

**ALAT PENGATUR LEVEL AIR KOLAM IKAN
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN
PHOTODIODA BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 328 UNTUK APLIKASI PENGANTIAN AIR
KOLAM IKAN SECARA OTOMATIS**

SKRIPSI



Oleh :

KESMI DWI ATI

NPM. 12111130080

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

2016

**ALAT PENGATUR LEVEL AIR KOLAM IKAN
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN
PHOTODIODA BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 328 UNTUK APLIKASI PENGANTIAN AIR
KOLAM IKAN SECARA OTOMATIS**

SKRIPSI



**Diajukan Kepada
Universitas PGRI Yogyakarta
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

Oleh :

KESMI DWI ATI

NPM. 12111130080

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

2016

ABSTRAK

KESMI DWI ATI, Alat pengatur level air kolam ikan menggunakan sensor ultrasonic dan photodiode berbasis mikrokontroler atmega 328 untuk aplikasi penggantian air kolam secara otomatis. Skripsi Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta, Februari 2016.

Penggunaan air pada kolam ikan harus seefektif mungkin dengan melakukan penggantian air yang tepat. Artinya air kolam ikan diganti apabila kondisinya sudah keruh, sehingga tidak akan membuang-buang air yang kondisinya masih bersih. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara agar bisa memantau dan mengatur level volume air dalam penampungan sekaligus juga dapat memantau kondisi air kolam dan mengatur penggantian air kolam secara otomatis.

Penelitian ini mengusulkan sistem pengendali untuk mengatur level volume bak penampungan air dan kondisi air kolam ikan yang dapat diatur secara otomatis sesuai batas atas (maximal) dan batas bawah (minimal) serta dapat melakukan penggantian air kolam secara otomatis apabila air kolam sudah keruh. Sistem otomatis pada penelitian ini terdiri atas sensor ultrasonik, sensor fotodiode, push button, mikrokontroler menggunakan Arduino Nano, LCD karakter 2x16 dan relay.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pengatur level penampung air menggunakan sensor ultrasonik dan foto dioda berbasis mikrokontroler menggunakan Arduino Nano untuk aplikasi penggantian air kolam ini dapat bekerja dengan baik sesuai perencanaan dalam mengatur level permukaan air kolam dan melakukan pembuangan air kolam jika kondisinya sudah keruh. Hasil pembacaan data oleh sensor ultrasonik mempunyai persentase kesalahan sebesar 1,76 %. Secara keseluruhan, sistem yang dibuat dapat melakukan pengisian bak penampungan air secara otomatis sesuai batas yang diinginkan.

Kata kunci – pengisi kolam otomatis, mikrokontroler, arduino, sensor ultrasonik, sensor fotodiode

ABSTRACT

KESMI DWI ATI, the tools to set the level of wather fish pond using the sensor ultrasonic and photodiode based mococontroler at mega 328 to the app changing the wather of pond automatically. The thesis faculty a university PGRI Yogyakarta, February 2016.

The use of water in fish ponds should be as effective as possible with the replacement of water right. This means that the fish pond water changed if the condition is cloudy, so it will not waste water conditions are still clean. Therefore, we need a way to be able to monitor and adjust the volume level of water in the reservoirs at the same time can also monitor the condition of the pool water and arrange replacement of pool water automatically.

This study proposes a system controller to adjust the volume level water tank and the fish pond water conditions that can be set automatically according to the upper limit (maximum) and lower limit (minimum) and can perform an automatic replacement of the water when the pool water is cloudy. Automated systems in this study consists of ultrasonic sensors, photodiode sensors, push button, the microcontroller using Arduino Nano, 2x16 character LCD and relay.

The test results showed that the water reservoir level control devices using ultrasonic sensors and photodiodes using Arduino Nano microcontroller based applications for replacement of pool water can work well according to plan in regulating the level of the pool water surface and disposing of the pool water if the conditions are cloudy. Reading of the data by the ultrasonic sensors have a percentage error of 1.76%. Overall, the system created to make the filling water reservoirs automatically according to the desired limit.

Keywords – automatic fish ponds, microcontroller, arduino, ultrasonic sensors, sensor photodiode

PERSETUJUAN PEMBIMBING

**ALAT PENGATUR LEVEL AIR KOLAM IKAN
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN
PHOTODIODA BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 328 UNTUK APLIKASI PENGGANTIAN
AIR KOLAM IKAN SECARA OTOMATIS**



Yogyakarta, Februari 2016

Pembimbing I

Meilany Nonsi Tentua, S.Si, MT

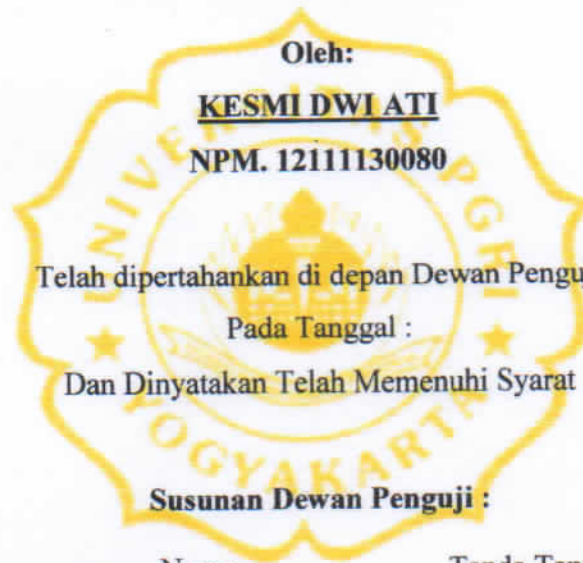
NIS. 19730512 200607 2 003





Pembimbing II

Edy Purwanto, S.Si

NIS.19730502 200204 1 005

PENGESAHAN DEWAN PENGUJI
ALAT PENGATUR LEVEL AIR KOLAM IKAN
MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN
PHOTODIODA BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 328 UNTUK APLIKASI PENGGANTIAN AIR
KOLAM IKAN SECARA OTOMATIS

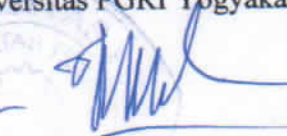


	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Marti Widya Sari, S.T, M.Eng		20 - 4 - 2016
Sekretaris	: Sunggito Oyama, M.Kom		26 - 4 - 2016
Anggota 1	: Wibawa, S.Si, M.Kom		20 - 4 - 2016
Anggota 2	: Meilany Nonsi Tentua, S.Si, M.T		23 - 4 - 2016

Yogyakarta, April 2016

Dekan Fakultas Teknik

Universitas PGRI Yogyakarta



(M. Fairuzabadi, M.Kom)
NIS. 19740926 200204 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kesmi Dwi Ati
No. Induk Mahasiswa : 12111130080
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul Skripsi : Alat pengatur level air kolam ikan menggunakan sensor ultrasonik dan photodiode berbasis mikrokontroler atmega 328 untuk aplikasi penggantian air kolam ikan secara otomatis

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil dari pekerjaan saya sendiri, bukan merupakan hasil pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain yang saya aku sebagai hasil tulisan atau hasil pemikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil dari jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, Februari 2016

Yang membuat pernyataan



Kesmi Dwi Ati

MOTTO

“Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah mengetahui apa yang kamu kerjakan.”

(QS Al Hasyr 59:18)

“Jiwaku adalah kawanku yang senantiasa menghibur aku dalam kesengsaraan serta kesulitan hidup. Dia yang tidak bersahabat dengan jiwanya adalah musuh kemanusiaan, dan dia yang tidak menemukan petunjuk manusiawi di dalam dirinya sendiri akan binasa. Kehidupan muncul dari dalam dan tidak berasal dari masyarakat.”

(Kahlil Gibran)

“Jangan pernah takut untuk mencoba mengambil resiko dan jangan pernah takut untuk gagal, tetap berusaha dan mengerjakan sesuatu dengan total karena tidak ada yang namanya kegagalan bila telah berusaha”

(Morsad)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji hanya milik Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan kesehatan, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT, sumber segala kekuatan, Yang Maha Pengasih, yang kasihnya tiada pernah pilih kasih, Yang Maha Penyayang, yang sayangnya tiada terbilang, berkat keridhaanNya maka terwujudlah skripsi sederhana ini, semoga kesederhanaannya ini mampu memberikan manfaat kepada siapapun yang membutuhkan.
2. Kedua orangtuaku (bapak dan simbok) yang doanya tidak pernah terhenti untukku, orang tua spesial yang selalu menghargai pendapat anak – anaknya.
3. Suami tercinta Agung Dwi Saputra yang luar biasa istimewa dalam menyemangati hidupku, yang terus berkorban untukku, yang tiada henti turut memperjuangkan kuliahku, I Love you so much.
4. Segenap dosen Universitas PGRI Yogyakarta Prodi. Teknik Informatika yang telah mendidik dan memberikan ilmunya.
5. Bapak ibu mertua dan segenap keluarga besarku yang banyak membantu setiap kesulitanku.
6. Pratiwi Wahyuningsih dan Kartika Ratna Wijayanti, sohipku yang senantiasa sabar bersahabat denganku .
7. Mas Midi, mas Eko, mb Intan, mas Ardi, mas Arif, dan teman-teman Teknik Informatika kelas Byang tidak dapat ditulis satu persatu, kenangan kebersamaan kita pasti akan selalu kurindukan. Semoga kita semua menjadi orang yang sukses dunia dan akhirat.
8. Mas Mamet dan mas Erwan, yang tidak bosan menjawab pertanyaanku, terimakasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahrabbi'l'alamin puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan segala kenikmatanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “alat pengatur level air kolam ikan menggunakan sensor ultrasonik dan photodioda berbasis mikrokontroler atmega 328 untuk aplikasi penggantian air kolam ikan secara otomatis ”. Penulisan skripsi adalah salah satu kewajiban dan sebagai syarat kelulusan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta.

Penulis menyadari tidak mungkin bisa menyelesaikan penyusunan skripsi ini tanpa bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar - besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, mensupport, dan memberikan arahan selama penulisan skripsi ini. Terutama penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof Dr. Buchory MS, M.Pd, selaku Rektor Universitas PGRI Yogyakarta.
2. Bapak M. Fairuzabadi, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Ibu Marti Widya Sari, M.Eng., selaku Kepala Program Study Teknik Informatika
4. Ibu Meilany Nonsi Tentua, S. Si, MT., Dosen Pembimbing I, dan Bapak Edy Purwanto, S.Si, Dosen Pembimbing II.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta.
6. Seluruh karyawan dan karyawan Universitas PGRI Yogyakarta, terutama staf Fakultas Teknik.

7. Keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan baik secara materiil maupun spirituil, terutama suami ku tercinta yang dengan sabar mendampingi.
8. Yang berbahagia rekan-rekan seangkatan dan seperjuangan dan juga semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

Atas bantuan dan bimbingan kepada penulis, semoga Allah SWT melimpahkan segala rahmat-Nya.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu penulis terbuka untuk menerima kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
ABSTRAK	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ..	iv
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR MODUL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
G. Jadwal Pelaksanaan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Landasan Teori	8
1. Penampung Air	8

2. Pompa	9
3. Sensor Ultrasonik HY-SRF05	10
4. Arduino Nano	12
5. Sistem Mikrokontroler.....	17
6. Mikrokontroler ATmega328p	17
7. Relay	20
8. LCD Character 16x2	22
9. Power Supply atau Adaptor	26
10 Fotodioda	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Objek Penelitian	28
B. Identifikasi Kebutuhan	28
C. Analisis Kebutuhan.....	29
D. Gambaran Umum.	29
E. Cara Kerja Alat	31
F. Perancangan Alat.....	32
1. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	33
2. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	37
G. Realisasi Sistem.....	38
H. Pengujian Alat	39
1. Uji Fungsional.....	39
2. Uji Unjuk Kerja Sistem.....	39
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	40
A. Implementasi Sistem.....	40
B. Hasil Pengujian dan Pembahasan	41
1. Uji Fungsional	41
2. Uji Unjuk Kerja Sistem	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
A. Kesimpulan	62
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Rencana Kegiatan Penelitian.....	6
Tabel 4.1 <i>Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik</i>	40
Tabel 4.2 <i>Data Hasil Pengujian Sensor Fotodiode</i>	41
Tabel 4.3 <i>Data Hasil Pengujian Tombol - Tombol</i>	43
Tabel 4.4 <i>Data Hasil Pengujian Tampilan LCD</i>	45
Tabel 4.5 <i>Data Hasil Pengujian Mikrokontroler Arduino Nano</i>	47
Tabel 4.6 <i>Data Hasil Pengujian Relay</i>	48
Tabel 4.7 <i>Data Hasil Pengujian Pompa</i>	50
Tabel 4.7 <i>Pengaturan Batas pada Masing-masing Pengujian</i>	51
Tabel 4.8 <i>Hasil Pengujian ke-1 Batas Bawah 0 cm dan Batas Atas 20 cm</i>	51
Tabel 4.9 <i>Hasil Pengujian ke-2 Batas Bawah 5 cm dan Batas Atas 25 cm</i>	52
Tabel 4.10 <i>Hasil Pengujian ke-2 Batas Bawah 10 cm dan Batas Atas 35 cm</i>	53
Tabel 4.11 <i>Hasil Pengujian Batas Keketukan</i>	54
Tabel 4.12 <i>Penjelasan Kode Program</i>	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sketsa Penampung Air	8
Gambar 2.2 Pompa	9
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik Tipe YH-SRF05	10
Gambar 2.4 Pulsa Sensor Ultrasonik Mode 1	11
Gambar 2.5 Pulsa Sensor Ultrasonik Mode 2	11
Gambar 2.6 Arduino Nano	12
Gambar 2.7 Skematik Arduino Nano	16
Gambar 2.8 Arsitektur ATmega 328	19
Gambar 2.9 Relay	20
Gambar 2.10 LCD Karakter 2x16	21
Gambar 2.11 Antar Muka LCD Karakter	22
Gambar 2.12 Pin LCD	23
Gambar 2.13 Diagram alir 4 bit Antar Muka	24
Gambar 2.14 Diagram alir 8 bit Antar Muka	25
Gambar 2.15 Adaptor	26
Gambar 2.16 Simbol Fotodiode	26
Gambar 3.1 <i>Blok Diagram Pengatur Level Air Otomatis</i>	28
Gambar 3.2 Sistem Secara Keseluruhan	30
Gambar 3.2a Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	32

Gambar 3.2b	Prinsip Kerja Sensor Photodiode.....	32
Gambar 3.3	Diagram Pin Out Arduino Nano.....	33
Gambar 3.4	Bagian – Bagian Box Rangkaian.....	35
Gambar 3.5	Sketsa Bak Penampung	35
Gambar 3.8	Flowchart Program Utama	37
Gambar 4.1	Hasil Implementasi Sistem.....	38
Gambar 4.2	Pengujian Sensor Ultrasonik	39
Gambar 4.3	Data Hasil Pengujian Tombol-tombol.....	43
Gambar 4.4	Pengujian Tampilan LCD.....	44
Gambar 4.5	Pengujian Mikrokontroler Arduino Nano	46
Gambar 4.6	Data Hasil Pengujian Relay.....	48
Gambar 4.7	Pengujian Pompa.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I <i>Source Code</i> Program Pada Mikrokontroler	76
Lampiran II <i>Source Code</i> Program Aplikasi pada <i>Smartphone</i> Android	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi otomasi kendali dan mikrokontroler, berbagai alat yang praktis dan efisien telah banyak diciptakan. Tujuan pembuatan berbagai alat tersebut yaitu untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat mempermudah rutinitas yang dilakukan manusia pada jaman sekarang ini. Untuk menunjang hal tersebut perlu didukung adanya sarana maupun prasarana yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi yang ada.

Penghematan energi menjadi hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia saat ini. Salah satu energi yang memegang peranan dalam kehidupan kita sehari-hari adalah air. Air memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Peran tersebut dapat terlihat dari tingkat kebutuhan manusia dalam kegiatan sehari-harinya. Sebagai salah satu contoh, saat ini tingkat kebutuhan air semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya tingkat penambahan penduduk dunia.

Penampung air mempunyai fungsi khusus sebagai tempat menyimpan persediaan air. Pada umumnya, tempat penampung air ini diletakkan di tempat yang tinggi, hal tersebut membuat kita sulit untuk memantau level volume airnya, dan sering menimbulkan masalah ketika hendak mengisi tempat penampung air tersebut dari pipa aliran air, sehingga air yang diisikan sudah melewati batas daya tampung, atau bahkan telat dalam pengisian

penampung. Selain itu, penggunaan air pada kolam ikan harus seefektif mungkin dengan melakukan penggantian air yang tepat. Artinya air kolam ikan diganti apabila kondisinya sudah keruh, sehingga tidak akan membuang air yang kondisinya masih bersih. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara agar bisa memantau dan mengatur level volume air dalam penampungan sekaligus juga dapat memantau kondisi air kolam dan mengatur penggantian air kolam secara otomatis. Dalam proyek tugas akhir ini dibuatlah teknologi otomasi kendali untuk mengatur level volume bak penampungan air dan kondisi air kolam ikan yang dapat diatur secara otomatis sesuai batas atas (maximal) dan batas bawah (minimal) serta dapat melakukan penggantian air kolam secara otomatis apabila air kolam sudah keruh. Tugas akhir ini dibuat dengan judul **“Alat Pengatur Level Air Kolam Ikan Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Photodiode Berbasis Mikrokontroler Atmega 328 untuk Aplikasi Penggantian Air Kolam Ikan Secara Otomatis”**.

Teknologi yang dikembangkan pada penelitian ini, diharapkan mempunyai beberapa keunggulan yaitu sistem pengisian bak air dan penggantian air kolam ikan dapat bekerja secara otomatis apabila sudah mencapai tingkat kekeruhan tertentu, tanpa menyentuh air yang dipakai sehingga tidak mempengaruhi kadar air (*contactless*), level air dapat diatur sesuai keinginan, tingkat kekeruhan air kolam dapat diatur sesuai keinginan, dan terdapat tampilan untuk memonitor ketinggian air dan tingkat kekeruhan air kolam.

B. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi permasalahan yang ada, yaitu:

1. Sistem pendeteksian air pada peralatan modern sudah mulai berkembang menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi air.
2. Belum adanya sistem pengendali level air kolam ikan yang dapat diatur batas minimal dan batas maksimalnya.
3. Masih banyak sistem pengisian air kolam ikan yang bekerja secara manual dan belum bekerja secara otomatis.
4. Sistem penggantian air kolam ikan yang masih manual dan belum otomatis.
5. Sistem otomatisasi pengisian dan penggantian air kolam ikan belum ada yang menampilkan level air dan tingkat kekeruhannya.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi beberapa rumusan masalah antara lain :

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem pengatur level air kolam ikan dan sistem penggantian air kolam ikan secara otomatis berdasarkan tingkat kekeruhannya?
2. Bagaimana unjuk kerja sistem pengatur level air kolam ikan dan sistem penggantian air kolam ikan secara otomatis berdasarkan tingkat kekeruhannya?

D. Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis memberikan pokok pembahasan yang mencakup beberapa hal, diantaranya sebagai berikut :

1. Prinsip kerja sistem pengendali menggunakan Arduino Nano dengan *microcontroller* atmega 328p sebagai pengendali utama.
2. Sensor ultrasonik untuk mendeteksi level ketinggian air kolam.
3. Sensor photodiode untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air kolam ikan
4. Tidak membahas gangguan pada peralatan yang digunakan.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan merealisasikan sistem pengatur level air kolam ikan dan sistem penggantian air kolam ikan secara otomatis berdasarkan tingkat kekeruhan air kolam.
2. Mengetahui unjuk kerja sistem pengatur level air kolam ikan dan sistem penggantian air kolam ikan secara otomatis berdasarkan tingkat kekeruhan air kolam.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini, yaitu:

1. Bagi Peneliti

Sebagai sarana untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh selama menempuh studi, khususnya dalam menganalisis alat pengatur level ketinggian air kolam ikan dan sistem penggantian air kolam ikan.

2. Bagi Universitas PGRI Yogyakarta

Mendorong mahasiswa untuk menerapkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan. Hasil penerapan dan pengembangan tersebut menambah referensi pustaka kampus.

3. Bagi Pihak Lain

Dapat menjadi masukan baru dan referensi khususnya bagi rekan mahasiswa yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut dan juga yang membutuhkan informasi dalam penelitiannya.

G. Jadwal Pelaksanaan

Adapun pelaksanaan penelitian ini dijadwalkan sebagai berikut.

Tabel 1.1 Rencana Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan Ke-					
		1	2	3	4	5	6
1.	Penentuan Judul						
2.	Pembuatan Proposal						
3.	Perancangan alat						
4.	Pembuatan <i>hardware</i>						
5.	Pembuatan <i>software</i>						
6.	Pengujian alat						
7.	Pembuatan laporan						