



TUGAS AKHIR - TE 145561

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN AIR
MASUK PADA KOLAM IKAN MAS BERDASARKAN
LEVEL KETINGGIAN AIR BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA32**

Atika Putri Aprilia
NRP 10311500010008

Dosen Pembimbing
Ir.Hanny Boedinugroho, M.T

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO OTOMASI
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



FINAL PROJECT - TE 145561

***DESIGN OF WATER CONTROL SYSTEM IN THE
GOLDFISH POND BASED ON THE WATER LEVEL
BASED ON ATMEGA32 MICROCONTROLLER***

Atika Putri Aprilia
NRP 10311500010008

Advisor
Ir.Hanny Boedinugroho, M.T

ELECTRICAL AND AUTOMATION ENGINEERING
DEPARTMENT
Vocational Faculty
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

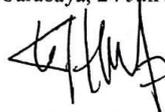
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul "**Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Air Masuk Kolam Ikan Mas Berdasarkan Level Ketinggian Air Berbasis Mikrokontroler Atmega32**" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 24 Juli 2018



Atika Putri Aprilia
NRP 10311500010008

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

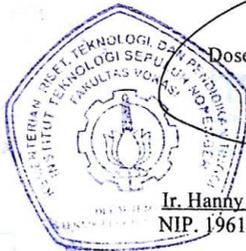
**RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN AIR
MASUK PADA KOLAM IKAN MAS BERDASARKAN
LEVEL KETINGGIAN AIR BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA32**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Pada
Departemen Teknik Elektro Otomasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Menyetujui :

Dosen Pembimbing



Ir. Hanny Boedjugo, M.T.
NIP. 1961 07 06 1987 01 1 001

**SURABAYA
JULI, 2018**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN AIR MASUK PADA KOLAM IKAN MAS BERDASARKAN LEVEL KETINGGIAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32

Nama : Atika Putri Aprilia
Pembimbing : Ir. Hanny Boedinugroho, M.T.

ABSTRAK

Bendungan dibangun untuk mengatur laju air. Pada bendungan terdapat pintu air yang berfungsi untuk mengaliri air secara bertahap dan berkelanjutan sesuai dengan kondisi air yang ada pada bendungan. Pengendalian pintu air bendungan yang secara manual terkadang sering terjadi kelalaian. Peningkatan level air bendungan akan mempengaruhi kapasitas air pada kolam ikan. Hal ini menyebabkan kondisi air kolam melebihi kapasitas normalnya, dan mengakibatkan keluarnya ikan dari kolam sehingga menimbulkan kerugian bagi peternak ikan.

Cara kerja dari alat ini dengan sensor ultrasonik sebagai input yang membaca kedalaman air. Motor sebagai output penggerak pintu terbuka dan tertutup dan buzzer sebagai indikator. Ketika kedalaman air lebih dari 10 cm, hal ini menandakan kondisi air kolam ikan meningkat, maka pintu miniatur bendungan terbuka. Begitupun sebaliknya pada saat kedalaman air kurang dari 10 cm, kondisi air menurun maka pintu miniatur kolam akan menutup yang dikontrol dengan mikrokontroler.

Pada alat ini dapat membantu mengontrol air yang masuk pada miniatur kolam ikan mas. Alat ukur yang digunakan adalah sensor ultrasonik HC-SR04 yang digunakan untuk mengukur kedalaman air.

Kata Kunci: Sistem Pengontrolan, Sensor Ultrasonik, Mikrokontroler Atmega32

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**DESIGN OF WATER CONTROL SYSTEM IN THE GOLDFISH
POND BASED ON THE WATER LEVEL BASED ON
ATMEGA32 MICROCONTROLLER**

Name : Atika Putri Aprilia
Supervisor : Ir. Hanny Boedinugroho, M.T.

ABSTRACT

Dams are built to regulate the rate of water. At the dam there is a water gate that serves to water through gradually and sustainably in accordance with the existing water conditions at the dam. Control of dam sluices that manually sometimes often occur negligence. Increasing the water level of the dam will affect the water capacity of the fish pond. This causes the condition of the pond water exceeds its normal capacity, and resulted in the release of fish from the pond causing harm to fish farmers.

The workings of this tool with an ultrasonic sensor as an input that reads the depth of the water. The motor as the driving output of the door is open and closed and the buzzer is an indicator. When the water depth is more than 10 cm, this indicates the condition of the fish pond water is increasing, then the miniature door of the dam is open. Likewise on the contrary when the water depth is less than 10 cm, the water condition decreases then the miniature door of the pool will close which is controlled by the microcontroller.

This tool can help control the water entering the miniature goldfish pond. The measuring instrument used is the ultrasonic sensor HC-SR04 which is used to measure water depth.

Keywords : control system, sensors ultrasonic, atmega32 microcontroller

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN AIR MASUK PADA KOLAM IKAN MAS BERDASARKAN LEVEL KETINGGIAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32”** ini dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan Diploma 3 pada Bidang Studi Elektro Industri, Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan oleh penulis berkat bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Kardi dan Ibu Tati selaku orang tua penulis yang telah mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis, Bapak Ir. Hanny Boedinugroho, M.T. selaku pembimbing I atas bimbingan dan arahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Dosen Departemen Teknik Elektro Otomasi yang telah membagi ilmunya, serta semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, Juli 2018

Penulis

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	iii
PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Laporan.....	2
1.6 Relevansi.....	3
BAB II TEORI DASAR.....	5
2.1 Pengertian dan Manfaat Bendungan	5
2.2 Sistem Irigasi Kolam.....	6
2.3 Budidaya Ikan Mas Pada Kolam.....	7
2.4 Catu Daya	8
2.5 Mikrokontroler Atmega32	11
2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04	15
2.7 Motor Servo	17
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	21
3.1 Rancangan Alur Diagram Kerja Alat	21
3.2 Rancangan Hardware	23
3.3 Rancangan Software	26
3.4 Rancangan Peralatan Penunjang	26
BAB IV UJI UKUR DAN UJI COBA	29
4.1 Uji Ukur Catu Daya	29
4.2 Uji Ukur Regulator	30
4.3 Uji Ukur Sensor Ultrasonik HC-Sr04	32
4.4 Uji Ukur Sensor Ultrasonik Dengan <i>Buzzer</i>	35

4.5	Uji Coba Keseluruhan.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		37
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA		39

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 Bendungan Air	6
Gambar 2.2 Kolam Ikan.....	7
Gambar 2.3 Ikan Mas.....	8
Gambar 2.4 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh.....	9
Gambar 2.5 Rangkaian Penyearah Dengan Filter Kapasitor.....	10
Gambar 2.6 Bentuk Fisik IC Regulator	11
Gambar 2.7 Atmega32	12
Gambra 2.8 Sensor Ultrasonik HC-SR04	15
Gambar 2.9 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	16
Gambar 2.10 Motor Servo	18
Gambar 2.11 Cara Kerja Motor Servo	19
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	21
Gambar 3.2 Rangkaian Catu Daya.....	23
Gambar 3.3 Rangkaian Regulator LM7805.....	24
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Minimum System</i>	25
Gambar 2.5 <i>Minimum System</i>	25
Gambar 3.6 Flowchart	26
Gambar 3.7 Desain Alat.....	27
Gambar 4.1 Rangkaian Reglutaro LM7805.....	30
Gambar 4.2 Grafik Pengukuran Regulator LM7805.....	30
Gambra 4.3 Pengukuran Sensor Ultrasonik HC-SR04	31

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 2.1 Fungsi Bagian Port B	12
Tabel 2.2 Fungsi Bagian Port C	13
Tabel 2.3 Fungsi Bagian Port D	13
Tabel 4.1 Data Pengukuran Catu Daya	29
Tabel 4.2 Pengukuran Regulator LM7805	30
Tabel 4.3 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik	31
Tabel 4.4 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik Terhadap Air	34
Tabel 4.5 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik Dengan <i>Buzzer</i>	35
Tabel 4.6 Uji Coba Keseluruhan	35

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan merupakan suatu bentuk usaha pemeliharaan dan pengembangbiakan ikan. Sebagian masyarakat menjadikan budidaya ikan sebagai mata pencarian. Pembudiyaan ikan ini biasanya dilakukan pada kolam dengan ketersediaan air yang cukup. Air untuk budidaya ikan dapat berasal dari pemanfaatan aliran air irigasi bendungan. Bendungan dibangun untuk mengatur laju air. Pada bendungan terdapat pintu air yang berfungsi untuk mengaliri air secara bertahap dan berkelanjutan sesuai dengan kondisi air yang ada pada kolam ikan.

Pengawasan terhadap kolam ikan perlu dilakukan secara terus menerus yang dikarenakan volume air yang dapat meningkat sewaktu-waktu. Pengendalian pintu air bendungan yang masuk pada kolam ikan secara manual terkadang sering terjadi kelalaian. Untuk menghindari faktor kelalaian itu perlu dibuatnya pintu air bendungan yang dapat bekerja secara otomatis. Peningkatan level air kolam ikan yang dialiri air dari bendungan akan mempengaruhi kapasitas air pada kolam ikan. Hal ini menyebabkan kondisi air kolam melebihi kapasitas normalnya, dan mengakibatkan keluarnya ikan dari kolam sehingga menimbulkan kerugian bagi peternak ikan. Untuk itu perlu dibuatnya kontrol pintu pada saluran air masuk kolam ikan, sehingga air pada kolam tidak akan melebihi kapasitas kolam.

Sensor ultrasonik digunakan sebagai pengukur level ketinggian air, mengukur level ketinggian antara air dengan tepi kolam. Level ketinggian air diukur pada kolam ikan sehingga dapat mengontrol membuka dan menutup pintu air bendungan secara otomatis. Pada bendungan dipasangkan kontrol pintu, dan saling terhubung dengan pintu air masuk yang ada pada kolam ikan. Kondisi normal pintu bendungan adalah setengah terbuka dan jika level air di kolam ikan dalam kondisi yang meningkat maka pintu bendungan akan terbuka sepenuhnya sedangkan pintu saluran air kolam ikan akan tertutup secara otomatis, sehingga air tidak dapat mengalir masuk ke kolam. Ini membuat level air dalam kolam tidak berlebih atau mencapai tepi kolam. Dan sebaliknya jika level air kolam ikan kembali normal maka pintu bendungan akan setengah tertutup sedangkan pintu kolam akan terbuka kembali dan air dapat mengalir ke kolam.

Pada tugas akhir ini penulis memberikan alat yang dapat membantu mengontrol air yang masuk pada kolam ikan mas. Alat ukur yang digunakan adalah sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur level ketinggian air. Sehingga masyarakat tidak perlu memantau secara terus menerus level ketinggian air kolam ikan dan menutup pintu air kolam ikan secara manual pada saat kondisi air meningkat.

1.2 Permasalahan

Budidaya ikan mas merupakan mata pencarian sebagian masyarakat. Air yang digunakan masyarakat budidaya ikan mas berasal dari bendungan. Akan tetapi, air bendungan yang masuk secara terus menerus pada kolam ikan dapat melebihi kapasitas air yang berada di kolam ikan mas. Hal ini dapat menyebabkan ikan mas dapat keluar dari kolam ikan. Maka diperlukan pengontrolan air yang masuk pada kolam ikan mas agar dapat mengatur ketika air melebihi kapasitas dan kolam kekurangan air.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Alat ini hanya akan mengukur kedalaman air pada miniatur kolam ikan.
2. Kondisi pintu bendungan tidak sepenuhnya tertutup pada saat kedalaman air normal karena miniatur bendungan dibuat untuk mengatur laju air sehingga aliran air yang mengalir menuju miniatur kolam stabil.

1.4 Tujuan

Tujuan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sistem pengontrolan air yang masuk dalam miniatur kolam ikan mas
2. Mendesain alat untuk pengontrolan air yang masuk pada miniatur kolam ikan mas dengan sensor level ketinggian air

1.5 Sistematika Laporan

Sistematika pembahasan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu pendahuluan, teori penunjang, perencanaan dan pembuatan alat, pengujian dan analisa alat, serta penutup.

Bab I :PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang permasalahan, permasalahan, tujuan, sistematika laporan, serta relevansi.

Bab II : TEORI PENUNJANG

Pada bab ini membahas tentang teori penunjang yang mendukung dalam perencanaan pembuatan alat meliputi definisi dari Dalam hal ini, penulis akan menjelaskan teori dasar mengenai, mikrokontroler ATmega 32, sensor ultrasonik HC-SR04, dan rangkaian pendukung lainnya.

Bab III : PERENCANAAN SISTEM KONTROL

Membahas tentang perencanaan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) yang meliputi perangkaian catu daya, perancangan desain alat, perangkaian driver motor DC, perancangan mikrokontroler, perancangan sensor Ultrasonik. Serta perangkat lunak (*software*) berupa program untuk pada Mikrokontroler ATmega 32.

Bab IV : PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Berisikan tentang pengujian pada masing-masing rangkaian, pengujian alat secara keseluruhan, peralatan yang akan digunakan untuk pengujian, cara pengujian, hasil pengujian, dan analisa data dari hasil pengujian.

Bab V :PENUTUP

Menjelaskan tentang kesimpulan dari tugas akhir ini dan saran-saran untuk pengembangan alat ini lebih lanjut.

1.6 Relevansi

Harapannya dari tugas akhir ini dapat membantu para peternak ikan mas yang tidak perlu memantau secara terus menerus level ketinggian air kolam ikan mas dan menutup pintu air kolam ikan mas secara manual pada saat kondisi air meningkat.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB II

TEORI DASAR

2.1 Pengertian dan Manfaat Bendungan [1]

Bendungan digunakan untuk menampung air ketika terjadi kelebihan air di musim penghujan sehingga air tersebut dapat dimanfaatkan saat musim kering. Sumber air bendungan pada umumnya berasal dari aliran air permukaan ditambah dari air hujan langsung. Pemanfaatan bendungan antara lain :

1. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

Bendungan yang berfungsi sebagai PLTA dikelola untuk mendapatkan kapasitas listrik yang dibutuhkan. PLTA bendungan merupakan sistem pembangkit listrik yang sistem pengoperasiannya terintegrasi dalam bendungan dengan memanfaatkan energi mekanis dari aliran air saat memutar turbin yang kemudian hasilnya akan diubah menjadi tenaga listrik oleh generator.

2. Menampung Air Dalam Volume Yang Besar

Prinsip awal dibangunnya bendungan yaitu untuk membendung aliran sungai hingga tertampung dalam volume yang besar. Penampungan air dalam volume yang besar dapat digunakan untuk melakukan berbagai aktivitas bagi masyarakat sekitar bendungan. Adanya bendungan membuat air sungai tertahan dan tidak terus menerus mengalir, sehingga air dapat tertampung dan dimanfaatkan untuk berbagai hal dan mencukupi kebutuhan air masyarakat sekitar bendungan. Menampung air sungai pada bendungan juga berfungsi untuk menampung air sebagai cadangan air sungai. Sehingga jika aliran sungai mengering, tidak perlu khawatir karena masih terdapat cadangan air pada bendungan.

3. Irigasi

Hujan yang turun di daerah tangkapan air sebagian besar akan mengalir ke sungai. Kelebihan air yang terdapat di bendungan merupakan sumber persediaan sehingga pada saat musim kemarau tiba air tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan salah satunya yaitu sebagai irigasi lahan pertanian.

4. Sumber air untuk kolam ikan

Pemeliharaan ikan di kolam air deras harus mempertimbangkan beberapa hal antara lain lokasi dekat dengan sumber air salah satunya irigasi pada bendungan. Karena ikan membutuhkan *supply* oksigen yang didapat dari aliran air bendungan.



Gambar 2.1 Bendungan Air

2.2 Sistem Irigasi Kolam [1]

Saluran air masuk merupakan bagian yang penting dari kolam ikan. Saluran ini berfungsi untuk menjaga kualitas air kolam. Bila saluran air terhambat, kualitas air akan menurun dan menyebabkan kematian pada ikan. Serta sebagai sumber oksigen untuk ikan yang berada di kolam. Sehingga aliran air perlu diperhatikan salah satunya kolam harus berada dekat dengan aliran air yang mengalir.

Kolam ikan yang berada dekat dengan aliran bendungan terbuat dari tanah, tetapi dinding atau pematang dan dasar kolam harus dilapisi plastik untuk mencegah tergerusnya dinding tersebut oleh aliran air. Kolam ikan harus terdapat perbedaan ketinggian antara sumber air dan dasar kolam atau dasar saluran pembuangan setinggi ketinggian air di dalam kolam (biasanya sekitar 1-1,5 m) oleh karena itu kolam ikan yang terus dialiri air umumnya dibangun di daerah yang mempunyai sungai jeram atau sungai di dataran tinggi. Sungai tersebut umumnya memiliki perbedaan ketinggian muka air yang relatif besar antara titik

pada jarak tertentu di dalam badan sungai. Kolam ikan bisa juga dibangun di dekat sungai di dataran rendah sebagai sumber airnya. Untuk menciptakan ketinggian maka sungai tersebut dibendung dengan dam.

Debit air di kolam ikan yang dialiri air sangat tinggi. Aliran ini sangat mudah untuk bersirkulasi ke seluruh bagian kolam. Sudah jelas, aliran ini mampu menciptakan kandungan oksigen sangat tinggi secara kontinyu. Debit air yang tinggi pada kolam ikan, selain untuk suplay oksigen, juga untuk membuang habis semua kotoran dalam kolam itu sendiri. Kotoran pada sebuah kolam bisa berupa lumpur, sisa pakan, kotoran ikan, dan kotoran lainnya. Semua kotoran itu dapat menurunkan kualitas air kolam. Pada kualitas air yang rendah, maka proses pernapasan ikan terganggu dan napsu makan ikan menjadi rendah. Karena debitnya yang besar, maka seluruh bagian kolam ikan harus kuat dan kokoh, agar tidak mudah terkikis aliran air.



Gambar 2.2 Kolam Ikan

2.3 Budidaya Ikan Mas Pada Kolam [2]

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang dikenal juga dengan sebutan ikan karper merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Jenis ikan budidaya dari keluarga Cyprinidae ini adalah ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Ikan mas yang terdapat di Indonesia konon berasal dari Jepang, Taiwan, China dan Eropa.

Tempat yang ideal untuk budidaya ikan mas adalah daerah yang berada pada ketinggian 150 – 600 meter diatas permukaan laut (mdpl). Habitat yang disukai ikan mas adalah perairan air tawar yang memiliki arus deras. Namun kadang-kadang ikan mas juga ditemukan di muara sungai atau perairan payau dengan kadar garam antara 25 – 30%. Suhu air yang ideal dan baik untuk menunjang pertumbuhan ikan mas antara 25-30°C. Di alam, makanan yang disukai ikan mas adalah binatang renik yang terdapat disekitar habitatnya. Ikan mas juga menyukai tumbuhan sebagai makanannya, karena ikan ini termasuk jenis omnivora. Ukuran atau luas kolam disesuaikan dengan lahan yang tersedia. Ukuran kolam ideal untuk budidaya ikan mas adalah 4 x 6 m.

Dengan ukuran kolam ideal untuk budidaya ikan mas maka kepadatan tebar atau kapasitas kolam budidaya ikan mas idealnya adalah 2 – 3 ekor per meter persegi. Benih yang digunakan sebaiknya memiliki ukuran tubuh yang sama agar pertumbuhan ikan seragam. Benih ikan mas hendaknya tidak langsung ditebar atau dimasukkan ke kolam pembesaran, tetapi perlu dilakukan penyesuaian terlebih dahulu. Hal ini dilakukan supaya benih ikan tidak stres dan mati serta untuk menghindari kerugian.



Gambar 2.3 Ikan Mas

2.4 Catu Daya [3]

Suatu perangkat elektronika membutuhkan suatu sumber tegangan dc yang teratur dengan besar antara 5 V hingga 30 V. Oleh karena input tegangan ac yang relatif tinggi, digunakanlah sebuah

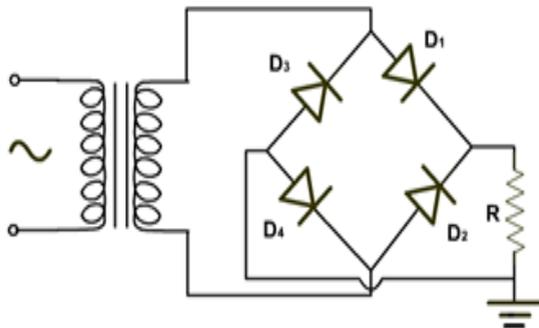
transformator step-down dengan rasio lilitan yang sesuai untuk mengkonversi tegangan tinggi ke tegangan rendah. Output ac dari sisi sekunder transformator kemudian disearahkan dengan menggunakan dioda-dioda rectifier untuk menghasilkan output dc. Output ini kemudian difilter sebelum disalurkan ke sebuah rangkaian yang akan mengatur atau menstabilkan tegangan outputnya.

2.4.1 Penyearah Jembatan

Pada umumnya peralatan-peralatan elektronika dapat bekerja jika di pasok pada tegangan DC. Perusahaan listrik negara menyediakan listrik AC tegangan 220 V/110 V dengan frekuensi 50 Hz untuk itu, diperlukan suatu peralatan (rangkaiannya) yang dapat mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC.

Rangkaian penyearah digunakan untuk menyearahkan gelombang bolak balik (ac) menjadi searah (dc). Untuk dapat memperoleh penyearah gelombang penuh dapat dilakukan dengan menggunakan empat buah dioda atau diode jembatan. Pada rangkaian penyearah gelombang penuh ini merupakan gabungan dua buah penyearah setengah gelombang yang hidupnya bergantian setiap setengah siklus.

Penyearah sistem jembatan disusun oleh empat blok dioda yang bekerja secara bergantian pada tiap fase sinyal sinus. Hal ini menyebabkan keluaran penyearah sistem jembatan sama dengan penyearah gelombang penuh meski hanya menggunakan satu gulungan transformator.

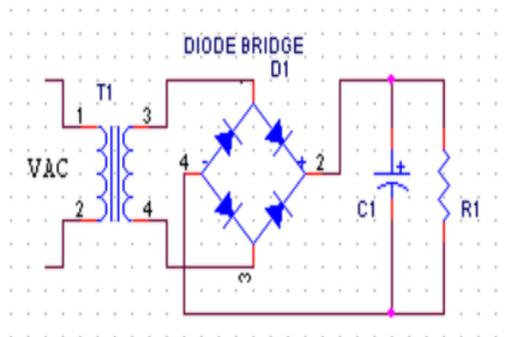


Gambar 2.4 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh

2.4.2 Filter

Komponen yang biasa digunakan sebagai *filter* adalah kapasitor. Kapasitor digunakan untuk meratakan sinyal arus hasil penyearahan. *Ripple* akan berkurang jika nilai kapasitansi semakin besar. Pada gambar dapat dilihat rangkaian penyearah gelombang penuh sistem jembatan dengan menggunakan *filter* (kapasitor).

Dengan menambahkan kapasitor dengan beban R pada rangkaian penyearah setengah gelombang. Fungsi dari kapasitor dapat menyimpan energi. Pada saat tegangan sumber naik, kapasitor akan terisi sampai mencapai tegangan maksimum. Pada saat tegangan sumber menurun, kapasitor akan melepaskan energi yang disimpannya. Beban akan tetap memperoleh aliran energi walaupun dioda tidak konduksi. Selanjutnya bila dioda konduksi lagi, kapasitor akan terisi dan energi yang tersimpan ini akan dilepaskan lagi pada waktu dioda tidak konduksi; dan demikian seterusnya. Filter semacam ini tentu saja dapat pula digunakan pada penyearah gelombang penuh.



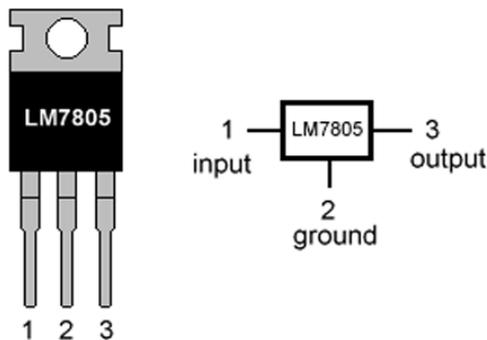
Gambar 2.5 Rangkaian Penyearah dengan Filter Kapasitor

2.4.3 Regulator

Untuk menghasilkan tegangan dan arus d.c (arus searah) yang tetap, diperlukan IC regulator. Regulator yang digunakan adalah tipe 7805 dapat dilihat pada gambar adalah bentuk fisik dari IC regulator. LM7805 dapat menghasilkan tegangan *output* menjadi 5 Volt dengan syarat tegangan *input* yang masuk ke dalam 7805 harus lebih dari 5

Volt. Jika tegangan yang masuk ke dalam IC kurang dari 5 Volt maka tegangan yang dihasilkan tidak akan stabil atau kurang dari 5 Volt. Sedang batas input maksimum yang dibolehkan dapat dilihat di datasheet IC 7805.

Nilai maksimum untuk input ke regulator tegangan 35V. Hal ini dapat memberikan aliran tegangan stabil konstan 5V untuk input tegangan yang lebih tinggi sampai batas 35V. *Regulator* tegangan dapat memiliki perlindungan terhadap sirkuit pendek serta peredam panas yang melindungi IC dari panas.



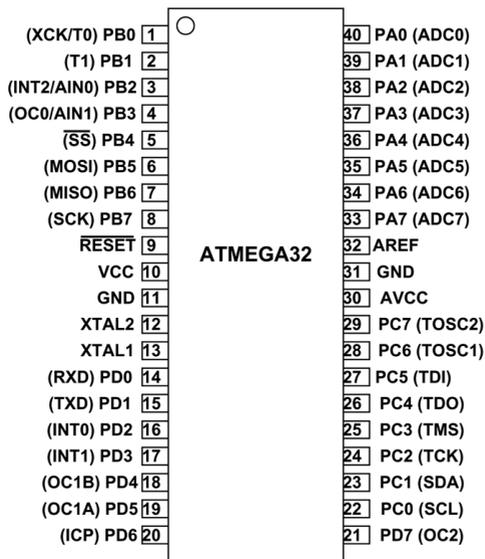
Gambar 2.6 Bentuk Fisik IC *Regulator*

2.5 Mikrokontroler Atmega32 [4]

Microcontroller dan microprocessor mempunyai beberapa perbedaan. Jika dari artinya maka, microprocessor adalah pengolah mikro sedangkan microcontroller adalah pengendali mikro. Dari pengertian diatas sebenarnya sudah bisa diketahui perbedaannya dimana microprocessor yang terdapat pada komputer seperti Intel Pentium, hanya dapat bekerja apabila terdapat komponen pendukung seperti RAM (Random Access Memory), hard disk, motherboard, perangkat I/O, dan sebagainya. Komponen-komponen tersebut diperlukan karena microprocessor hanya dapat melakukan pengolahan data, namun tidak dapat menyimpan data, menyimpan program, menerima masukan dari user secara langsung, ataupun menyampaikan data hasil pemrosesan ke keluaran. Berbeda dengan microprocessor, microcontroller sudah dilengkapi dengan komponen-komponen yang

dikemas dalam satu chip seperti memori, perangkat I/O, timer, ADC (Analog to Digital Converter), dan lain-lain.

Atmega32 adalah mikrokontroler 8bit dari keluarga AVR dengan kapasitas penyimpanan programmable flash sebesar 32KB. Atmega32 merupakan salah satu produk IC mikrokontroler dari perusahaan mikrokontroler terkemuka yaitu Atmel. Mikrokontroler ini memiliki clock dan kerjanya tinggi sampai 16MHz, ukuran flash memorinya cukup besar, kapasitas SRAM sebesar 2 KiloByte, Flash 32 KiloByte dan 32 port input atau output. Memori program dalam bentuk flash atau ROM, serta jumlah RAM yang kecil. Mikrokontroler dirancang untuk aplikasi Embedded, kontras dengan mikroprosesor yang digunakan dalam computer pribadi atau aplikasi tujuan umum.



Gambar 2.7Atmega32

Secara fungsional konfigurasi pin ATMEGA32 adalah sebagai berikut:

- a. VCC sebagai sumber tegangan

b. GND (Ground)

c. Port A (PA7 – PA0)

Port A adalah 8-bit port I/O yang bersifat bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port A dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port A digunakan sebagai input dan di pull-up secara langsung, maka port A akan mengeluarkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan. Pin-pin dari port A memiliki fungsi khusus yaitu dapat berfungsi sebagai channel ADC (Analog to Digital Converter) sebesar 10 bit.

d. Port B (PB7 – PB0)

Port B adalah 8-bit port I/O yang bersifat bi-directional dan setiap pin mengandung internal pull-up resistor. Output buffer port B dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port B digunakan sebagai input dan di pull-down secara external, port B akan mengalirkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan.

Tabel 2.1 Fungsi bagian port B

Port	Alternate Function
<i>PB7</i>	<i>SCK (SPI Bus Serial Clock)</i>
<i>PB6</i>	<i>MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)</i>
<i>PB6</i>	<i>MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)</i>
<i>PB5</i>	<i>SS (SPI Slave Select Input)</i>
<i>PB3</i>	<i>AIN1 (Analog Comparator Negative Input) OCO (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)</i>
<i>PB2</i>	<i>AIN0 (Analog Comparator Positive Input) INT2 (External Interrupt 2 Input)</i>
<i>PB1</i>	<i>T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)</i>
<i>PB0</i>	<i>T0 (Timer/Counter External Counter Input) XCK (USART External Clock Input/Output)</i>

e. Port C (PC7 – PC0)

Port C adalah 8-bit port I/O yang berfungsi bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port C dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port C digunakan sebagai

input dan di pull-down secara langsung, maka port C akan mengeluarkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan.

Tabel 2.2 Fungsi bagian port C

<i>Port</i>	<i>Alternate Function</i>
<i>PC7</i>	<i>TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2)</i>
<i>PC6</i>	<i>TOSC1 (Timer Oscillator Pin 1)</i>
<i>PC6</i>	<i>TD1 (JTAG Test Data In)</i>
<i>PC5</i>	<i>TD0 (JTAG Test Data Out)</i>
<i>PC3</i>	<i>TMS (JTAG Test Mode Select)</i>
<i>PC2</i>	<i>TCK (JTAG Test Clock)</i>
<i>PC1</i>	<i>SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)</i>
<i>PC0</i>	<i>SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)</i>

f. Port D (PD7 – PD0)

Port D adalah 8-bit port I/O yang berfungsi bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port D dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port D digunakan sebagai input dan di pull-down secara langsung, maka port D akan mengeluarkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan.

Tabel 2.3 Fungsi bagian port D

<i>Port</i>	<i>Alternate Function</i>
<i>PD7</i>	<i>OC2 (Timer / Counter2 Output Compare Match Output)</i>
<i>PD6</i>	<i>ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Pin)</i>
<i>PD6</i>	<i>OCIB (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)</i>
<i>PD5</i>	<i>TD0 (JTAG Test Data Out)</i>
<i>PD3</i>	<i>INT1 (External Interrupt 1 Input)</i>

<i>Port</i>	<i>Alternate Function</i>
<i>PD2</i>	<i>INT0 (External Interrupt 0 Input)</i>
<i>PD1</i>	<i>TXD (USART Output Pin)</i>
<i>PD0</i>	<i>RXD (USART Input Pin)</i>

2.6 Sensor Ultrasonik HC- SR04 [5]

Sensor ultrasonik berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 3m dengan akurasi 3mm, frekuensi kerja 40 KHz, mengkonsumsi daya sebesar 30 mA dengan tegangan kerja +5 Volt. Alat ini memiliki 4 pin, pin *Vcc*, *Gnd*, *Trigger*, dan *Echo*. Pin *Vcc* untuk listrik positif dan *Gnd* untuk ground-nya. Pin *Trigger* untuk *trigger* keluarnya sinyal dari sensor dan pin *Echo* untuk menangkap sinyal pantul dari benda. Cara kerjanya adalah menembakkan gelombang ultrasonik melalui *transmitter* dan kemudian pantulannya ditangkap oleh *receiver*. Karena sistem sensor ini menembakkan gelombang ke obyek dan menunggu pantulannya maka waktu tempuhnya dua kali, sehingga untuk mengetahui jarak sebenarnya harus dibagi dua, setengah adalah waktu gelombang ditembakkan dan mengenai obyek setengahnya adalah pantulan gelombang dari obyek yang kembali ke *receiver*.

Dapat dilihat pada gambar adalah bentuk dari sensor ultrasonik HC- SR04.



Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik HC-SR04

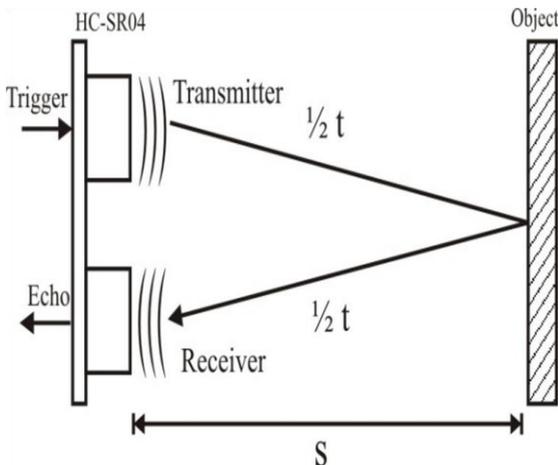
2.6.1 Fungsi Pin-pin HC-SR04

- VCC = 5V Power Supply. Pin sumber tegangan positif sensor.
- Trig = Trigger/Penyulut. Pin ini yang digunakan untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
- Echo = Receive/Indikator. Pin ini yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
- GND = Ground/0V Power Supply. Pin sumber tegangan negatif sensor.

2.6.2 Cara Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04

- Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
- Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
- Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut.

Berikut adalah gambar bagaimana cara kerja dari sensor ultrasonik.



Gambar 2.9 Cara Kerja Sensor Ultrasonik

Untuk menghitung jarak benda dari sensor dapat menggunakan rumus :

$$S = \frac{343 \times t}{2} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

S = merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul).

t = selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

2.7 Motor Servo [6]

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Dengan posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan.

Motor servo dapat menampilkan gerakan 0 derajat, 90 derajat, 180 derajat, hingga 360 derajat. Tak heran jika motor ini banyak diaplikasikan untuk penggerak kaki dan juga lengan robot. Selain itu motor servo juga memiliki torsi yang besar sehingga mampu menopang beban cukup berat. Berikut bagian-bagian dari motor servo.

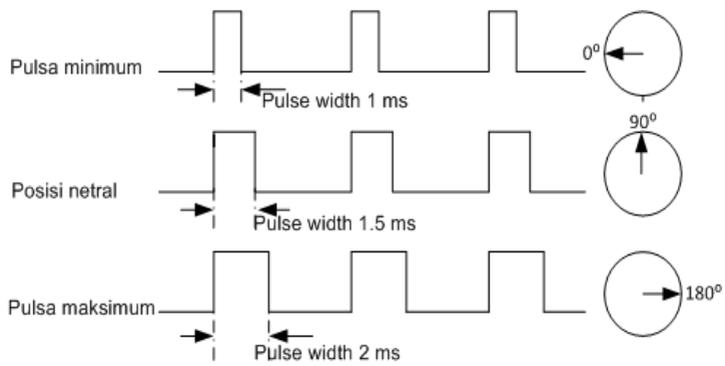


Gambar 2.10 Motor Servo

2.7.1 Prinsip Kerja Motor Servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam).

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.



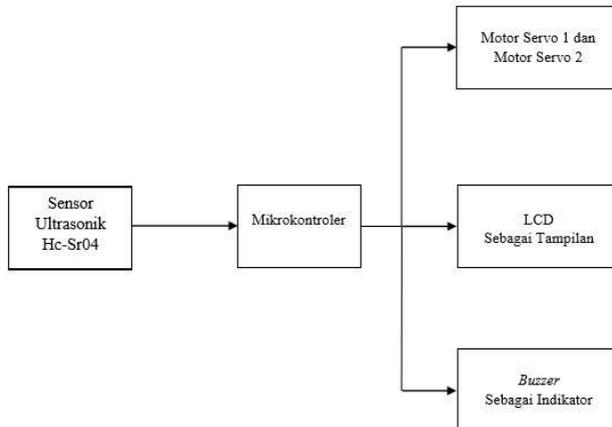
Gambar 2.11 Cara Kerja Motor Servo

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Rancangan Alur Diagram Kerja Alat

Perancangan alat dimaksudkan untuk mempermudah dalam pengerjaan. Dalam melakukan pengerjaan terlebih dahulu membuat suatu blok diagram sistem dari alat yang akan dikerjakan. Dengan adanya blok diagram ini dapat mempermudah menjelaskan prinsip kerja alat. Komponen-komponen penyusun dari alat ini terdiri dari sensor ultrasonik sebagai input, catu daya sebagai *supply* untuk mikrokontroler dan rangkaian *driver*, serta motor dc dan *buzzer* sebagai *output* dari alat ini. Untuk lebih jelasnya prinsip alat ini dapat dilihat dari blok diagram dibawah pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Diagram Blok

3.1.1 Fungsi Diagram Blok

Dari blok diagram diatas dapat dijelaskan fungsi masing-masing blok sistem, sebagai berikut:

a. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Berfungsi sebagai input, dimana sensor ini bekerja dengan pendeteksi level ketinggian air berdasarkan jarak. Membaca jarak antara permukaan air dengan sensor. Data yang diterima kemudian kirim ke mikrokontroler.

b. Catu Daya

Berfungsi sebagai *supply* pada alat ini, karena pada setiap rangkaian membutuhkan supply dalam bentuk tegangan dc.

c. Mikrokontroler

Berfungsi sebagai kendali keseluruhan alat, dimana data yang diperoleh dari input sensor ultrasonik akan diolah dan dikirim menuju *output* motor servo dan *buzzer*.

d. Motor Servo

Berfungsi sebagai penggerak buka-tutup pintu air otomatis pada bendungan dan kolam ikan.

e. *Buzzer*

Berfungsi sebagai indikator yang menandakan pada saat pintu terbuka maka *buzzer* aktif, dan *buzzer* akan berhenti pada saat pintu air kembali pada kondisi normal.

3.1.2 Prinsip Kerja Alat

Berdasarkan blok diagram perancangan alat diatas dapat dideskripsikan bahwa prinsip kerja dari alat ini adalah mengukur level ketinggian air. Mengontrol kondisi air yang mengalir pada kolam agar tetap stabil. Pada saat terjadinya peningkatan kapasitas level air bendungan dan melebihi kondisi normalnya, maka kondisi tersebut terbaca oleh sensor ultrasonik dan dikirim ke mikrokontroler kemudian mengintruksikan pada *driver* untuk menaikkan pintu air bendungan maksimal, secara bersamaan pintu air pada kolam akan tertutup, dan bunyi peringatan juga akan terdengar yang menandakan bahwa pintu bendungan terbuka karena level ketinggian air melebihi normalnya.

Pada kondisi yang sebaliknya saat ketinggian air bendungan telah kembali normal maka bunyi peringatan berhenti, pintu bendungan akan menutup sebagian, begitupun pada pintu aliran air kekolam akan membuka. Dengan begitu air yang mengalir menuju

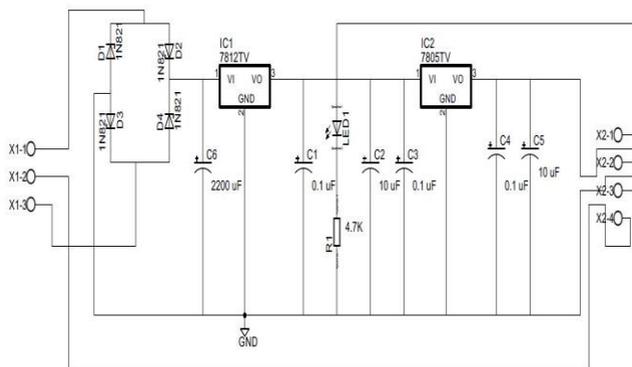
kolam stabil dan tidak menyebabkan terjadinya peluapan pada air kolam.

3.2 Rancangan Hardware

Pada perancangan *hardware* ini terdapat beberapa bagian yang harus dikerjakan, yaitu:

3.2.1 Perancangan Rangkaian Catu Daya

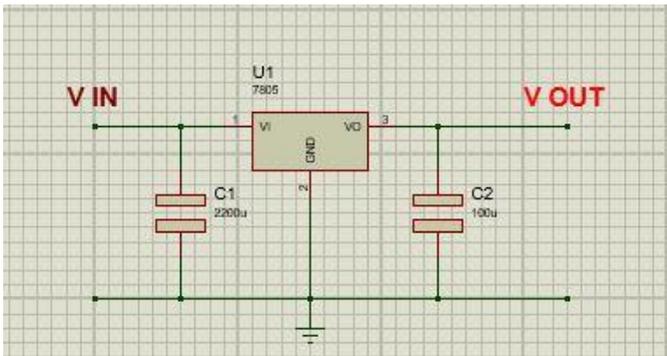
Catu daya dibutuhkan untuk mensupply rangkaian lainnya. Catu daya yang dibutuhkan adalah 5V dan 12V. Pada gambar 3.2 skematik catu daya menggunakan trafo dengan output 12VAC. Untuk *output* dari rangkaian catu daya ini adalah 5V yang terhubung sebagai *supply* mikrokontroler dan 12V sebagai *supply* rangkaian *driver* motor.



Gambar 3.2 Rangkaian Catu Daya

3.2.2 Perancangan Rangkaian Regulator

Regulator ini menghasilkan tegangan output stabil 5 Volt dengan syarat tegangan input yang diberikan minimal 7-8 Volt (lebih besar dari tegangan output) sedangkan batas maksimal tegangan input 5 volt – 18 volt sesuai dengan datasheet IC 7805 karena jika tidak maka tegangan output yang dihasilkan tidak akan stabil atau kurang dari 5 Volt. Rangkaian regulator dibutuhkan untuk menghasilkan tegangan dan arus dc yang tetap.



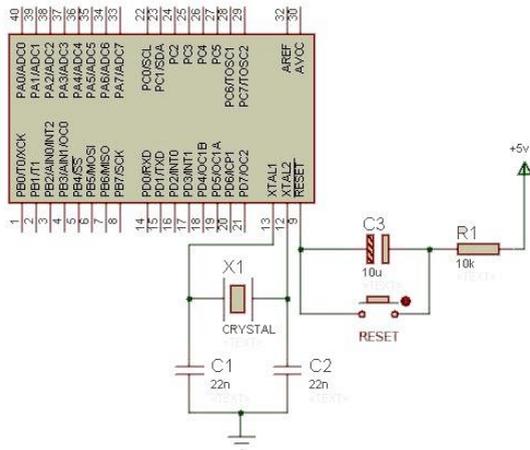
Gambar 3.3 Rangkaian Regulator LM7805

3.2.3 Perancangan *Minimum System*

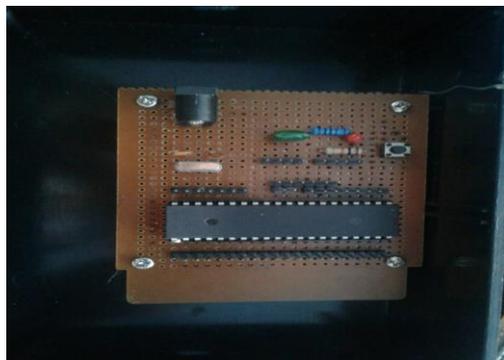
Minimum system adalah rangkaian elektronika paling sederhana dari sebuah mikrokontroler agar IC mikrokontroler dapat beroperasi dan diprogram. Pada Tugas Akhir ini menggunakan ATmega 32. dalam mikrokontroller ATmega 32 terdapat 4 buah Port, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D. Ada juga pin MISO, MOSI, SCK beserta RESET, VCC dan GND. Untuk mengisi program pada IC ATmega32, Rangkaian *minimum system* harus dihubungkan ke downloader atau USB ASP. Dengan adanya *minimum system* alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dengan program yang sudah di *inputkan* pada rangkaian *minimum system*. Komponen minimum system ATmega 32 yaitu :

1. Integrated Circuit (IC) Atmega32
2. Soket Atmega32
3. Papan PCB

4. Crystal Oscillator 12 MHz
5. Kapasitor 100 nf
6. Kapasitor 22pf
7. Resistor 2k2
8. Push button



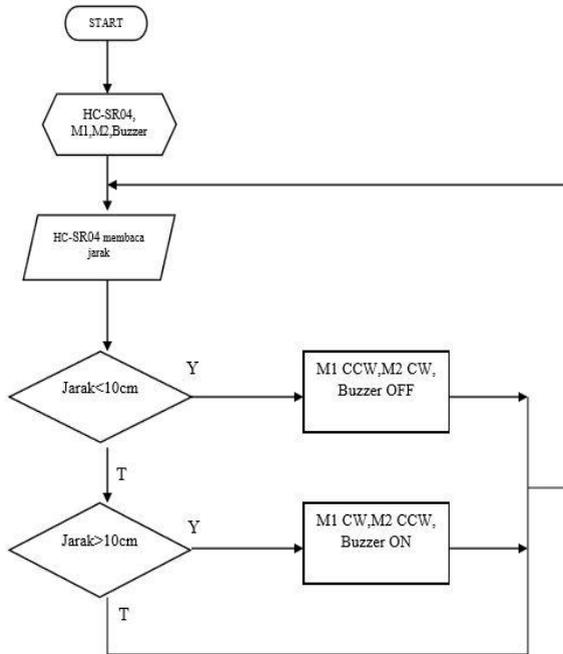
Gambar 3.4 Rangkaian *Minimum System*



Gambar 3.5 *Minimum System*

3.3 Rancangan Software

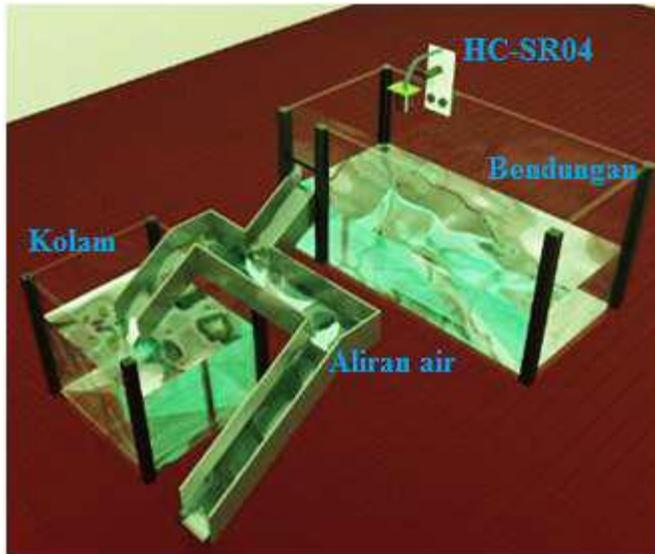
Flowchart merupakan langkah awal pembuatan suatu program. Flowchart dibuat untuk mempermudah pembuatan suatu program. Prinsip kerja sistem yang dibuat dapat dijelaskan kedalam flowchart.



Gambar 3.6 Flowchart

3.4 Rancangan Peralatan Penunjang

Perancangan peralatan penunjang adalah desain alat yang akan dibuat nantinya dalam bentuk prototipe. Sebelum pembuatan peralatan penunjang terlebih dahulu membuat desain perancangannya untuk mempermudah proses pengerjaan. Pada gambar 3.5 adalah rancangan alat keseluruhan.



Gambar 3.7 Desain Alat

Bentuk desain dengan rancang bangun yang dibuat adalah sama meskipun ada sedikit perbedaan karena adanya perubahan. Rancang bangun sistem ini dibuat dengan menggunakan kaca yang memiliki ketebalan 5 mm, untuk menghubungkan kaca dengan menggunakan lem silicon atau lem aquarium. Ukuran bendungan panjang 35 cm, lebar 25 cm, dan tinggi 25 cm. Untuk kolam ikan ukuran yang dibuat adalah panjang 25 cm, lebar 25 cm, dan tinggi 25 cm. Dengan perbandingan 2 : 3 dengan kolam idealnya yaitu 4 x 6 m. Bahan yang digunakan sebagai aliran air adalah pipa dengan ukuran pipa 3inc untuk aliran air dari bendungan menuju kolam, sedangkan pipa ukuran kecil untuk saluran air pembuangan kolam.

Dari gambar desain alat diatas pada bendungan dipasang sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai input, dimana level ketinggian air bendungan akan terbaca berada pada konsi normal atau meningkat. Bendungan juga dipasangkan pintu yang berfungsi sebagai pengatur laju air. Pada kolam terdapat pintu sebagai pengontrol air yang masuk pada kolam.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB IV

UJI UKUR DAN UJI COBA

Pengujian dan analisa pada pengerjaan Tugas Akhir ini dilakukan untuk mengetahui bahwa alat telah bekerja dengan benar. Pengujian alat yang dilakukan meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak. Pengujian yang dilakukan pada peralatan untuk mengetahui kesesuaian antara teori dengan hasil perancangan, yaitu dengan mengetahui hasil pengukuran pada setiap perangkat yang telah dibuat.

1. Uji Ukur Catu Daya
2. Uji Ukur Regulator
3. Uji Ukur Sensor Ultrasonik HC-SR04
4. Uji Ukur Sensor Ultrasonik Dengan *Buzzer*
5. Uji Coba Keseluruhan Alat

4.1 Uji Ukur Catu Daya

Uji Ukur ini dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian catu daya bekerja dengan baik dan menghasilkan tegangan yang terukur sesuai dengan yang diharapkan. Rangkaian power supply yang dibuat ini menghasilkan tegangan output 5Vdc dan 12 Vdc sesuai dengan kebutuhan pada alat ini. Tegangan 5 Vdc berasal dari IC regulator 7805, yang digunakan untuk mensupply mikrokontroler. Tegangan 12 Vdc berasal dari IC regulator 7812, yang digunakan untuk mensupply rangkaian driver motor. Berikut data yang diperoleh dari uji ukur yang telah dilakukan dengan menggunakan multimeter digital:

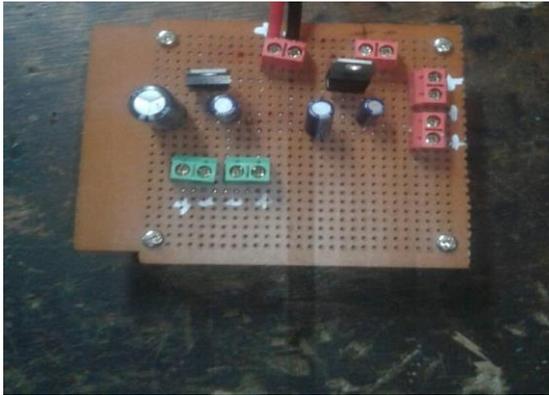
Tabel 4.1 Data Pengukuran Catu Daya

Titik Pengukuran Pada Rangkaian	Tegangan Yang Terukur Pada Multimeter Digital
Titik Pengukuran 1	12 Vac
Titik Pengukuran 2	4.85 Vdc
Titik Pengukuran 3	2.40 Vdc

Tegangan yang dikeluarkan LM7812 dan LM7805 tidak sesuai data *sheet* yang seharusnya mengeluarkan tegangan 12 volt dan 5 volt. Rangkaian catu daya ini mengalami penurunan tegangan.

4.2 Uji Ukur Regulator

Uji Ukur ini dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian regulator dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan tegangan yang terukur sesuai dengan yang diharapkan. Dengan cara rangkaian regulator LM7805 *input* nya di aliri sumber dari *power supply* serta *output* nya diukur menggunakan multimeter digital tipe *Sanwa*. Rangkaian regulator yang dibuat ini menghasilkan tegangan *output* 5Vdc sesuai dengan kebutuhan pada alat ini. Tegangan 5 Vdc berasal dari IC regulator 7805, yang digunakan untuk mensupply mikrokontroler. Berikut data yang diperoleh dari uji ukur yang telah dilakukan dengan menggunakan multimeter digital:



Gambar 4.1 Rangkaian Regulator LM7805

Tabel 4.2 Pengukuran Regulator LM7805

Tegangan Input (Volt)	Tegangan Output (Volt)
0,01	0
1	0

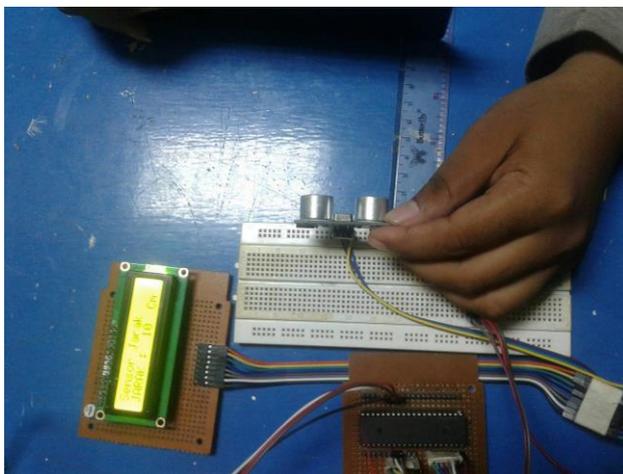
Tegangan Input (Volt)	Tegangan Output (Volt)
2	0
3	0,051
4	1
5	2,22
6	4,78
7	4,99
8	4,99
9	4,99
10	4,99
11	4,99
12	4,99
13	4,99
14	4,99
15	4,99
16	4,99
17	4,99



Gambar 4.2 Grafik Pengukuran Regulator LM7805

4.3 Uji Ukur Sensor Ultrasonik HC-SR04

Kalibrasi adalah proses pengukuran dari alat ukur dengan cara membandingkannya dengan standar ukur. Kalibrasi diperlukan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran yang dilakukan akurat. Uji ukur ini dilakukan untuk membandingkan sensor ultrasonik HC-SR04 dengan penggaris dan menggunakan plat datar sebagai benda yang dideteksi. Tujuan dari uji ukur ini untuk mengetahui nilai pada penggaris sama dengan nilai sensor ultrasonic HC-SR04. Berikut data yang di peroleh dari uji ukur yang telah dilakukan :



Gambar 4.3 Pengukuran Sensor Ultrasonik HC-SR04

Tabel 4.3 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik

Nilai Dari Penggaris (Cm)	Nilai Dari Sensor Ultrasonik HC-SR04 (Cm)	%Error (%)
1	1	0
2	2	0

Tabel 4.3 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik (lanjutan)

Nilai Dari Penggaris (Cm)	Nilai Dari Sensor Ultrasonik HC-SR04 (Cm)	%Error (%)
3	3	0
4	4	0
5	5	0
6	6	0
7	7	0
8	8	0
9	9	0
10	10	0
11	11	0
12	12	0
13	13	0
14	14	0
15	15	0
16	16	0
17	17	0
18	18	0
19	19	0
20	20	0

Tabel 4.3 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik (lanjutan)

Nilai Dari Penggaris (Cm)	Nilai Dari Sensor Ultrasonik HC-SR04 (Cm)	%Error (%)
21	21	0
22	22	0
23	23	0
24	24	0
25	25	0
26	26	0
27	27	0
28	28	0
29	29	0
30	30	0

Tabel 4.4 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik Terhadap Air

Jarak Yang Terukur Oleh Penggaris (cm)	Jarak Yang Terukur Oleh Sensor (cm)	Kondisi Air
> 10	1-10	Kondisi air meningkat
<10	11-22	Kondisi air stabil

4.4 Uji Ukur Sensor Ultrasonik Dengan Buzzer

Uji ukur ini dilakukan untuk mengetahui kerja buzzer pada alat apakah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Buzzer pada alat ini berfungsi sebagai indikator yang menandakan bahwa level air meningkat, maka pada kondisi inilah buzzer akan aktif (*on*). Pada saat

kondisi kembali menurun buzzer akan mati (*off*).Berikut data yang diperoleh dari hasil uji ukur :

Tabel 4.5 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik Dengan *Buzzer*

<i>Buzzer</i>	Kondisi	Tegangan (V)	Jarak Yang Terukur (cm)
	<i>OFF</i>	0	1-10 cm
	<i>ON</i>	4.8	11-22 cm

4.5 Uji Coba Keseluruhan

Melakukan pengujian pada alat secara keseluruhan dimaksudkan untuk mengetahui kinerja alat apakah telah sesuai dengan yang diharapkan seperti yang telah dijelaskan pada pembuatan alat ini. Berikut data percobaan alat sebagai berikut:

Tabel 4.6 Uji Coba Keseluruhan

Kondisi Pintu Bendungan	Jarak Yang terukur Oleh Sensor	Kondisi Air Kolam
Menutup	1 – 10	Stabil
Membuka	11 – 22	Meningkat

Hasil uji coba keseluruhan alat ini ketika kondisi air meningkat dengan level ketinggian kolam ikan yang terukur oleh sensor jarak ultrasonik HC-SR04 11 - 22 cm. Ketika level ketinggian air pada kolam ikan terukur 11 – 22 cm pintu bendungan akan membuka. Sedangkan ketika sensor jarak mendeteksi 1 – 10 cm kondisi air stabil. Dan pada saat kondisi air stabil pintu bendungan akan menutup.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan alat, kemudian dilanjutkan dengan tahap uji ukur dan uji coba pada alat tersebut maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil uji coba sensor ultrasonik HC-SR04 yang menghasilkan *range* dari 0 sampai 30 cm dengan menggunakan penggaris dan plat datar.
2. Hasil uji coba keseluruhan pada alat ini ketika kedalaman air yang terdeteksi $> 10\text{cm}$ dengan indikator *buzzer ON* maka pintu pada miniatur bendungan akan terbuka dan pintu miniatur kolam ikan akan tertutup ,serta ketika kedalaman air yang terdeteksi $< 10\text{cm}$ dengan inidkator *buzzer OFF* pintu miniatur bendungan akan terbuka dan pintu miniatur kolam ikan akan terbuka.

5.2 Saran

Pada alat yang penulis buat ini masih terdapat kekurangan, untuk penyempurnaan yang lebih baik penulis menyankan beberapa hal berikut :

1. Perlu adanya uji coba lebih lanjut agar alat ini dapat di implementasikan pada kondisi kolam ikan mas yang berada di dekat bendungan.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Santoso, Hari. 2015. “ Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, dan Aplikasinya”.
- [2] Malvino, Albert P, Prinsip-prinsip Elektronika, Jilid 1, Erlangga; Jakarta.
- [3] Tooley Jakarta, Erlangga, Mike. 1995. Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi Edisi Kedua.
- [4] Kurnia.R (2016) Pembuatan sistem pemantauan ketinggian air dan kendali pintu bendungan otomatis menggunakan arduino uno serta pemanfaatan sms sebagai peringatan banjir.
- [5] Sari, Gustina. 2015. Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Air Masuk Ikan Berdasarkan Level Ketinggian Air Bendungan. **Tugas Akhir**. Padang. Jurusan Teknik Elektro. Program Studi Teknik Elektronika. Politeknik Negeri Padang.
- [6] Purwanto (2009) Pengendali motor servo DC standar berbasis mikrokontroler AVR Atmega 8538. Jurusan Teknik Elektro, Depok .Unviersitas Gunadarama

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Atika Putri Aprilia
TTL : Madiun, 16 April 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat Rumah : Desa Tempursari Rt 8
Rw 2 Kec.Wungu
Kab.Madiun
Telp/HP : 081233648917
E-mail : msatika16@gmail.com
Hobi : Menonton Film

RIWAYAT PENDIDIKAN

- 2002 – 2003 : TK Tiara
- 2003 – 2009 : SD Negeri 03 Klegan Madiun
- 2009 – 2012 : SMP Negeri 5 Madiun
- 2012 – 2015 : SMA Negeri 3 Madiun
- 2015 – sekarang: Bidang Studi Elektro Industri Kerjasama ITS-Disnakertransduk, Program D3 Teknik Elektro,ITS

PENGALAMAN KERJA

- Kerja Praktek di PLN Madiun (Juli - Agustus 2016)
- Kerja Praktek di PT. INKA Madiun (Juni - Juli 2017)

PENGALAMAN ORGANISASI

- Sekretaris Departemen Riset dan Teknologi (RISTEK) Himpunan Departemen Teknik Elektro Otomasi 2017-2018

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----