

## PERANCANGAN ALAT PENGGANTI AIR AQUARIUM OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8

*Ahmad Suci Ramadona<sup>1</sup>, Edy Victor Haryanto<sup>2</sup>, M. Rusdi Tanjung<sup>3</sup>*

*<sup>1,2,3</sup> STMIK Potensi Utama, Jl. K.L. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3 A Tj. Mulia - Medan  
Email : [ahmadsuciromadona@gmail.com](mailto:ahmadsuciromadona@gmail.com), [edyvictor@gmail.com](mailto:edyvictor@gmail.com)*

### ABSTRACT

*Technological developments in all aspects of life nowadays is needed, it can be seen from the number of technologies have been replacing human jobs are done manually which takes energy and time. Like in existing fish aquarium, the routine job that doing for fish aquarium is replacing an existing water inside to make it look clean and creating good conditions for the fish. Usually will be make an schedule for replacing the aquarium water inside. Sometime it's very arresting time especially when the busyness increases and if we late or forget to replace water in the aquarium, it can be result in poor water conditions and fish in the inside. Therefore the authors are interested in designing Automatic Aquarium Water Replacement Tool Atmega8 Microcontroller based , is an application tool used to automate the replacement of water in the tank. These tools are designed using RTC and turbidity sensors for deciding when to change the water tank, and used 2 mini water pumps to drain and refill the water tank. This tool is designed to facilitate the user in terms of replacement water tank.*

*Keywords: Water Tank Replacement Kit, Microcontroller ATmega8, Turbidity Sensor RTC.*

### ABSTRAK

*Perkembangan teknologi di segala aspek kehidupan saat sekarang ini sangat dibutuhkan, hal ini dapat dilihat dari banyaknya teknologi-teknologi sudah menggantikan pekerjaan-pekerjaan manusia yang dilakukan secara manual yang memakan tenaga dan waktu. Seperti pada aquarium ikan yang ada, pekerjaan yang rutin dilakukan pada Aquarium adalah mengganti air yang ada didalamnya agar terlihat bersih dan menciptakan kondisi yang baik untuk ikan tersebut. Biasanya akan dibuat suatu jadwal untuk mengganti air aquarium tersebut, hal ini terkadang sangat menyita waktu apalagi pada saat kesibukan meningkat dan jika telat ataupun lupa untuk mengganti air pada aquarium tersebut maka dapat berakibat buruk pada kondisi air dan juga ikan yang ada didalamnya. maka penulis tertarik untuk merancang Alat Pengganti Air Aquarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8, merupakan sebuah aplikasi alat yang digunakan untuk otomatisasi penggantian air pada aquarium. Alat yang dirancang ini menggunakan RTC dan sensor kekeruhan sebagai penentu kapan air aquarium akan berganti, serta digunakan 2 buah pompa air mini untuk menguras dan mengisi air aquarium. Alat ini dirancang untuk mempermudah pengguna aquarium dalam hal penggantian air.*

*Kata kunci : Alat Pengganti Air Aquarium, Mikrokontroler ATmega8, Sensor Kekeruhan, RTC.*

## PENDAHULUAN

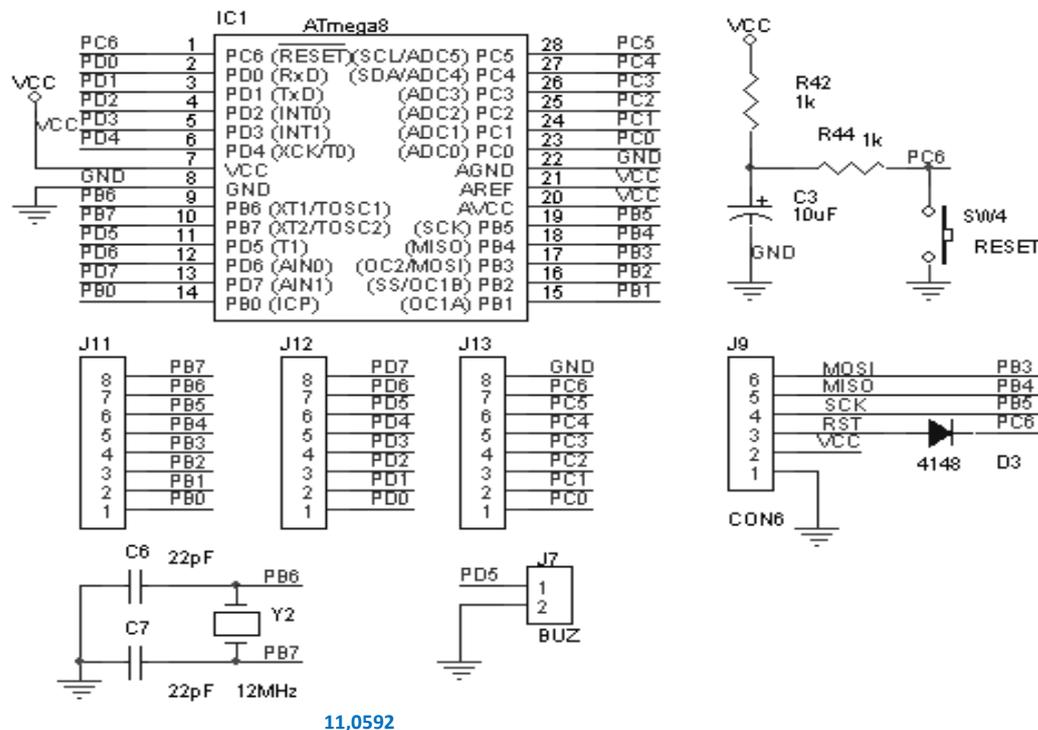
Seiring berjalannya waktu dan masa, perkembangan teknologi di segala aspek kehidupan saat sekarang ini sangat dibutuhkan, hal ini dapat dilihat dari banyaknya teknologi-teknologi sudah menggantikan pekerjaan-pekerjaan manusia yang dilakukan secara manual yang memakan tenaga dan waktu. Oleh karena itu teknologi sangat dibutuhkan untuk membantu untuk menjadikan pekerjaan manual sebagai pekerjaan otomatis yang dilakukan oleh alat. Hal ini berguna untuk membantu mengerjakan suatu hal rutin tanpa harus takut terlupa untuk melakukannya karena secara otomatis pekerjaan tersebut akan dilakukan dengan sendirinya. Seperti pada aquarium ikan yang ada dirumah, pekerjaan yang rutin dilakukan pada Aquarium adalah mengganti air yang ada didalamnya agar terlihat bersih dan menciptakan kondisi yang baik untuk ikan tersebut. Biasanya akan dibuat suatu jadwal untuk mengganti air aquarium tersebut, hal ini terkadang sangat menyita waktu apalagi pada saat kesibukan meningkat dan jika telat ataupun lupa untuk mengganti air pada aquarium tersebut maka dapat berakibat buruk pada kondisi air dan juga ikan yang ada didalamnya. Pergantian air secara manual inilah yang menjadi kekurangan pada aquarium yang ada sekarang ini. Oleh karena itu dengan dirancangnya sebuah alat pengganti air aquarium otomatis berbasis mikrokontroler diharapkan akan mampu mengatasi masalah penggantian air pada aquarium tersebut.

## Perancangan Hardware

### A. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini adalah mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler yang menggunakan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Pertama kali dikembangkan pada tahun 1996 oleh dua orang mahasiswa *Norwegian Institute of Technology* (NTH), yaitu Alf-Egil Bogen dan Vegard Wollan yang kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh perusahaan Atmel.

Rangkaian mikrokontroler ATmega8 ditunjukkan pada Gambar 1.



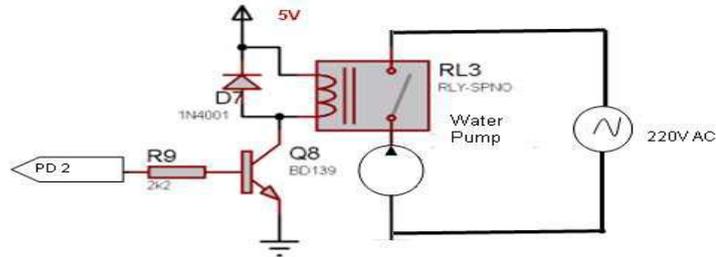
11,0592

Gambar 1. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8

### B. Rangkaian Relay

Rangkaian ini berfungsi sebagai saklar otomatis dan juga sebagai hasil dari proses eksekusi mikrokontroler untuk menghidupkan dan mematikan pompa air. Rangkaian ini membutuhkan catu daya sebesar 5V DC agar relay dapat berfungsi dengan baik.

Rangkaian *relay* tampak seperti Gambar 2.

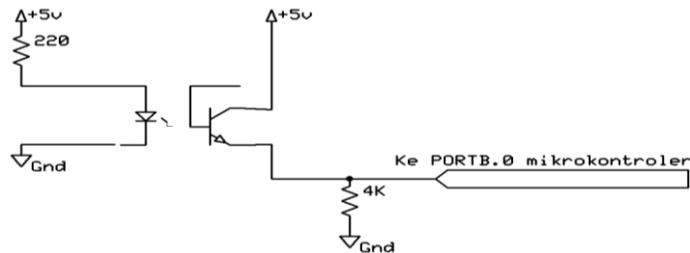


Gambar 2. Rangkaian Relay

### C. Rangkaian Sensor *Infrared*

Sensor *infrared* merupakan sensor yang mampu menghasilkan gelombang *infrared* sebagai detektor yang akan merespon dari objek. Jadi sensor *infrared* disini berfungsi untuk mengirimkan data, apabila ada suatu objek yang menghalangi sensor *infrared*, maka pengiriman data dari sensor *infrared* akan terputus, dan hal tersebut menyatakan adanya objek yang masuk.

Rangkaian sensor *infrared* dapat dilihat pada gambar 3.



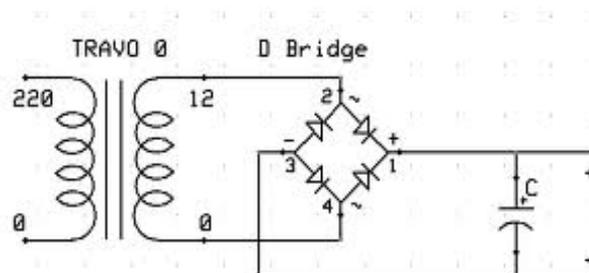
Gambar 3. Sensor *Infrared*

### D. Rangkaian Catu Daya

Perancangan alat pengganti air aquarium otomatis berbasis mikrokontroler atmega8 ini sangat tergantung pada tegangan yang diberikan oleh *power supply*. Jika tidak ada tegangan yang diberikan pada rangkain dispenser otomatis pendeteksi objek ini maka, keseluruhan rangkaian ini tidak dapat bekerja seperti yang diinginkan. *Power supply* berfungsi untuk menurunkan tegangan AC (alternating current) ke tegangan DC (*direct current*). Maka diperlukan rangkain *power supply* yang terdiri dari beberapa komponen elektronika diantaranya:

1. Trafo
2. Dioda
3. Kondensator

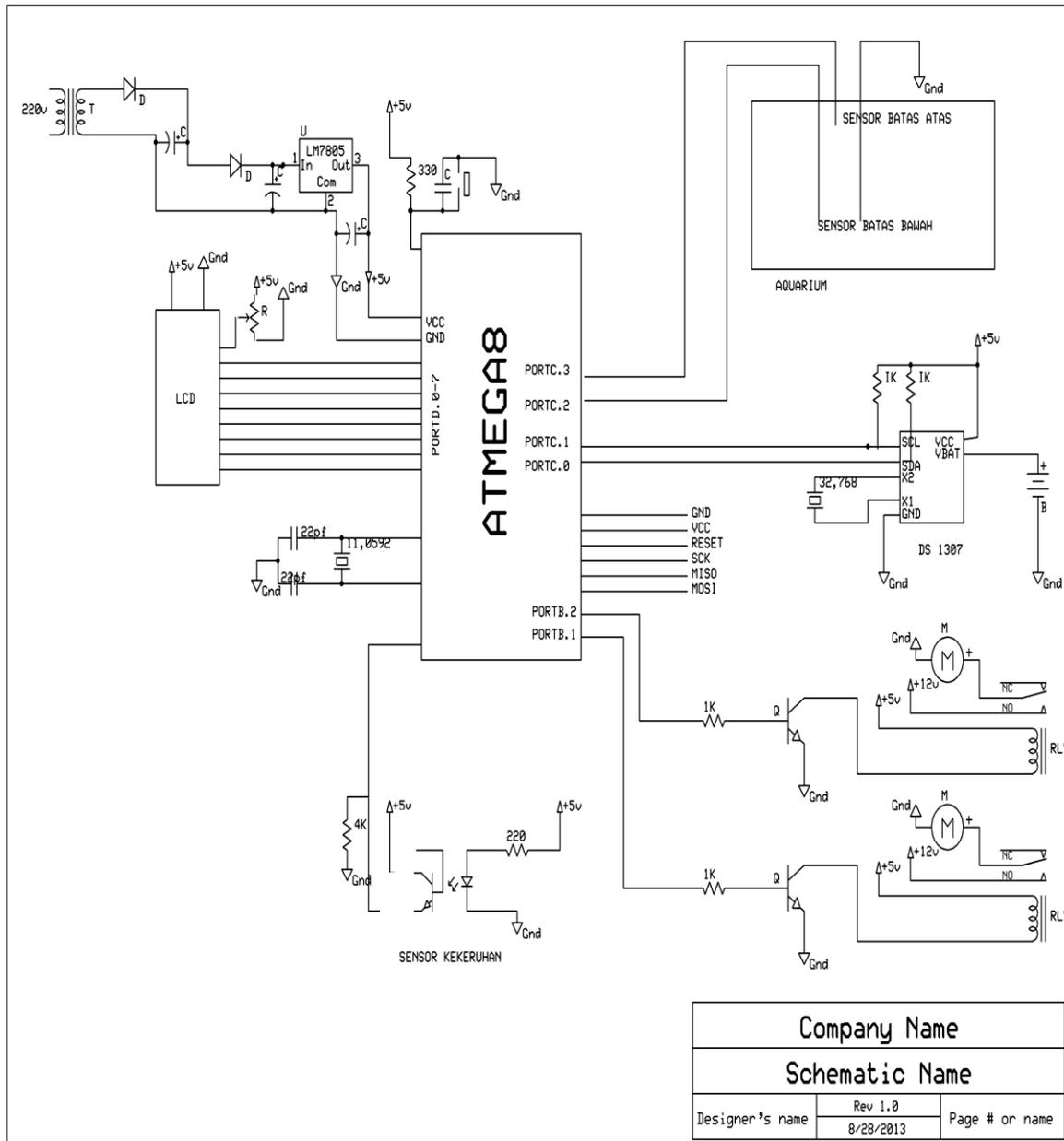
Rangkaian regulator di tunjukan pada Gambar 4.



Gambar 4. Skematik Adaptor

E. Rangkaian Alat pengganti Air Aquarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8

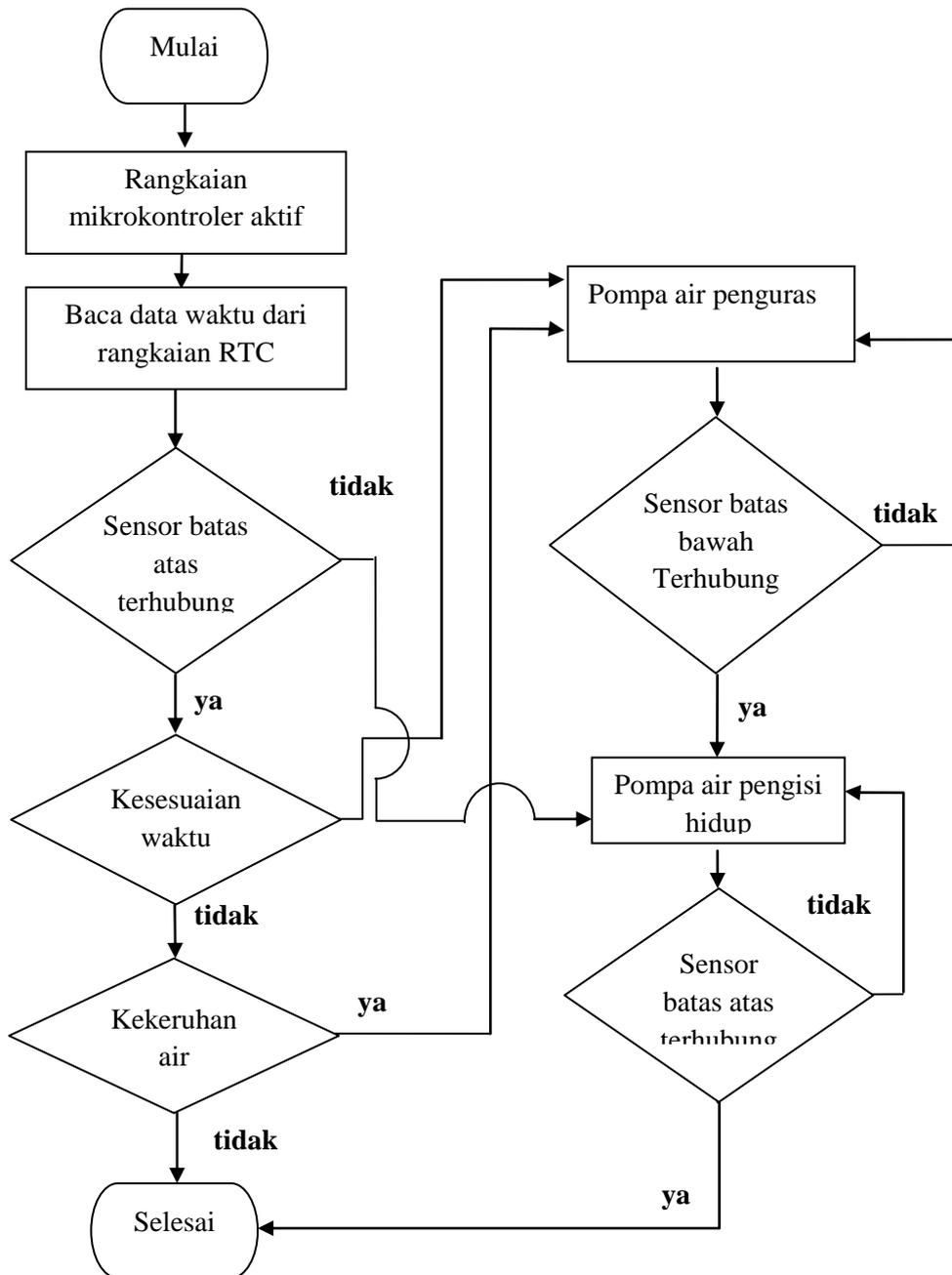
Gambar rangkaian keseluruhan dari alat pengganti air aquarium otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8 ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian Alat Pengganti Air Aquarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8

F. Flowchart

Agar dapat melihat struktur jalannya program maka dibuat *flowchart* (diagram alur). *Flowchart* digunakan sebagai dasar acuan dalam membuat program. Struktur program akan lebih mudah dibuat/didesain. Selain itu juga jika terdapat kesalahan akan lebih mudah untuk mendeteksi letak kesalahannya serta untuk lebih memudahkan dalam menambahkan instruksi-instruksi baru pada program jika nantinya terjadi pengembangan pada struktur programnya. *Flowchart* program dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rancangan *Flowchart* Sistem

Cara kerja *Flowchart* Sistem di atas adalah sebagai berikut:

“Start” merupakan saat program pertama kali dijalankan dan kemudian rangkaian mikrokontroler aktif. Selanjutnya mikrokontroler akan membaca data waktu dari rangkaian RTC. Setelah itu mikrokontroler membaca sensor batas atas air dimana saat sensor batas atas air tidak terhubung maka pompa air pengisi akan aktif dan mengisi aquarium sampai sensor batas atas air terhubung.

Saat sensor batas atas air terhubung maka mikrokontroler ada membaca kesesuaian waktu yang telah ditetapkan sebagai timer, jika waktu telah sesuai dengan ketentuan pada program maka pompa air penguras akan aktif dan menguras air sampai sensor batas bawah air tidak terhubung kemudian pompa air pengisi akan aktif mengisi air sampai sensor batas atas air terhubung.

Jika sensor batas atas air terhubung dan waktu belum sesuai dengan ketentuan program maka mikrokontroler akan membaca tingkat kekeruhan air yang terdeteksi melalui sensor *infrared*

dan jika sensor telah membaca kekeruhan air maka pompa air penguras akan aktif dan menguras air sampai sensor batas bawah air tidak terhubung dan setelah itu pompa air pengisi akan mengisi air kembali dan berhenti sampai sensor batas atas air terhubung.

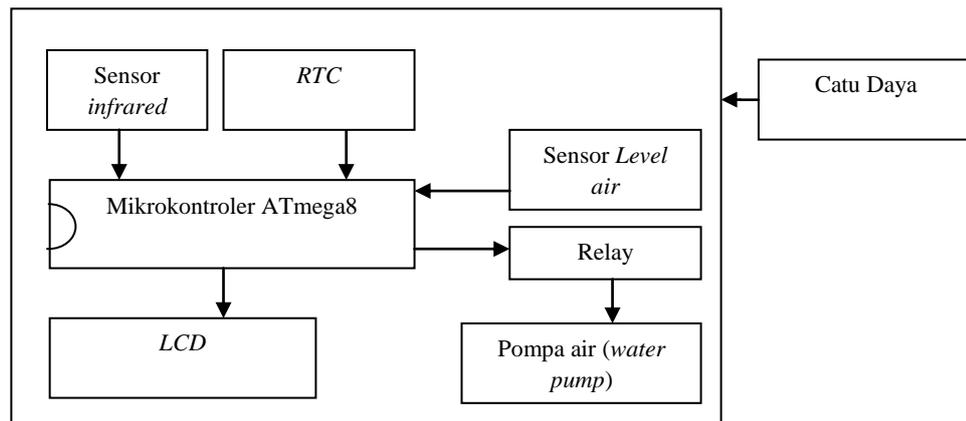
## PEMBAHASAN

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini adalah mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler yang menggunakan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Pertama kali dikembangkan pada tahun 1996 oleh dua orang mahasiswa *Norwegian Institute of Technology* (NTH), yaitu Alf-Egil Bogen dan Vegard Wollan yang kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh perusahaan Atmel. (Heri Andrianto, 2013 Edisi Revisi).

*Real Time Clock* merupakan suatu IC yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. RTC adalah jam elektronik berupa *chip* yang dapat menghitung waktu dan menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai penyedia daya dalam IC. RTC cukup akurat sebagai pewaktu (timer) karena menggunakan osilator kristal.

*Infra red sensor* (IR Sensor) dapat digunakan untuk berbagai keperluan misalnya sebagai sensor pada robot line follower, robot avoider, dan lain sebagainya. Pembuatan IR sensor dapat menggunakan *photodiode* dan *phototransistor*.

*Hardware* pada peralatan ini terdiri dari beberapa rangkaian elektronika yang dirancang sedemikian rupa dan digabungkan menjadi satu sehingga membentuk suatu alat yang dapat dipergunakan untuk otomatisasi penggantian air aquarium. Secara umum cara kerja rangkaian ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Blok Diagram Alat Pengganti Air Aquarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8

Perangkat ini bekerja menggunakan RTC (*Real Time Clock*) dimana RTC ini berfungsi sebagai penentu waktu otomatisasi penggantian air pada aquarium terjadi, dimana inputan waktu dari RTC dijadikan sebagai ketetapan yang dibaca oleh mikrokontroler sehingga pada saat kondisi yang sudah ditetapkan tersebut terbaca maka mikrokontroler akan memberikan perintah ke rangkaian relay yang akan mengaktifkan pompa air. Sensor *infrared* berfungsi sebagai sensor kekeruhan yang membaca kekeruhan air pada aquarium dimana sensor ini bekerja berdasarkan nilai ADC yang dibaca oleh sensor *infrared* tersebut kemudian diteruskan ke mikrokontroler untuk selanjutnya ditampilkan pada LCD. Sensor level air berfungsi sebagai pembatas bagian atas dan juga pembatas bagian bawah aquarium pada saat menguras ataupun mengisi air aquarium. Relay berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air. Sedang LCD berfungsi menampilkan tampilan berupa waktu dan tingkat kejernihan air. Alat ini dirancang untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal mengganti air aquarium dan tidak berfokus pada pembersihan aquarium oleh karena itu pergantian air yang terjadi belum dapat membersihkan aquarium secara fisik namun hanya akan membersihkan air yang ada pada aquarium.

## PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM ALAT

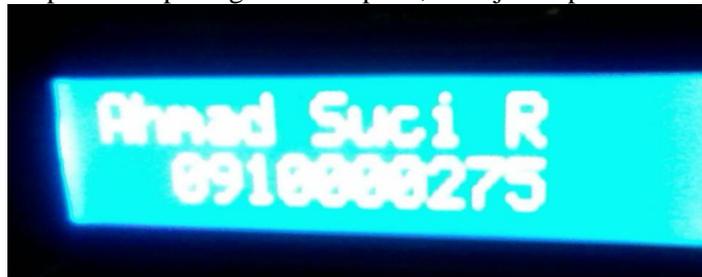
Gambar alat keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8. Tampilan Alat Keseluruhan**

Untuk melakukan pengujian rangkaian alat keseluruhan maka mempunyai prosedur atau langkah dalam mengoperasikannya. Pertama sekali hubungkan rangkaian alat ke sumber tegangan listrik PLN melalui kabel *power* yang disediakan, kemudian tekan tombol *push on* untuk menghidupkan rangkaian alat tersebut.

Berikut adalah gambar pada saat perangkat dihidupkan, ditunjukkan pada Gambar 9.



**Gambar 9. Perangkat Pada Awal Dijalankan**

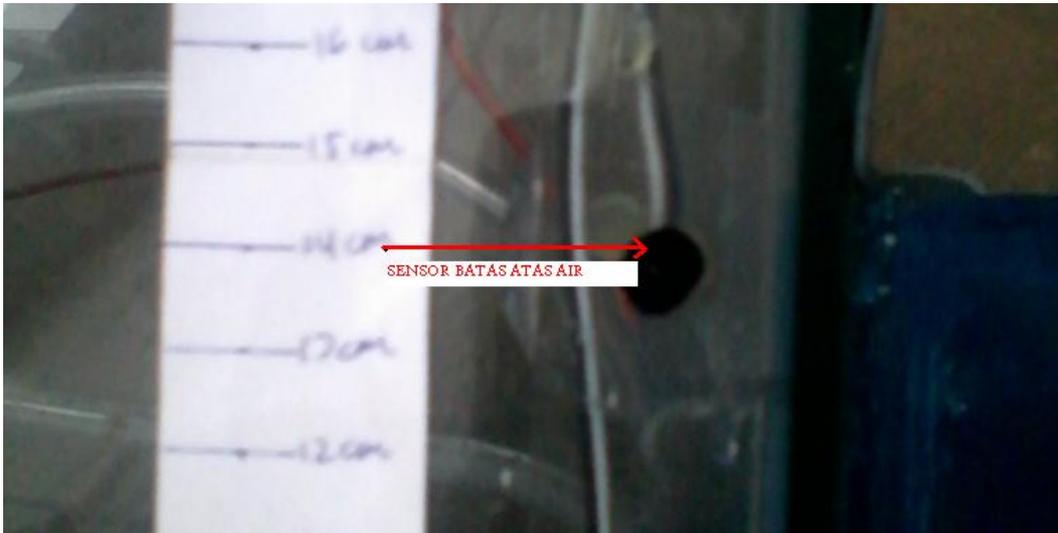
Setelah perangkat dihidupkan, perangkat akan langsung menampilkan tampilan berupa jam digital waktu saat ini. Berikut adalah gambar tampilan awal sebelum pencocokan waktu dan kekeruhan air, ditunjukkan pada Gambar 10.



**Gambar 10. Perangkat Dalam Posisi Stand-By**

Dalam perancangan alat pengganti air aquarium otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8 ini kondisi awal yang akan dibaca oleh mikrokontroler adalah sensor batas atas air dimana penulis menetapkan posisi sensor batas atas air pada ketinggian 14 cm dari dasar aquarium. Jika pada saat pertama dihidupkan kondisi sensor batas atas tidak terhubung maka pompa air pengisi akan aktif sampai sensor batas atas air terhubung.

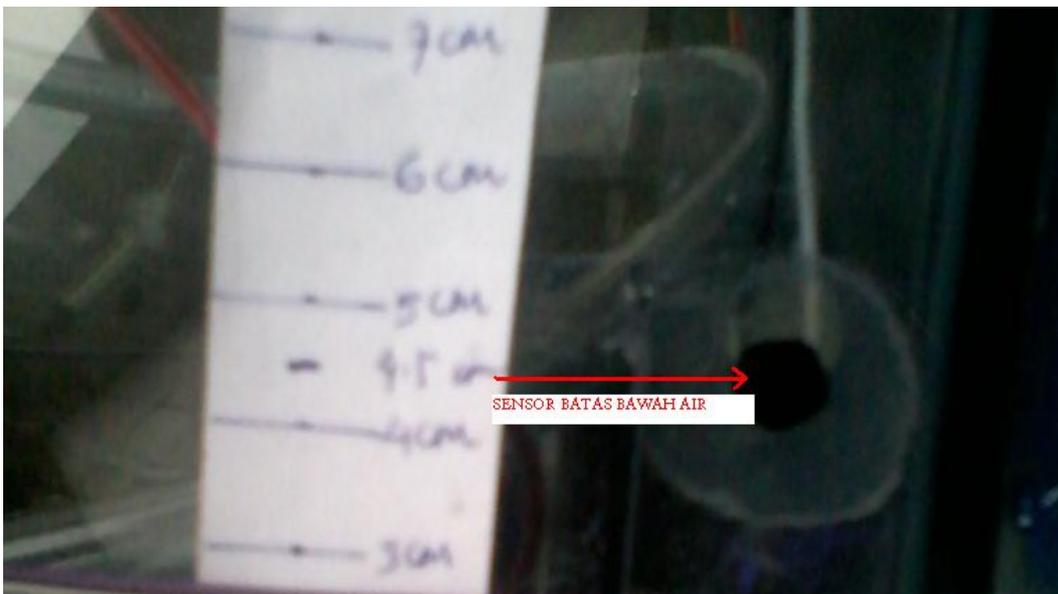
Setelah dilakukan pengujian terhadap sensor batas atas air pada alat pengganti air aquarium otomatis berbasis mikrokontroler ini, maka penulis menyimpulkan toleransi dari kelebihan volume air pada saat menghubungkan sensor batas atas air  $\pm 1$ cm dari posisi sensor batas atas air berada, seperti Gambar 11.



**Gambar 11. Ketinggian Sensor Batas Atas**

Pada saat proses penggantian air aquarium secara otomatis berlangsung air aquarium tidak boleh habis secara keseluruhan supaya ikan akan tetap hidup. Oleh karena itu penulis menetapkan sensor batas bawah air pada 4,5 cm dari dasar aquarium. Pada saat pompa air penguras aktif maka motor penguras akan berhenti jika sensor batas bawah air tidak terhubung lalu kemudian akan mengaktifkan pompa air pengisi sampai sensor batas atas terhubung.

Setelah dilakukan pengujian terhadap sensor batas bawah air pada alat pengganti air aquarium otomatis berbasis mikrokontroler ini, maka penulis menyimpulkan toleransi dari kekurangan volume air pada saat menghubungkan sensor batas atas air  $\pm 1$ cm dari posisi sensor batas atas bawah berada, seperti Gambar 12.



**Gambar 12. Ketinggian Sensor Batas Bawah**

Pada saat perangkat dijalankan salah satu kondisi yang akan mengaktifkan sistem penggantian air aquarium otomatis adalah waktu yang telah kita program pada mikrokontroler. Jadi pada saat mikrokontroler membaca waktu yang telah diatur dalam program maka penggantian air aquarium akan dilakukan secara otomatis.

Setelah melakukan uji coba maka penulis menyimpulkan bahwa pembacaan waktu oleh mikrokontroler telah sesuai. Dalam uji coba ini waktu yang ditetapkan adalah menit ke-3 seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Akurasi Pembacaan Waktu Yang Sudah Diatur

Jika sensor kekeruhan air yang berada di sisi-sisi aquarium telah mendeteksi kejernihan air pada aquarium dibawah 50%, maka perangkat akan langsung menghidupkan sistem penggantian air aquarium secara otomatis.

Dalam pengujian sensor kekeruhan ini penulis menggunakan larutan makanan ikan yang telah dihancurkan untuk mengukur tingkat kekeruhan air yang dapat dibaca oleh sensor didalam aquarium dengan volume air  $\pm$  8,4 liter. Pengujian terhadap sensor kekeruhan air dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Table Pengujian Sensor Kekeruhan

No	Pemberian larutan makanan ikan	Hasil	Nilai
1	1 sendok makan larutan makanan ikan	Kekeruhan air belum terdeteksi	$\pm$ 84,5 %
2	2 sendok makan larutan makanan ikan	Kekeruhan air belum terdeteksi	$\pm$ 60,6 %
3	3 sendok makan larutan makanan ikan	Kekeruhan air Sudah terdeteksi	$\pm$ 43,6%

Dari pengujian sensor kekeruhan yang telah dilakukan, Maka dapat disimpulkan bahwa sensor akan menganggap air keruh jika persentasi kejernihan air dibawah 50%, hal itu disebabkan oleh terhalangnya sensor kekeruhan oleh larutan yang telah dicampurkan seperti Gambar 14.



Gambar 14. Perangkat Saat Membaca Kejernihan Air

Apabila pompa penguras air hidup maka LCD akan menampilkan tampilan “ menguras air “ seperti pada Gambar 15.



Gambar 15. Perangkat Saat Pompa Penguras Air Aktif

Sedangkan jika pompa pengisi air aquarium hidup maka tampilan LCD adalah seperti pada Gambar 16 .



Gambar 16. Perangkat Saat Pompa Pengisi Air Aktif

Setelah melakukan uji coba terhadap alat pengganti air aquarium secara otomatis berbasis mikrokontroler ini maka dapat dibuat table hasil uji coba seperti Tabel 2.

Table 2. Hasil Uji Coba Hardware

No	Pengujian alat	Hasil
1	Pengujian sensor batas atas air	Ketinggian sensor 14 cm dari dasar aquarium dengan toleransi $\pm 1$ cm
2	Pengujian sensor batas bawah air	Ketinggian sensor 4,5 cm dari dasar aquarium dengan toleransi $\pm 1$ cm
3	Pengujian akurasi pembacaan waktu	Pembacaan waktu telah sesuai
4	Pengujian sensor kekeruhan	kekeruhan air terbaca ketika tingkat kejernihan air dibawah 50%

## KESIMPULAN

Dari hasil alat pengganti air aquarium otomatis berbasis mikrokontroler ATMEGA8 ini penulis menarik berbagai kesimpulan antara lain :

1. Alat pengganti air aquarium otomatis berbasis mikrokontroler ATMEGA8 ini telah dapat memenuhi fungsinya untuk melakukan penggantian air secara otomatis berdasarkan waktu yang sudah diatur pada program maupun berdasarkan tingkat kekeruhan air yang dibaca oleh sensor *infrared* dengan baik.
2. Perangkat dapat berjalan secara otomatis, sehingga mengurangi tingkat kerepotan dalam hal mengganti air secara manual yang sangat menyita waktu.
3. Alat ini hanya mengatasi permasalahan pergantian air yang awalnya manual menjadi pergantian air secara otomatis dan belum dapat mengatasi permasalahan pembersihan aquarium.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Andrianto Heri, 2013, *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C*, Informatika, Bandung.
- [2] Iswanto, 2011, *Belajar Mikrokontroler AT89S51 dengan Bahasa C*, Andi, Yogyakarta.
- [3] Kurniawan Dayat, 2009, *ATmega8 dan Aplikasinya*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [4] Heriyanto M.Ary, ST, Ir. Wisnu Adi P, 2008, *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA 8535*, Andi, Yogyakarta.
- [5] Rosa A.S., M.Shalahuddin, 2011, *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*, Modula, Bandung.
- [6] Suyadi Taufiq Dwi Septian, 2010, *Buku Pintar Robotika*, Andi, Yogyakarta.