

# **APLIKASI ON/OFF POMPA AIR OTOMATIS BERBASIS SENSOR ULTRASONIK**

Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer  
Atma Luhur Pangkalpinang  
2015

## **ABSTRAK**

Perkembangan Teknologi sekarang ini sangat membantu aktivitas manusia dalam kegiatan sehari-hari contohnya dalam pengisian air menggunakan pompa air, sering kali seseorang menghidupkan pompa air ketika air dipenampungan hampir habis dan ketika air dipenampungan penuh mereka lupa untuk mematikan pompa tersebut sehingga air dipenampungan meluber. Dalam hal ini penulis akan membahas pompa air otomatis berbasis sensor Ultrasonik, dengan adanya otomatisasi ini akan menghemat air dan listrik yang digunakan.

Alat ini bekerja dengan dua kondisi yaitu saat air mencapai batas atas pompa air otomatis akan mati dan sebaliknya ketika air mencapai batas bawah dari pompa air permukaan akan hidup sampai air mencapai batas atas. Proses ini dilakukan oleh sensor ultrasonik, sebagai komponen utama dari pengumpulan data yang membentuk bentuk jarak dalam satuan (cm), maka data tersebut diolah oleh mikrokontroler dan dilaksanakan sesuai dengan program yang telah dimasukan. Dengan demikian tidak ada lagi air yang terbuang sia-sia dan digunakan lebih efisien daya listrik. Dengan alat ini membuat pekerjaan ini diharapkan dapat membantu manusia dalam kehidupan sehari - hari terutama dalam proses menyalakan dan mematikan pompa air.

**Kata Kunci : pompa air, sensor ultrasonik, air, mikrokontroler ATmega16**

Tanggal pembuatan : 28 Agustus 2015

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada untuk meringankan kerja manusia dalam kehidupan sehari-hari seperti pengontrolan pompa air.

Pada saat ini Pengisian air pada bak penampungan/ tedmond menggunakan mesin pompa air dimana pompa air berfungsi untuk menghisap air untuk dimasukan kedalam bak penampungan air atau tedmond. Tedmon biasanya dipakai oleh pengelola air bersih, penampungan air yang besar, kebutuhan rumah tangga sehari-hari,

khususnya yang menggunakan mesin pompa air dari dalam sumur . Sistem kerja pengisian air masih membutuhkan pengawasan penuh. Pompa air harus dihidupkan bila bak penampungan air kosong dan juga sebaliknya pompa harus dimatikan bila bak penampungan air penuh. Hal ini cukup merepotkan karena bila lupa mematikan pompa air, maka air yang ada di dalam bak penampungan akan penuh hingga meluap dan ini akan mendapatkan kerugian yaitu pemborosan air dan pemborosan pemakaian listrik. Dari latar belakang diatas dapat penulis memberi solusi dengan membuat alat untuk tugas ahir dengan judul “ On/Off Pompa Air Otomatis Berbasis Sensor Ultrasonik”

dengan alat ini secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik berfungsi membaca ketinggian air pada bak penampungan serta dapat mematikan pompa air bila kondisi air

## 1.2 Batasan masalah

Dapat menghidupkan pompa air bila air di dalam bak penampungan kosong dan mematikan pompa air bila air sudah dianggap cukup atau terisi penuh di dalam bak penampungan secara otomatis. Melakukan pengontrolan air pada bak penampungan dan memberikan informasi ukuran ketinggian air bila air sudah terisi penuh. Sistem dibatasi hanya bisa dipakai pada bak penampungan air dengan tinggi 350 cm karna jangkauan sensor hanya bisa 450 cm. Aplikasi pompa air otomatis akan tetap hidup walau pun air dalam sumur kering karena aplikasi hanya membaca ketinggian air yang telah terprogram

## 2. LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan mengkaji mengenai teori-teori penunjang yang digunakan dalam aplikasi on/off pompa air otomatis berbasis sensor ultrasonik. Adapun yang dibahas antara lain : Mikrokontroler AVR ATmega 16, Sensor ultrasonik HC-SFR-04, Relay, LCD dan komponen-komponen pendukung lain yang dipakai dalam perancangan.

### 2.1 Definisi Mikrokontroler

Sumardi (2013:1) menyatakan, bahwa mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Mikroprosesor merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Mikrokontroler merupakan komputer didalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang

pada bak penampungan sudah terisi penuh dan menghidupkan kembali pompa air bila bak penampungan air kosong secara otomatis

menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroler sudah mengadung beberapa periferal yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya *port* paralel, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks.

### 2.2 Sensor Ultrasonik

*Dalam Jurnal Ilmiah Elektrikal Engineering UNHAS “Sistem Penghitung Jumlah Barang Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik”* (Christoforus Yohannes 09.02) Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Sensor ultrasonik yang digunakan adalah sensor PING produksi *Parallax*. Sensor PING mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik ( 40 KHz ) selama  $t = 200$  us kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor PING memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari Mikrokontroler pengendali ( pulsa trigger dengan tout min 2 us ). Kisaran

jarak yang dapat di baca sensor ultrasonic ping ini adalah 3 cm sampai 3 m dan sudut pancaran dari sensor jarak ultrasonic ping adalah dari 0° sampai dengan 30°.



**Gambar 2.1** Sensor HC-SRF04

### 2.3 LCD Monitor

Menurut Taufiq Dwi Septian Suyadhi dari bukunya yang berjudul “*Buku Pintar Robotika*” LCD merupakan singkatan dari *Liquid Crystal Display* ( Penampil Kristal Cair) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Ada banyak jenis LCD yang beredar di pasaran. Namun ada standarisasi yang cukup populer digunakan merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. LCD dengan jenis seperti ini memungkinkan pemrogram untuk mengoperasikan komunikasi data secara 8 bit atau 4 bit.



**Gambar 2.2** LCD Monitor 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.

- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.

Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2



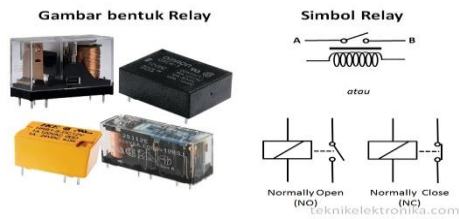
**Gambar 2.3** LCD 16x 2

**Tabel 2.1** Kaki Lcd 16x2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

### 2.4 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Relay Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



**Gambar 2.4** Relay

## 2.5 USB Downloader

Downloader atau programmer dalam dunia mikrokontroler dikenal sebagai alat yang dapat digunakan untuk mengisi (flashing) program ke dalam chip mikrokontroler. Downloader atau programmer merupakan alat atau tools wajib yang harus Anda miliki ketika ingin mengisi mikrokontroler. Downloader mikrokontroler banyak jenisnya, tergantung merek mikrokontroler apa yang Anda gunakan. Masing-masing pabrik mikrokontroler biasanya menjual programmernya secara terpisah. Anda dapat membelinya sesuai dengan chip mikrokontroler apa yang Anda gunakan. Downloader atau programmer mikrokontroler dapat juga dibuat sendiri. Banyak sekali rangkaian downloader mikrokontroler atau programmer mikrokontroler yang dapat Anda lihat di internet.



**Gambar 2.5** USB Downloader

## 2.6 kabel Downloader

Kabel downloader adalah sebuah alat untuk menghubungkan mikrokontroler AVR dengan komputer saat akan dilakukan proses download file HEX (*WRITE*) dengan sistem ISP.



## Gambar 2.6 Kabel Downloader

ISP adalah singkatan dari *In System programming*, yaitu sistem pemrograman memory flash saat target terhubung kerangkaian. selain dengan sistem ISP. Mikrokontroler AVR juga bisa diprogram dengan sistem panel Programming dengan Hi Voltage(12volt).

## 2.7 Pompa Air

Pompa air adalah peralatan mekanis yang berfungsi untuk menaikkan cairan dari daratan rendah ke daratan tinggi. Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Dalam tugas ahir ini, pompa yang akan digunakan adalah pompa aquarium yang difungsikan sebagai penyuplai air kedalam penampung air.



**Gambar 2.7** Pompa air Aquarium

## 2.8 DIODA(PN Junction)

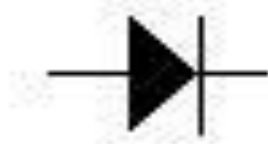
Dioda merupakan suatu semikonduktor yang hanya dapat menghantar arus listrik dan tegangan pada satu arah saja. Bahan pokok untuk pembuatan dioda adalah Germanium (Ge) dan Silikon/Silsilum (Si).

Dioda terdiri dari :

- a. Dioda Kontak Titik

Dioda ini dipergunakan untuk mengubah frekuensi tinggi menjadi frekuensi rendah. Contoh tipe dari dioda ini misalnya; OA 70,

OA 90 dan 1N 60. *Simbol Dioda Kontak Titik :*



**Gambar 2.8** Simbol Dioda kotak titik

b. Dioda Hubungan

Dioda ini dapat mengalirkan arus atau tegangan yang besar hanya satu arah. Dioda ini biasa digunakan untuk menyearahkan arus dan tegangan. Dioda ini memiliki tegangan maksimal dan arus maksimal, misalnya Dioda tipe 1N4001 ada 2 jenis yaitu yang berkapasitas 1A/50V dan 1A/100V.

*Simbol dioda hubungan sama dengan simbol dioda kontak titik.*

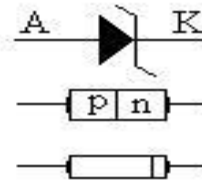


**Gambar 2.9** Simbol Dioda Hubungan

c. Dioda Zener

Dioda Zener adalah dioda yang bekerja pada daerah breakdown atau pada daerah kerja reverse bias. Dioda ini banyak digunakan untuk pembatas tegangan. Tipe dari dioda zener dibedakan oleh tegangan pembatasnya. Misalnya 12 V, ini berarti dioda zener dapat membatasi tegangan yang lebih besar dari 12 V atau menjadi 12 V.

*Simbol Dioda Zener :*



**Gambar 2.10** Simbol Dioda Zener

d. Dioda Pemancar Cahaya (LED)

LED adalah kepanjangan dari *Light Emitting Diode* (Dioda Pemancar Cahaya). Dioda ini akan mengeluarkan cahaya bila diberi tegangan sebesar 1,8 V dengan arus 1,5 mA. LED banyak digunakan sebagai lampu indikator dan peraga (display).

*Simbol LED :*



**Gambar 2.11** Dioda

**2.9 Adaptor Power Supply**

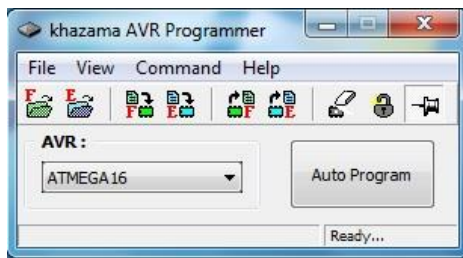
Adaptor merupakan alat atau jembatan untuk menyambungkan sumber tegangan DC. Tegangan DC ini dibutuhkan oleh berbagai macam rangkaian elektronik untuk dapat dioperasikan. Seperti halnya adaptor/ power supply yang digunakan pada hiasan lampu akrilik. Rangkaian inti dari adaptor/ power supply adalah suatu rangkaian penyearah yaitu rangkaian yang mengubah sinyal bolak-balik (AC) menjadi sinyal searah (DC).



**Gambar 2.12** Adaptor 12v Dc

### 2.10 Khazama AVR Programmer

Khazama programmer adalah sebuah software yang biasa digunakan oleh para pecinta elektronik mikrokontroler untuk mengunduh atau bahasa kerennya mendownload program yang telah dibuat dari misalnya, Bascom AVR, AVR Studio atau masih banyak lagi untuk di transfer pada rangkaian elektronik yang menggunakan mikrokontroler. Sebagai pengetahuan, Khazama Programmer ini sanggup digunakan pada sistem operasi komputer seperti Windows XP, Windows Vista, Dan Windows 7. Data yang di unduh oleh program ini biasanya dari software pembuat program berbentuk *File Hex*.

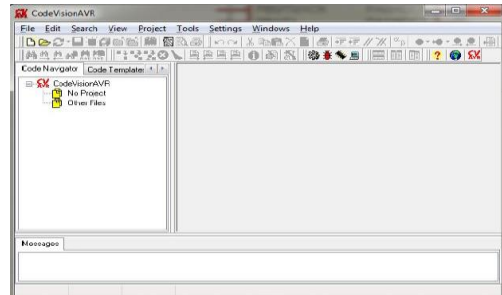


**Gambar 2.13** Khazama AVR Programmer

### 2.11 Code Vision AVR

Rohmat F.I dan Zuda E.N.P.W (2010) menyatakan, bahwa pengembangan sebuah system menggunakan mikrokontroler AVR buatan ATMEL menggunakan *software* AVR STUDIO dan CodeVision AVR. AVR STUDIO merupakan *software* khusus untuk bahasa *assembly* yang mempunyai fungsi sangat lengkap, yaitu digunakan untuk menulis program, kompilasi, simulasi dan *download* program ke IC mikrokontroler AVR dapat dilakukan pada CodeVision. CodeVision AVR memiliki fasilitas terminal, yaitu untuk melakukan komunikasi serial dengan mikrokontroler yang sudah diprogram. Proses *download* program ke IC mikrokontroler AVR dapat

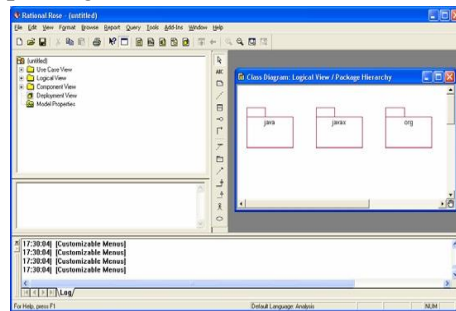
menggunakan *system download* secara In-System Programming (ISP). ISP *Flash On-chip* mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI.



**Gambar 2.14** CodeVision AVR

### 2.12 Rational Rose

Rian Fitrah (2012:24-25) menyatakan, bahwa *Rational Rose* adalah alat (*tools*) yang digunakan pemodelan visual untuk mengembangkan system berbasis objek yang sangat handal untuk digunakan sebagai bantuan bagi para pengembang dalam melakukan analisis dan perancangan sistem. *Rational Rose* digunakan untuk pemodelan sistem sebelum pengembang menulis kode-kode dalam bahasa pemrograman tertentu.



**Gambar 2.1** Rational Rose

### 2.13 Proteus 8

Proteus adalah sebuah software untuk mendesain PCB yang juga dilengkapi dengan simulasi pspice pada level skematik sebelum rangkaian skematik diupgrade ke PCB sehingga sebelum PCBnya di cetak kita akan tahu apakah PCB yang akan kita cetak

sudah benar atau tidak. Proteus mengkombinasikan program ISIS untuk membuat skematik desain rangkaian dengan program ARES untuk membuat layout PCB dari skematik yang kita buat. Software ini bagus digunakan untuk desain rangkaian mikrokontroler. Proteus juga bagus untuk belajar elektronika seperti dasar2 elektronika sampai pada aplikasi mikrokontroler. Software ini jika di install menyediakan banyak contoh aplikasi desain yang disertakan sehingga kita bisa belajar dari contoh-contoh yang sudah ada.

#### 4.1 Analisis Sistem

Bab ini akan membahas mengenai masalah yang dihadapi, strategi penyelesaian dan penyelesaian masalah yang dicapai. Pada bab ini juga dijabarkan mengenai implementasi serta kekurangan dan kelebihan dari perangkat lunak yang dikembangkan.

##### 4.1.1 Analisis Masalah

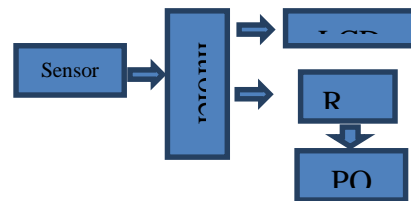
Adapun analisis masalah pada penelitian ini adalah penyajian informasi yang mengenai perancangan aplikasi on/off pompa air otomatis berbasis sensor ultrasonik sebagai sarana untuk menghidupkan dan mematikan pompa air .

Analisis masalah merupakan salah satu tahapan pada perancangan pengontrolan pompa air berbasis sensor ultrasonik yang sangat penting, karena kesalahan di dalam tahap ini akan menyebabkan kesalahan ditahap selanjutnya

#### 4.2 Perancangan Sistem kerja

Perancangan sistem kerja merupakan tindak lanjut dari sebuah proyek yang akan dikerjakan dimana dalam perancangan sistem kerja dapat digambarkan dalam diagram blok sebagai acuan secara keseluruhan sistem agar mudah

Sebelum masuk ketahapan pemrograman, perlu diperhatikan tentang pembuatan diagram blok terlebih dahulu. Diagram blok dimulai dari sensor ultrasonik yang mendeteksi ketinggian dan kerendahan air, setelah itu sensor mengirimkan perintah menuju mikrokontroler untuk dapat diproses dimikrokontroler , setelah diproses perintah tersebut dikirimkan menuju relay untuk melakukan perintah membuka atau menutup arus listrik, mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke LCD monitor untuk menampilkan status ketinggian dan kerendahan air dan status Pompa air , adapun gambar diagram blok dari penjelasan sebagai berikut. dan status Pompa air , adapun gambar diagram blok dari penjelasan sebagai berikut.

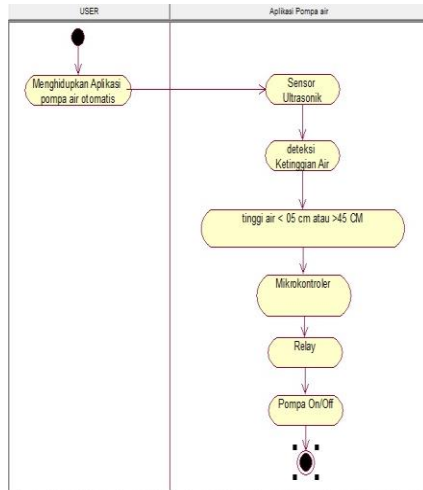


**Gambar 4.3** Perancangan Sistem Kerja

Keseluruhan diagram blok tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsi atau dapat berkerja sesuai dengan perancangan. Dari gambar diagram blok diatas dapat dilihat bahwa pada bagian rangkaian pompa air otomatis berbasis sensor ultrasonik terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1. Sensor ultrasonik HC-SRF04
2. Mikrokontroler ATmega16
3. Relay
4. LCD Monitor 2x16
5. Pompa Air

### 4.3 Diagram Activity Pompa Air Otomatis



4.1 Gambar Diagram activity

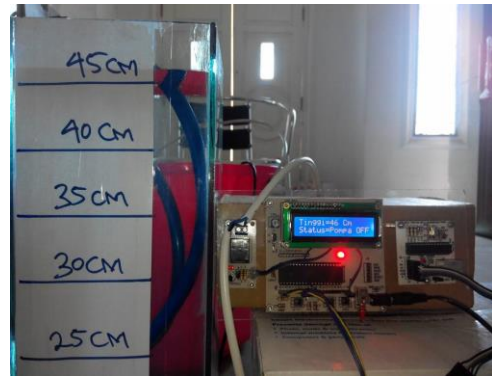
#### 4.2.1 Diagram blok Proses Download Data



Gambar 4.2 Diagram Blok Proses Download Data

Dari gambar diatas dijelaskan bahwa pembuatan program dilakukan dikomputer dengan membuat script disoftware yang telah didownload. Setelah itu perogram melewati proses transfer data program dari pc ke mikrokontroler melalui kabel downloader. Mikrokontroler akan memproses data sesuai perintah script yang dibuat, data atau perintah akan diteruskan keperangkat-perangkat mikrokontroler lainnya

Gambar 4.3 Tampilan Rangkaian Keseluruhan



Gambar 4.4 Tampilan Rangkaian Pompa Air Otomatis

