ditampilkan pada gambar 3.2 di terjemahkan dalam bahasa Basic seperti gambar berikut :



Gambar 2.1. Algoritma Sistem Perhitungan Ikan

Algoritma yang digunakan pada gambar 2.1 di terangkan dalam bentuk alir...

Langkah pertama adalah menginisialisasi variabel-variabel yang diperlukan...

Setelah itu, program akan masuk ke dalam loop yang akan terus-menerus...

Di dalam loop, program akan memeriksa apakah terdapat sinyal inframerada...

Jika terdapat sinyal inframerada, maka program akan menambahkan jumlah ikan...

Setelah itu, program akan menampilkan jumlah ikan yang telah dihitung...

Proses ini akan terus berlanjut sampai program menerima perintah untuk berhenti...

Enable Interrupts

```
Locate 1 , 1
Lcd "penelitian"
Locate 2 , 1
Lcd "Disigner"
Wait 2

Do
Gosub Tampil
If Pina.1 = 0 Then Gosub Infrared
Loop

Tampil:
Cls
Locate 1 , 1
Lcd "Jumlah ikan"
Locate 2 , 1
Lcd ; X
Waitms 200
Return

Infrared:
Bitwait Pina.1 , Set
Incr X
Wait 1
Gosub Motor_servo
Return

Motor_servo:
```



```
For Y = 30 To 7 Step -1
```

```
Servo(1) = Y
```

```
Next
```

```
Wait 2
```

```
Servo(2) = 12
```

```
Wait 2
```

```
Servo(2) = 37
```

```
Wait 2
```

```
For Y = 7 To 30 Step 1
```

```
Servo(1) = Y
```

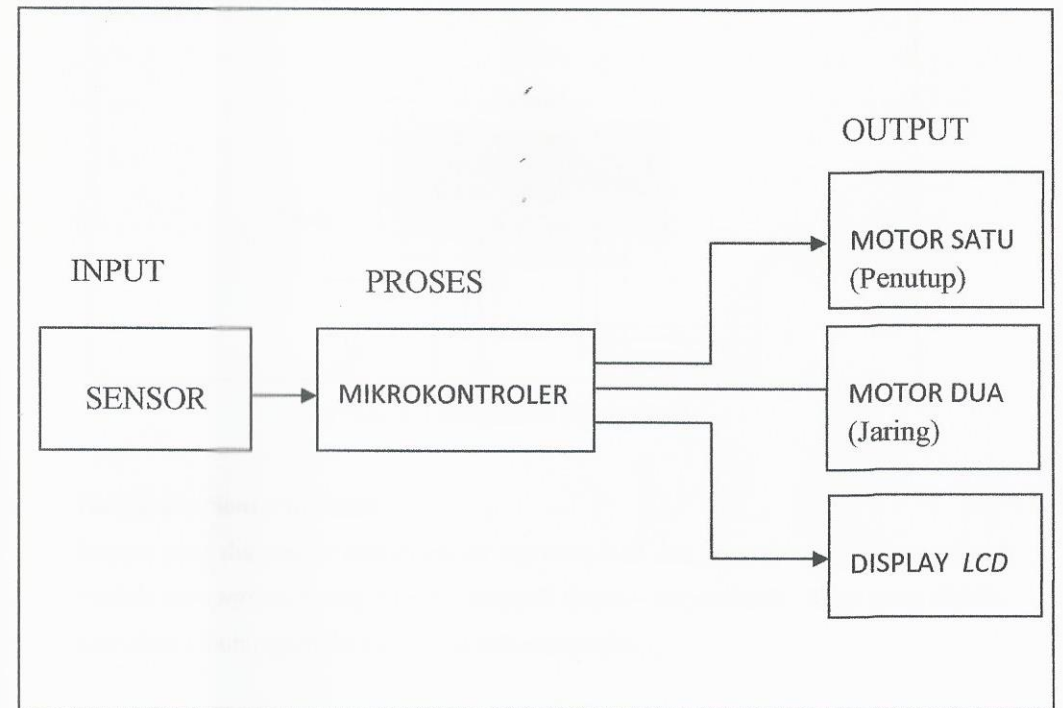
```
Next
```

```
Return
```

3.4. Pemodelan dan Perancangan Sistem

3.4.1 Diagram Blok Sistem

Blok diagram system menggambarkan konfigurasi *input* proses dan *output*. Dalam hal iniran cangan yang dibuat menggunakan dua buah *input*, yang mana *input* pertama adalah sebagai listing program mikrokontroler untuk perangkat ikan, dan yang kedua adalah sensor infrared (*led* dan *photodiode*) yang mendeteksi ikan. Pada bagian proses dibangun rangkaian mikrokontroler ATmega8535 yang berfungsi mengendalikan semua perangkat I/O yang terhubung. Pada bagian output komponen akan tampil pada layar LCD yaitu ketika ikan masuk dalam perangkat maka sensor akan bekerja secara otomatis, dan hasil di tampilkan pada layar layar *display* LCD sebagai penampil informasi dan motor servo sebagai pembatas ikan yang sudah masuk dan sebagai pengendali jaring untuk mengangkat ikan.

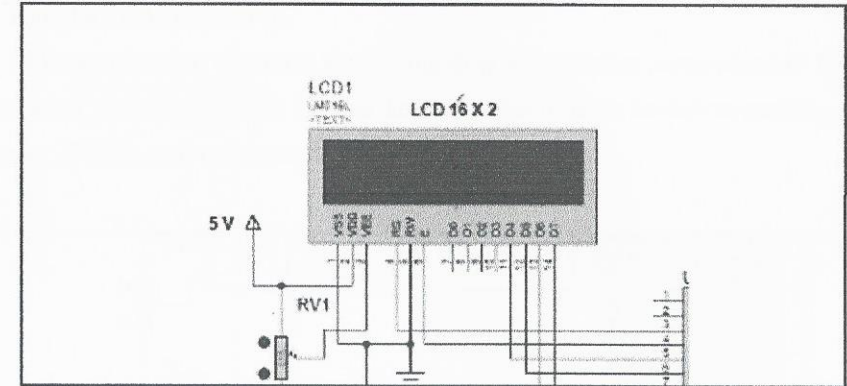
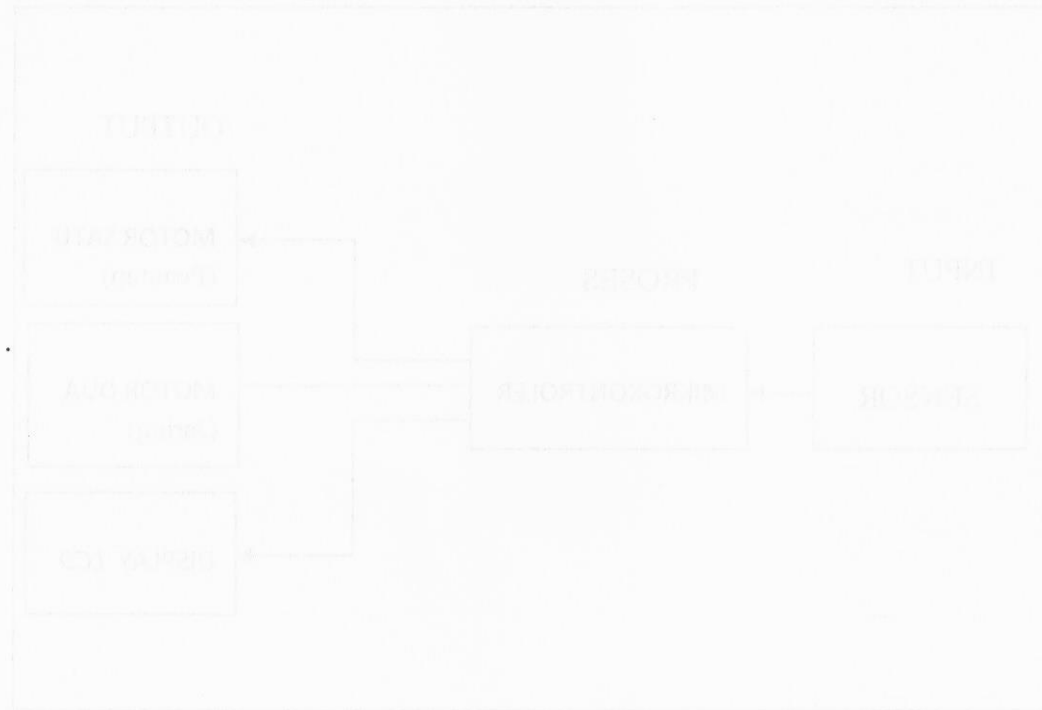


Berdasarkan diagram blok sistem gambar 3.3 urutan kerja dari perangkat dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Sensor Infrared; Berfungsi untuk mendeteksi ikan yang masuk dalam perangkat.
2. Motor Servo; Berfungsi untuk menggerakkan penutup dan jaring untuk menangkap ikan.
3. LCD; Berfungsi untuk menampilkan Jumlah ikan yang masuk ke dalam perangkat.

3.4.2 Rangkaian *Display LCD* 16x2

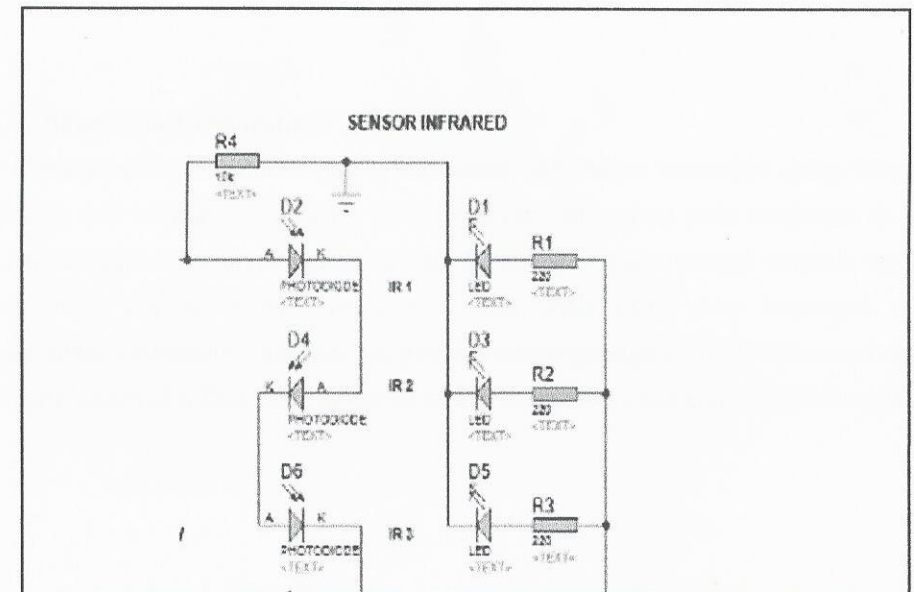
Display lcd merupakan salah satu output system dimana display akan menampilkan jumlah ikan yang melewati sensor. Tampilan LCD jenis ini adalah 2x16 karakter.



Gambar 3.3 Rangkaian Display LCD

3.4.3 Rangkaian Sensor Infrared

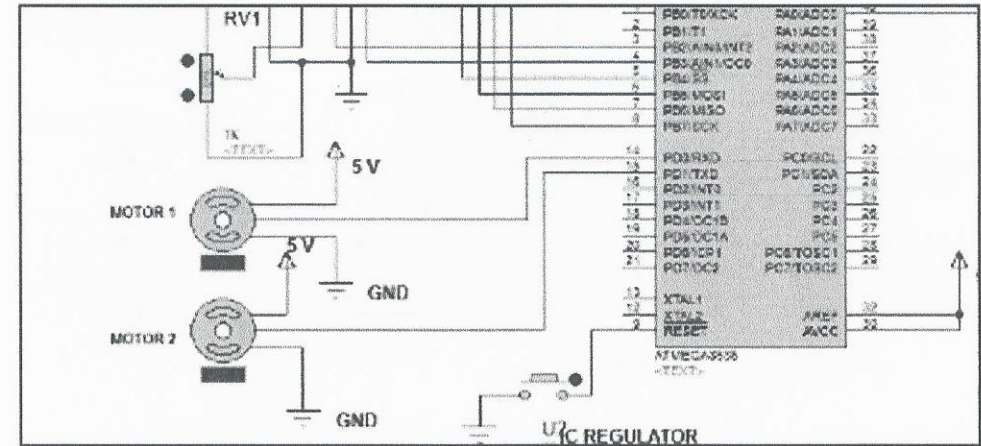
Sensor yang digunakan adalah sensor *infrared* (*led* dan *photodiode*), dimana sensor akan merubah kode *infrared* yang diterima menjadi sinyal – sinyal listrik. Kode yang dikirim oleh sensor akan dihubungkan ke port input mikrokontroler.



Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Infrared(Led dan Photodiode)

3.4.4 Rangkaian Motor Servo

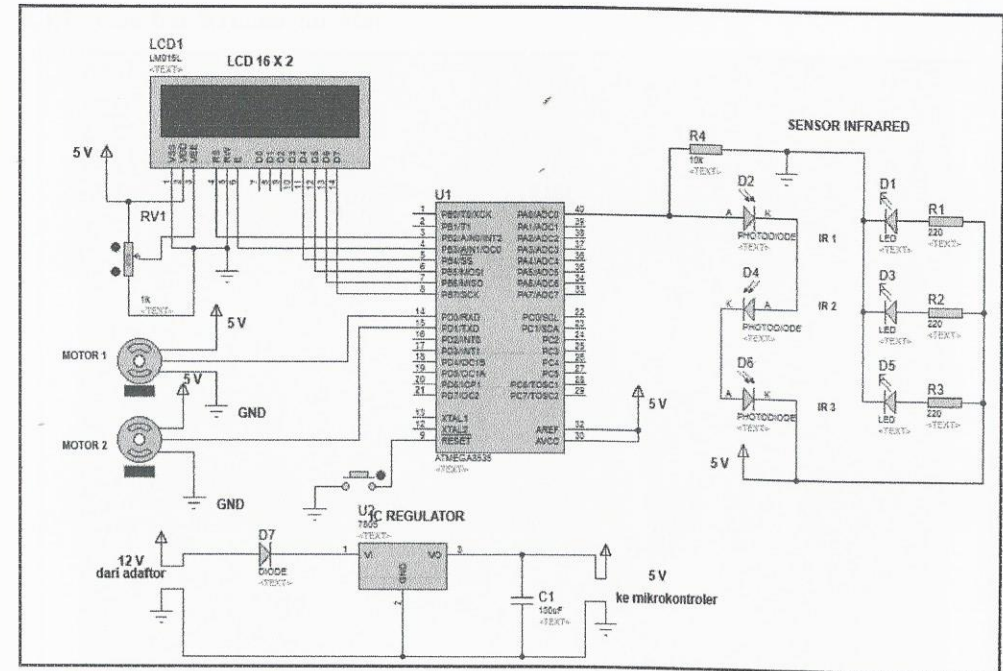
Pada perancangan ini motor servo yang di gunakan motor servo standart 180 derajat, di mana nanti motor servo akan di putar ke kanan dan di putar ke kiri tergantung dari pada pulsa yang di kirim oleh mikrokontroler.



Gambar 3.5 Rangkaian Motor Servo 180 Derajat

3.4.5 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan berdasarkan input dan output komponen yang merupakan gabungan dari seluruh komponen – komponen yang digunakan pada rangkaian di bawah terlihat rangkaian keseluruhan yaitu, sebuah IC regulator yakni sebagai penurun tegangan, empat buah mikrokontroler Atmega8535, satu buah LCD yang berfungsi sebagai menampilkan informasi jumlah ikan yang masuk dalam perangkat. Tiga buah sensor *infrared* (*led* dan *photodiode*). Dua buah motor servo dan komponen – komponen pendukung lainnya.



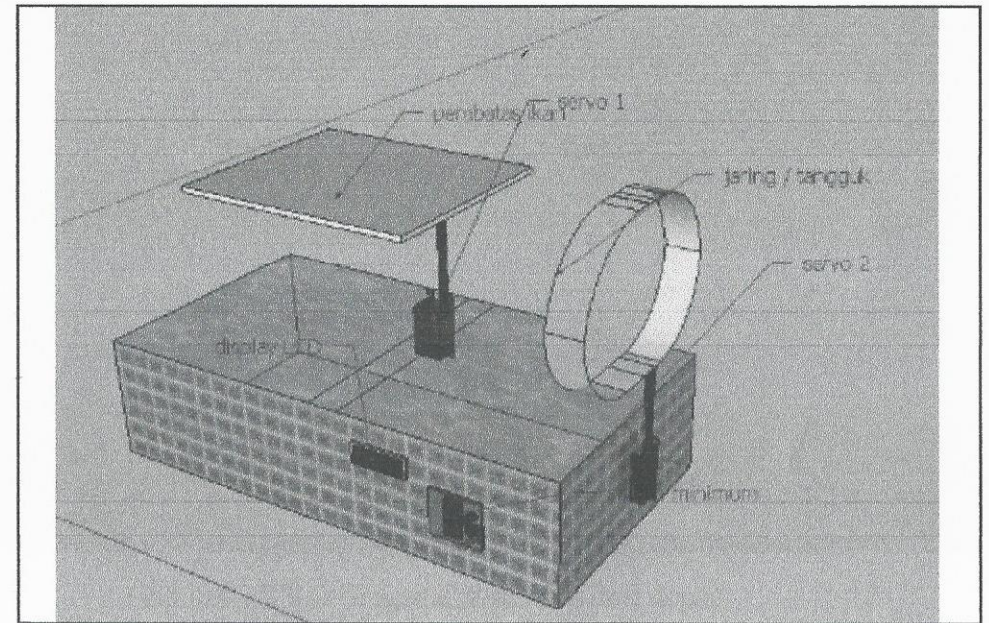
Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan

3.4.6 Perancangan Program

Seperti yang telah di jelaskan pada Bab 1 dan 2 dimana fungsi mikrokontroler pada sistem perangkat ikan dan penghitung jumlah ikan yang masuk dalam perangkat adalah sebagai pengendali dan pengatur seluruh kinerja komponen. Maka program yang di buat akan di masukkan ke dalam mikrokontroler, sebagai pusat seluruh sistem program di rancang dengan memanfaatkan aplikasi Bascom AVR. Dengan menggunakan pemrograman berbasis bahasa Bascom AVR, pemilihan aplikasi pendukung mempermudah pembuatan. Selain itu metode dalam pembuatan program juga perlu di perhatikan untuk memperkecil kesalahan dan mempermudah pemeriksaan, pada perancangannya proses pemrograman di bagi menjadi 2 tahap, yaitu pembuatan listing program dan penginstalan program.

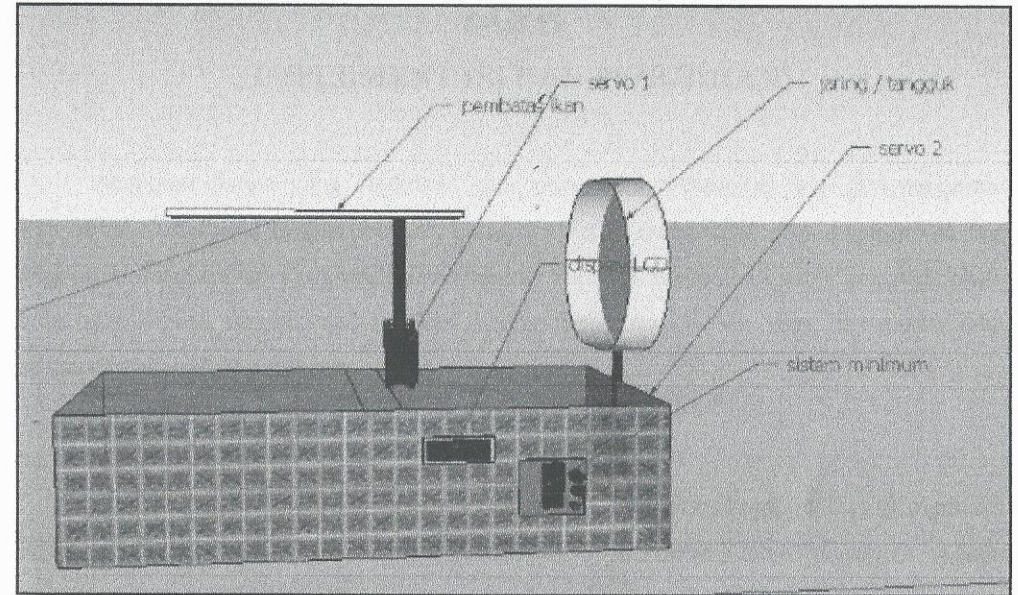
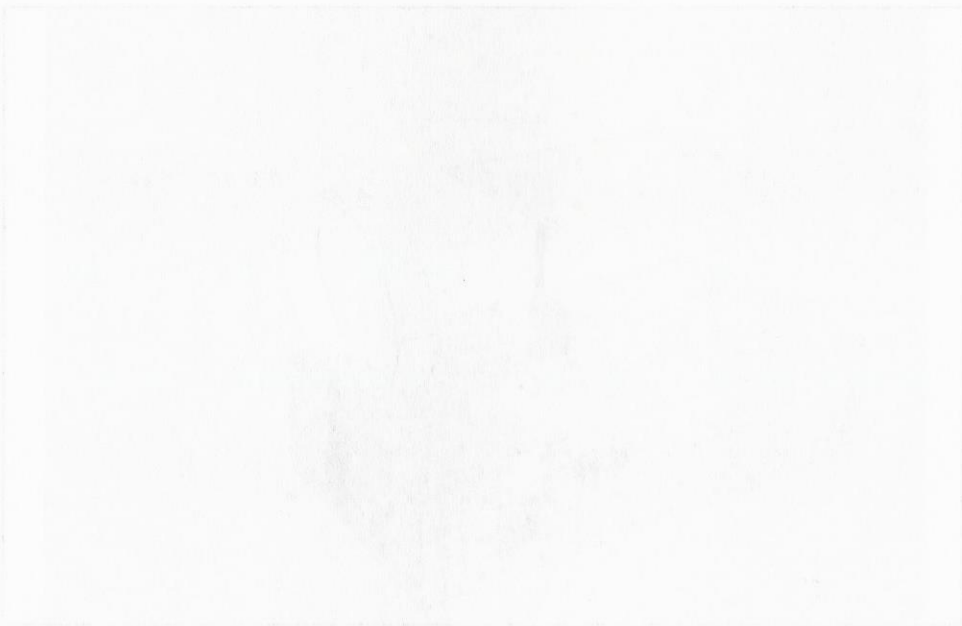


3.4.7 Gambar Rancangan Alat



Gambar 3.7 Rancangan alat terlihat dari atas

Gambar diatas adalah rancangan fisik alat dimana pada bagian atas terdapat pembatas ikan yang di kendalikan oleh motor servo 1 dan jaring atau tangkuk yang di kendalikan oleh servo 2. Pada bagaian sisi kiri terdapat display LCD sebagai penampil jumlah ikan dan di sebelah nya adalah sistem minimum AT Mega8535, pada bagian dalam terdapat 3 buah sensor infrare tepatnya di bawah motor servo 1 sebagai penghitung jumlah ikan yang melewati pembatas tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar di bawah .



Gambar 3.8 Rancangan alat terlihat dari depan

Gambar di atas adalah rancangan fisik alat terlihat dari depan, posisi alat dalam keadaan *standby*. Pembatas ikan atau penutup terletak di atas perangkat dan akan menutup ketika sensor sudah membaca ikan yang masuk.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pengujian sistem yang dilakukan pada pengendali perangkat ikan dan penghitung ikan otomatis berbasis mikrokontroler, bertujuan untuk mengetahui dan memperoleh hasil yang sesuai dengan teori yang telah direncanakan. Sebelum melakukan pengujian pada sistem yang telah dibuat, terlebih dahulu akan dibahas kebutuhan sistem yang digunakan dalam pengoperasian berbasis mikrokontroler.

4.1 Kebutuhan Sistem

Adapun kebutuhan sistem dalam hal ini adalah komponen-komponen yang digunakan dalam rancangan dan fasilitas-fasilitas pendukung untuk mewujudkan rancangan. Adapun uraian komponen-komponen dan fasilitas pendukung adalah sebagai berikut

4.1.1 Perangkat Yang Dibutuhkan Untuk Proses Pembuatan

Peralatan dibedakan menjadi 2 (dua) bagian besar, yaitu :

1. Perangkat Keras
 - a. Perangkat Komputer
 - b. Perangkat Kelistrikan atau toolset
 - c. Mesin bor, gergaji
 - d. Downloader
2. Perangkat Lunak
 - a. Sistem Operasi
 - b. Software Eagle
 - c. Bascom AVR
 - d. Software SketchUp
 - e. Software Proteus 8.0
 - f. ProgISP versi 1.72

4.1.2 Komponen

Komponen Pembentuk sistem juga dibedakan atas dua bagian besar, yaitu :

1. **Perangkat Keras (Rangkaian control sistem)**
 - a. Mikrokontroler ATmega8535.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGECEKAN

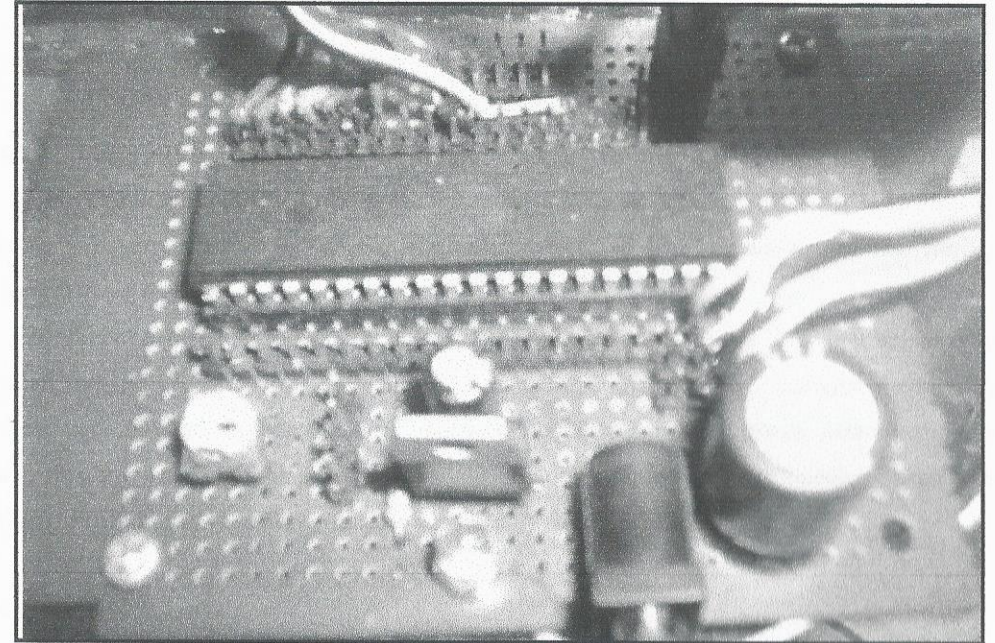
- b. Sensor Infrared dan photodiode.
- c. IC Regulator LM7805.
- d. Papan PCB
- e. Resistor
- f. Adaptor 12V.
- g. Kapasitor.
- h. Sensor Infrared.
- i. Push Button.
- j. LED
- k. Relay
- l. Kabel-kabel.

2. Perangkat Lunak

- a. Program
- b. Bahasa Basic yang di compile menjadi kode mesin dengan Bascom AVR.

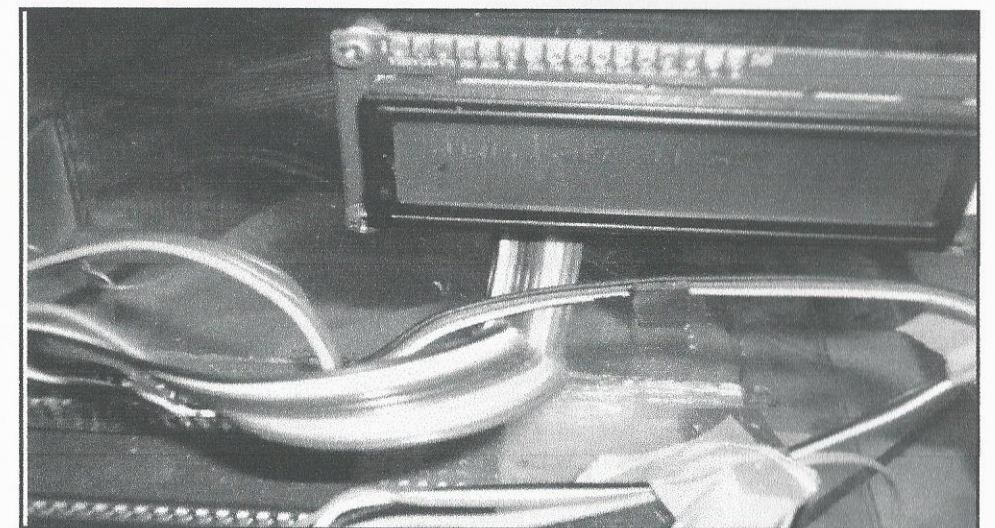
4.2 Implementasi Sistem

Yang dimaksud dengan implementasi sistem adalah tahapan dalam merealisasikan sistem termasuk menjalankan sistem. Adapun tahapan-tahapan implementasi dapat diuraikan sebagai berikut :

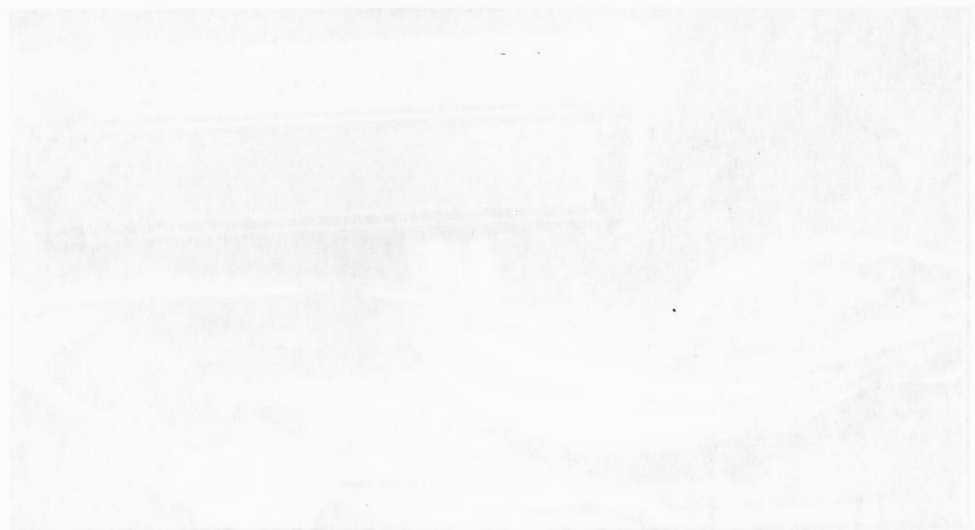


Gambar 4.1 Rangkaian Sistem Minimum

Gambar di atas menunjukkan rangkaian sistem minimum yang sudah terpasang pada setiap komponen- komponen yang terpasang pada perangkat ikan.



Gambar 4.2 Tampilan Layar Display LCD



Gambar 4.2 di atas menampilkan jumlah ikan yang masuk ke dalam perangkap yang di tampilkan pada layar LCD.

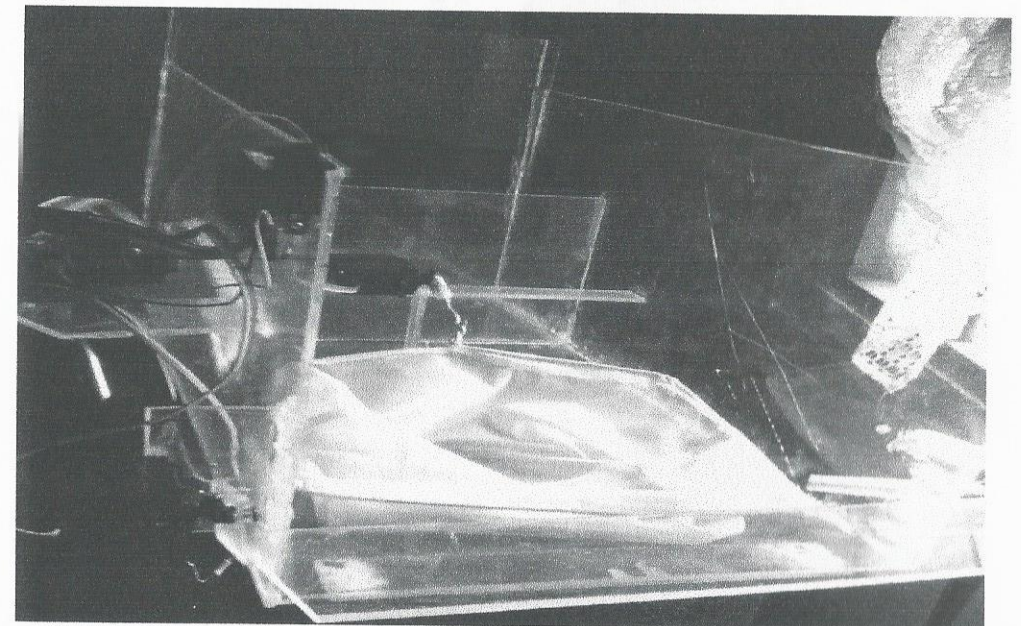
4.2.1 Implementasi Rancang Bangun Alat Perangkap dan Penghitung Ikan Otomatis

Pada implementasi rancang bangun alat perangkap ikan otomatis ini akan dibahas tentang bagaimana pengaplikasian dari alat perangkap ikan otomatis tersebut. Berikut keterangannya.

Sebagai perangkap ikan , dibuat miniatur model alat perangkap ikan otomatis dengan bahan plastic kaca (akrilik). Dimana didalam alat perangkap ikan otomatis memasanng sensor infrared dan photodiode untuk mendeteksi adanya ikan yang masuk dalam perangkap dan sudah terjaring . Untuk penampil hasil adanya objek terdeteksi (ikan) menggunakan layar display LCD. Untuk pemberi indicator adanya ikan terdeteksi.

4.2.2 Hasil Rancangan

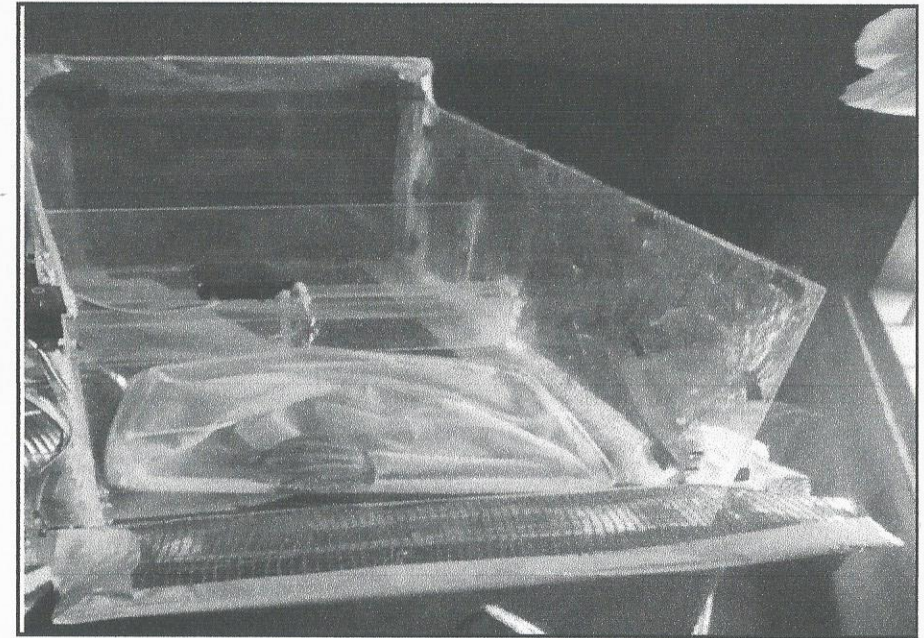
Pada gambar 4.1 dibawah ini dapat diperlihatkan hasil dari rancang bangun keseluruhan alat perangkap dan penghitung ikan otomatis berbasis mikrokontroler.



Gambar 4.3 Hasil Rancangan

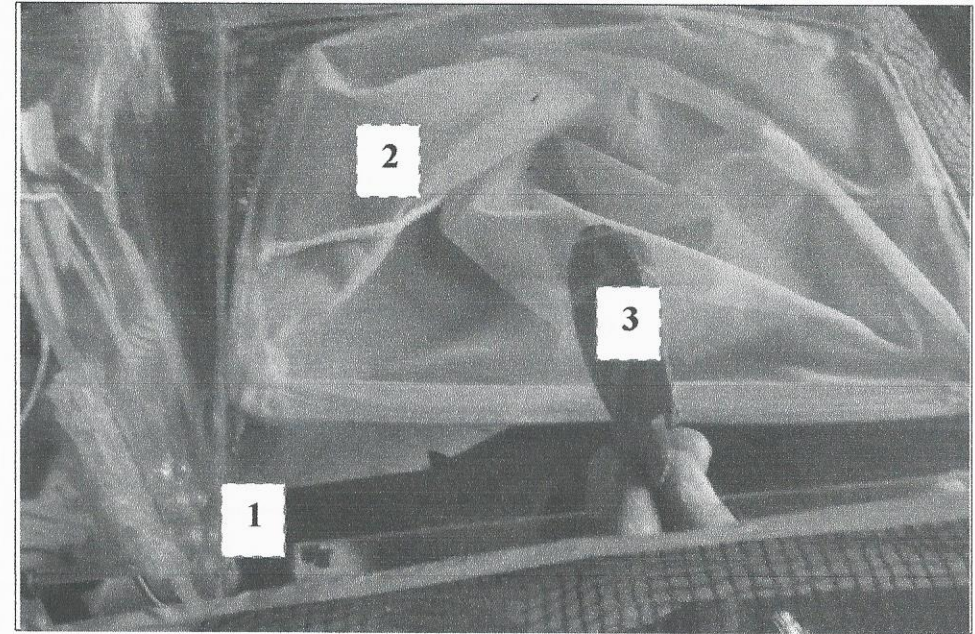
4.2.3 Hasil Penerepan

Berikut ini merupakan (capture) dari hasil perancangan alat perangkap dan penghitung ikan otomatis berbasis mikrokontroler. Adapun gambaran dari alat tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 4.4 Rancang Bangun Alat Kendali Otomatis

Pada gambar 4.4 dapat diperlihatkan rancang bangun alat dalam ke adaan menjaring ikan.



Gambar 4.5 Proses Sensor Mendeteksi Ikan

Adapun keterangan gambar di atas adalah sebagai berikut :

1. Sensor Infrared
2. Jaring
3. Ikan

4.3 Pengujian

Pada bagian ini terdapat beberapa bagian-bagian yang dilakukan pengukuran serta pengambilan data-data tegangan. Berikut keterangannya.

4.3.1 Pengujian IC Mikrokontroler

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran pada tiap pin-pin mikrokontroler, dimana pengukuran merupakan suatu cara untuk memperoleh data dari tiap pin serta untuk menguji apakah rangkaian mikrokontroler telah terhubung dengan *datasheet* maupun data program. Berikut ini adalah tabel hasil dari pengukuran mikrokontroler.



Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Mikrokontroler

Pin	Ukuran Tegangan	Pin	Ukuran Tegangan
(PB0)	2.5	(TXD)PD1	0,20
(PB1)	2,5	(RS)PD2	3,6
(PB2)	0.18	(E)PD3	3,8
(PB3)	0.5	(D4)PD4	3,6
(PB4)	0.18	(D5)PD5	3,9
(PB5)	0.5	(D6)PD6	3,9
(PB6)	0.27	(D7)PD7	3,9
VCC	5,01	(PC2)	0.01
(GND)31	0.01	(PC3)	4.99
(XTAL2)	0.5	(PC4)	0.04
(XTAL1)	0.6	(PC5)	0.03
(RX)PD0	0.5	(PC6)	0,5
15	0.35	35	1,5
16	0.35	36	0.27
17	0.34	37	4.80
18	0.31	38	0.27
19	0.34	39	0.23
20	0,24	40	4,80

No. Urut	Nama Sensor	Tegangan (Volt)	Status
1	Infrared 1	0,5	Aktif
2	Infrared 2	0,5	Aktif
3	Infrared 3	0,5	Aktif
4	Infrared 4	0,5	Aktif

4.3.2 Hasil Pengujian Sensor Infrared Pada Alat Perangkap Ikan Otomatis

Pengujian alat pengendali otomatis pada perangkat ikan akan dilakukan beberapa pengujian. Berikut ini adalah tabel dari pengujian alat pengendali perangkat ikan otomatis.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alat Pengendali

Sensor Infrared	Tegangan (Volt)	
	Aktif	Tidak Aktif
Infrared 1	0,5	4,80
Infrared 2	0,5	4,80
Infrared 3	0,5	4,80
Infrared 4	0,5	4,80

4.4 Kelemahan dan Kelebihan Sistem

Adapun kelemahan dan kelebihan dari perangkat ikan otomatis berbasis mikrokontroler adalah sebagai berikut :

4.4.1 Kelemahan

1. Sistem ini dapat mendeteksi ikan lain atau benda lain yang menghalangi sensor.
2. Sistem ini tidak dapat menghitung ikan sekali banyak.

4.4.2 Kelebihan

3. Dapat mengetahui berapa banyak jumlah ikan yang masuk ke dalam perangkap di dalam jaring.
4. Sistem ini berkerja dengan otomatis .

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian perangkat ikan dan penghitung ikan otomatis ini dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain sebagai berikut :

1. Rancangan sistem perangkat ikan secara otomatis dapat bekerja secara baik, yakni dapat membuka dan menutup pintu secara otomatis dengan sendirinya.
2. Rancangan sistem penghitung ikan otomatis dan informasi yang ditampilkan pada display berfungsi sebagai penampil jumlah ikan yang di tangkap.
3. Penambahan rancangan sensor infrared dan photodiode pada sistem yang dibuat dapat mendeteksi ikan yang masuk ke dalam perangkat ikan.
4. Penyelarasan keseluruhan komponen yang dirangkai pada setiap perangkat ikan berjalan secara kontinu atau berkelanjutan sehingga jalannya setiap komponen yang terpasang bekerja dengan baik.

5.2 Saran

Adapun saran untuk para peneliti yang ingin mengembangkan alat perangkat ikan dan penghitung ikan otomatis ini adalah :

1. Pada implementasinya alat perangkat ikan ini diuji untuk keadaan air yang tenang, pengujian pada kondisi air dengan arus yang tinggi belum diterapkan, sehingga, jika perangkat ikan ini diaplikasikan, akan lebih baik jika diterapkan pada keadaan air dengan arus yang tinggi dan dengan kedalaman yang tinggi pula.
2. Peralatan ini tidak menyediakan komponen penghitung beban, untuk itu akan lebih baik jika didalamnya diberikan komponen menghitung beban ikan, yang tentunya menggunakan algoritma yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Fitri, *Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kondisi Jembatan Berdasarkan Getaran Berbasis Mikrokontroler*, 2012, Jurnal Universitas Merdeka, Malang
- [2] A. A. Huda, *Live Coding 9 Aplikasi Android Buatan Sendiri*, 2012, Andi Publisher, Yogyakarta
- [3] Y. Limpraptono, *Perancang dan Pembuatan Robot Beroda dan Berlengan yang Dilengkapi dengan Kamera Video Berbasis Mikrokontroler AT89S51*, 2011, Jurnal ITM, Malang
- [4] A. Setiawan, *20 Aplikasi Mikrokontroler Atmega16 Menggunakan Bascom-AVR*, 2011, Andi Publisher, Bandung
- [5] C. Tjahyad, *Pemrograman Android dan Aplikasi Mikrokontroler*, 2015, Padepokan Next System, Bandung
- [6] A. Winoto, *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 WinAVR Edisi Revisi*, 2014, Informatika, Bandung
- [7] S. Wiyanto, *Rancang Bangun Sistem Penjejak Arah Matahari Pada Solar Cell Berbasis Mikrokontroler*, 2012, Jurnal Universitas Merdeka, Malang
- [8] H. Suryo, A. Solichan, *Microcontroller Atmega8535 Sebagai Basis Pengendali Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa*, 2015, *Media Elektrika*, Vol. 8, No.1, p.20-31, Semarang
- [9] Regina, Ilhamsyah, Y. Brianorman, *Rancang Bangun Alat Penghitung Denyut Jantung Per Menit Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Dengan Alarm Peringatan*, 2016, *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, Volume 4 , No. 2, P.13-22, Pontianak.

LISTING PROGRAM

```
$regfile = "m8535.dat"
$crystal = 8000000
Config Porta.1 = Input
Config Portb.0 = Output
Config Portb.1 = Output
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portd.3 , Db5 = Portd.4 , Db6 =
Portd.5 , Db7 = Portd.6 , E = Portd.2 , Rs = Portd.1
Config Lcdbus = 4
Config Lcd = 16 * 2
Cursor Off
Cls
Config Servos = 2 , Servo1 = Portb.0 , Servo2 = Portb.1 ,
Reload = 50
Servo(1) = 30
Servo(2) = 37
Dim X As Byte
Dim Y As Byte
Dim Z As Byte
Enable Interrupts
Locate 1 , 1
Lcd "penelitian"
Locate 2 , 1
Lcd "Disigner"
Wait 2
Do
Gosub Tampil
If Pina.1 = 0 Then Gosub Infrared
Loop
Tampil:
Cls
Locate 1 , 1
Lcd "Jumlah ikan"
```