

AUTOMATIC WATER TANK PUMP SWITCHER USING MICROKONTROLLER ATMEGA16

Nurhayati¹, Novriyenni², Irwansyah Ilham³

Program Studi Manajemen Informatika, STMIK KAPUTAMA BINJAI
Jl. Veteran No. 4A-9A, Binjai, 20174 Sumatera Utara
www. Kaputama.ac.id //Email : Nurhayati_Azura@yahoo.co.id

Abstrak

Perkembangan teknologi informatika semakin hari semakin bertambah maju. Dalam dunia industri, informatika memegang peranan penting dalam proses produksi. Seiring dengan lajunya percepatan teknologi, membuat banyak orang menjadi termotivasi untuk membuat sesuatu hal yang baru. Sesuatu yang dapat dikendalikan secara otomatis dengan menggunakan suatu sistem yang mudah dioperasikan. Pada kenyataannya, informatika juga dapat mengurangi beban pemerintah dalam hal penghematan energi listrik, dengan alat-alat yang dapat menghemat listrik atau pun sumber daya lainnya. pengisian penampung air yang dapat menghemat air dan listrik, sehingga dibuatlah judul “*Automatic Water Tank Pump Switcher Using Mikrokontroller ATMEGA16* “.Ketika sistem diaktifkan, dimana dalam hal ini sistem pengisian akan aktif, maka pengontrolan terhadap penampung air sudah dimulai, untuk selanjutnya pemilik rumah tidak perlu menunggu apakah tangki air sudah penuh atau belum. Dengan demikian pemilik rumah sudah dapat menghemat air, listrik dan waktu dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci : Mikrokontroler Atmega16, Pompa Air Otomatis

1. PENDAHULUAN

1.1 Latarbelakang

Perkembangan teknologi informatika semakin hari semakin bertambah maju. Dalam dunia industri, informatika memegang peranan penting dalam proses produksi. Seiring dengan lajunya percepatan teknologi, membuat banyak orang menjadi termotivasi untuk membuat sesuatu hal yang baru. Sesuatu yang dapat dikendalikan secara otomatis dengan menggunakan suatu sistem yang mudah dioperasikan. Pada kenyataannya, informatika juga dapat mengurangi beban pemerintah dalam hal penghematan energi listrik, dengan alat-alat yang dapat menghemat listrik atau pun sumber daya lainnya.

Otomasi adalah penggunaan sistem kendali untuk mengontrol proses. Dalam hal ini, otomasi merupakan sistem

mengontrol satu prosedur atau lebih secara otomatis, dengan campur tangan operator manusia yang minim.

Salah satu contoh dalam hal, pengisian penampung air yang dapat menghemat air dan listrik. Apalagi pada jaman sekarang ini, di

mana terdapat banyak himbauan kepada masyarakat untuk dapat lebih berhemat terutama energi listrik dan air.

Dengan latar belakang inilah, penulis memilih judul “*Automatic Water Tank Pump Switcher Using Mikrokontroller ATMEGA16* “. Ketika sistem diaktifkan, dimana dalam hal ini sistem pengisian akan aktif, maka pengontrolan terhadap penampung air sudah dimulai, untuk selanjutnya pemilik rumah tidak perlu menunggu apakah tangki air sudah penuh atau belum. Dengan demikian pemilik rumah sudah dapat menghemat air, listrik dan waktu. Karena tidak akan ada lagi air dan listrik yang terbuang dengan sia-sia yang disebabkan kelalaian kita (Dwi Pipit Haryanto dan Anto Cuswanto, 2010).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana Penerapan Sistem dan parameter kendali Mikrokontroller dalam kehidupan sehari-hari?
2. Bagaimana merancang dan mengkonstruksi suatu sistem otomatis untuk menciptakan kehidupan yang hemat energi?

3. Bagaimana Mengoptimalkan Pemakaian Listrik, Air dan Waktu dalam kehidupan sehari-hari?

1.3 Tujuan

1. Dapat mengoptimasi bahasa program mikrokontroller dari suatu sitem melalui teknik-teknik yang telah ada.
2. Dapat merancang dan mengkonstruksi sistem pengontrolan pengisian penampung air berbasis mikrokontroller.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan alat pengolah data digital dan analog (fitur ADC pada seri AVR) dalam level tegangan maksimum 5v, keunggulan mikrokontroler dibandingkan dengan mikroprosesor yaitu lebih murah dan didukung dengan software *compiler* yang sangat beragam seperti *compiler C/C++*, Basic, Pascal, bahkan *Assembler* sekalipun sesuai dengan kemampuannya.

Keunggulan mikrokontroler yaitu memiliki kecepatan eksekusi yang lebih cepat karena sebagian besar instruksi diproses dalam satu siklus *clock*. Pada mikrokontroler AVR membutuhkan sedikit komponen pendukung, tidak seperti mikrokontroler yang system pendukungnya terpisah atau terbentuk secara persial, seperti RAM, ROM dan Mikroprosesor sendiri.

Atmel merupakan sebuah perusahaan yang sangat terkenal dengan produk mikrokontroler. Mikrokontroler produk Atmel dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler mempunyai spesifikasi tersendiri namun masih kompatibel dalam pemrogramannya. Beberapa produsen mikrokontroler mengeluarkan jenis mikrokontroler yang memiliki fitur-fitur yang sangat beragam seperti AVR jenis Tiny, ATMEGA dan AT90. Dari segi jumlah pin dan memori dapat kita lihat perbedaan mikrokontroler jenis AVR ini, seperti table di bawah ini:

Table 2.1 Jenis-jenis AVR

Mikrokontroler		Memori		
Tipe	Jumlah Pin	Flash	EEPROM	SRAM
TinyAVR	8-32	1-2k	64-128	0-128
AT90	20-44	1-8k	128-512	0-1k
ATMEGA	32-64	8-128k	512-4k	512-4k

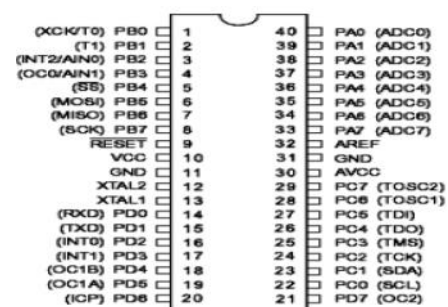
2.2 Mikrokontroler AVR Atmega 16

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitek *RISC (Reduced Instruction Set Computer)*. Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose, timer/counter* fleksible dengan *mode compare, interrupt internal* dan *eksternal*, seri *USART, programmable watchdog timer*, dan *mode power saving*, ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam menggunakan hubungan seri SPI ATmega16.

Atmega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimalkan konsumsi daya versus kecepatan proses. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16 MHz.

2.3 Konfigurasi Pin AVR Atmega16

Konfigurasi pin dari Atmega16 dengan kemasn 40 pin Dual In Line Package (DIP) dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah.



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin Atmega16 kemasn 40 pin

Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port B

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

5. Port C (PC0-PC7) merupakan input/output dua arah full duplex dan merupakan pin khusus dengan fungsi sebagai berikut:

Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port C

Pin	Fungsi Khusus
PC0	SCL (Two wire Serial Bus Clock Line)
PC1	SDA (Two wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC2	TCK (Join Test Action Group Test Clock)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC4	TDO (JTAG Data Out)
PC5	TDI (JTAG Test Data In)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator pin 1)
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator pin 2)

6. Port D (PD0-PD7) merupakan pin input/output dua arah full duplex dan merupakan pin khusus dengan fungsi sebagai berikut:

Tabel 2.4 Fungsi khusus Port D

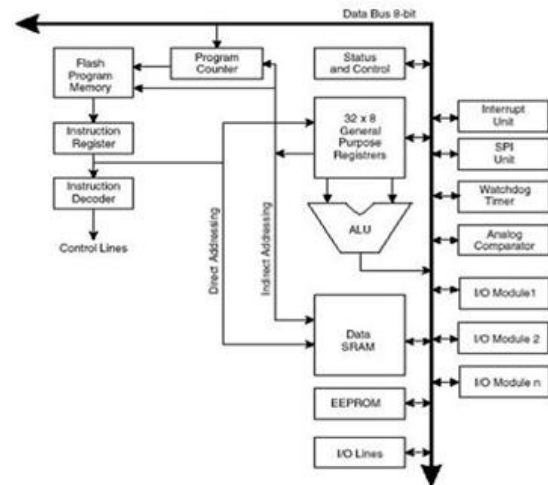
Pin	Fungsi Khusus
PD0	RXD (USART Input Pin)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD7	OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)

7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler

8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan eksternal clock.
 9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC
 10. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC

2.4 Arsitektur Atmega16

Mikrokontroler Atmega 16 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan unjuk kerja dan paralelisme. Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil (*pre-fetched*) dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi-instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8 bit register serba guna dapat digunakan untuk mendukung operasi pada *Aritmetic Logic Unit* (ALU) yang dilakukan dalam satu siklus. Enam dari register serba guna dapat digunakan sebagai tiga buah register pointer 16 bit pada mode pengalamatan tak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data. Atmega 16 terlihat pada gambar dibawah ini.

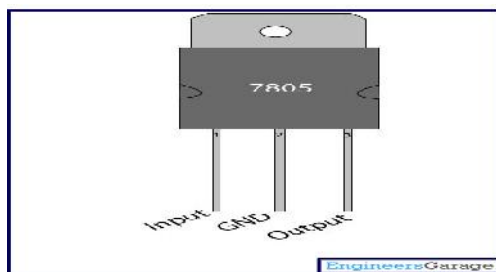


Gambar 2.2 Arsitektur Atmega 16

2.5 Regulator IC 7805

Regulator IC adalah IC yang digunakan untuk mengatur tegangan. IC 7805 adalah regulator 5V yang membatasi output tegangan 5V dan menarik 5V diatur oleh power Supply. Muncul dengan ketentuan untuk menambahkan heatsink. Nilai maksimum

untuk input ke regulator tegangan 35V. Hal ini dapat memberikan aliaran tegangan stabil konstan 5V untuk input tegangan yang lebih tinggi sampai batas ambang 35V. Jika tegangan dekat 7.5V maka tidak menghasilkan panas dan karenanya tidak perlu untuk heatsink. Jika tegangan lebih, maka kelebihan listrik dibebaskan sebagai panas dari 7805. Ini mengatur output stabil 5V jika tegangan input adalah dari 7.2V ke 35V. Oleh karena itu, untuk menghindari kehilangan daya harus mempertahankan input ke 7.2V. dalam beberapa fluktuasi tegangan sirkuit fatal, untuk situasi seperti itu maka digunakan regulator IC 7805. Dibawah ini adalah gambar dari regulator 7805:



2.3 Gambar regulator 7805

Tabel 2.5 Konfigurasi Pin Regulator 7805

Pin No	Function	Name
1	Input Voltage (5V-18V)	Input
2	Ground (0V)	Ground
3	Regulated Output; 5V (4.8V-5.2V)	output

Regulator ini menghasilkan tegangan output stabil 5V dengan syarat tegangan input yang diberikan minimal 7-8 Volt (lebih besar dari tegangan output) sedangkan batas maksimal tegangan input yang diperbolehkan dapat dilihat datasheet IC 7805 karena jika tidak maka tegangan output yang dihasilkan tidak akan stabil atau kurang dari 5V. Jika dibandingkan dengan regulator lain, seri 7805 ini mempunyai keunggulan yaitu:

1. Untuk regulator tegangan DC, tidak memerlukan komponen elektronik tambahan.
2. Aplikasi mudah dan hemat ruang

3. Memiliki proteksi terhadap *overload* (beban lebih), *overheat* (panas lebih) dan hubungan singkat

Tetapi demikian regulator ini juga memiliki kekurangan yang berarti diantara adalah sebagai berikut:

1. Tegangan input harus lebih tinggi 2-3 Volt dari tegangan output sehingga IC 7805 kurang tepat jika digunakan untuk menstabilkan tegangan battery 6 Volt menjadi 5 Volt.
2. Seperti halnya regulator lain, arus input sama dengan arus output. Karena tegangan input harus lebih tinggi dari tegangan output, maka akan terjadi panas pada IC regulator 7805 sehingga diperlukan heatsink (pendingin) yang cukup.

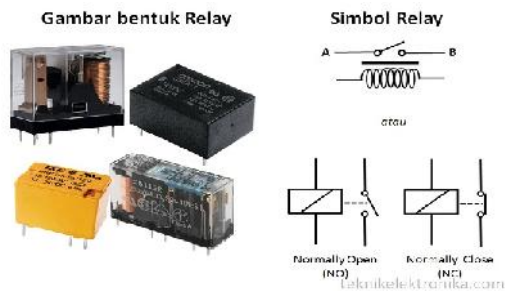
2.6 Relay

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet dan mekanikal. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Pada dasarnya relay terdiri dari 4 komponen dasar, yaitu:

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. *Switch* Contact Point (Saklar)
4. Spring

Beberapa fungsi relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan elektronika diantaranya adalah:

1. Relay digunakan untuk menjalankan fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*). Dibawah ini adalah gambar bentuk relay dan simbol relay yang sering ditemukan di rangkaian elektronika.



Gambar 2.4 Bentuk Relay dan Simbol Relay

2.7 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan perangkat *display* yang paling umum dipasangkan ke mikrokontroler, mengingat ukurannya yang kecil dan kemampuan menampilkan karakter atau grafik yang lebih baik dibandingkan *display 7 segment* atau *alphanumeric*. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan adalah LCD M1632 karena harganya cukup murah dan konsumsi daya rendah. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya dan pengatur kontras tampilan.

Tabel 2.6 Konfigurasi Pin LCD 16 x 2

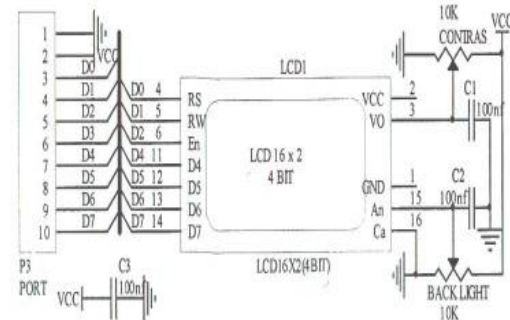
Pin No	Nama	Fungsi	Keterangan
1	V _{ss}	Power	GND
2	V _{dd}	Power	+5V
3	V _{ee}	Contrast Adj.	(-2) 0- 5V
4	RS	Command	Register Select
5	R/W	Command	Read/Write
6	E	Command	Enable
7	D0	I/O	Data LSB
8	D1	I/O	Data
9	D2	I/O	Data
10	D3	I/O	Data
11	D4	I/O	Data
12	D5	I/O	Data
13	D6	I/O	Data
14	D7	I/O	Data

Fungsi dari pin-pin pada rangkaian LCD yaitu:

1. Pin data, dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit
2. Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah sedangkan logika high menunjukkan data

3. Pin R/W (*Read/Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul, jika low tulis data, jika high baca data
4. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar

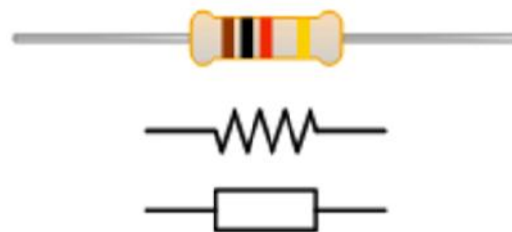
Berikut ini adalah gambar rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*) 16 x 2



2.5 Gambar Rangkaian LCD 16 x 2

2.8 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat arus listrik dan menghasilkan nilai resistensi tertentu. Kemampuan resistor dalam menghambat arus listrik sangat beragam disesuaikan dengan nilai resistensi resistor tersebut.



Gambar 2.6 Bentuk dan Simbol Resistor

Resistor memiliki beragam jenis dan bentuk. Diantaranya resistor yang berbentuk silinder, SMD (*Surface Mount Devices*) dan wirewound. Resistor dengan kode warna terdiri dari 3 macam, yaitu:

1. Resistor 4 pita warna dengan 1 pita warna untuk toleransi
2. Resistor 5 pita warna dengan 1 pita warna untuk toleransi
3. Resistor 5 pita warna dengan 1 pita warna untuk toleransi dan 1 pita warna untuk reliabilitas.

Tabel 2.7 Kode Warna Resistor

WARNA	GELANG 1	GELANG 2	GELANG 3	PENGALI	TOLERANSI
HITAM	0	0	0	1	
COKLAT	1	1	1	10 ¹	+/- 1%
MERAH	2	2	2	10 ²	+/- 2%
JINGGA	3	3	3	10 ³	
KUNING	4	4	4	10 ⁴	
HIAU	5	5	5	10 ⁵	+/- 0,5%
BIRU	6	6	6	10 ⁶	+/- 0,25%
UNGU	7	7	7	10 ⁷	+/- 0,1%
ABU-ABU	8	8	8		+/- 0,05%
PUTIH	9	9	9		
EMAS				10 ⁻¹	+/- 5%
PERAK				10 ⁻²	+/- 10%
TANPA WARNA					+/- 20%

2.9 Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung, stabilisasi tegangan atau pun modulasi sinyal. Transistor memiliki dua tipe dasar yaitu transistor bipolar (BJT) dan transistor unipolar (FET). Transistor bipolar menggunakan dua polaritas pembawa muatan yaitu elektron dan lubang untuk membawa arus listrik. Dalam transistor bipolar, arus listrik utama harus melewati satu daerah/lapisan pembatas dan ketebalan lapisan ini diatur dengan kecepatan tinggi dengan tujuan untuk mengatur aliran arus utama tersebut. Sedangkan transistor unipolar hanya menggunakan satu jenis pembawa muatan (elektron atau hole).

2.10 Kapasitor

Kapasitor atau kondensator (C) adalah komponen dasar elektronika yang termasuk dalam komponen pasif yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik dalam jangka waktu tertentu. Kapasitor pada umumnya terdiri atas dua plat logam yang dipisahkan oleh suatu bahan penyekat, biasa disebut bahan elektronika yaitu berupa vakum udara, keramik, gelas, mika dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal lainnya. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung positif karena terpisah oleh bahan dielektrik yang nonkonduktif. Kapasitor dibagi dalam beberapa jenis yaitu kapasitor yang memiliki kapasitas tetap (kapasitor non polar), kapasitor yang memiliki polaritas pada kedua kakinya yaitu polaritas + dan polaritas - (kapasitor polar)

dan kapasitor yang memiliki kapasitas yang dapat diubah-ubah (kapasitor variabel).

Nama Komponen	Gambar	Simbol
Kapasitor Biasa (Non Polaritas)		
Kapasitor Elektrolit (Memiliki Polaritas)		
Kapasitor Variabel (Tidak Memiliki Polaritas)		

Gambar 2.7 Jenis dan Simbol Kapasitor

2.11 Pompa Air

Pompa air adalah suatu alat yang berfungsi untuk memompa air dimana pada bagian pompa air ini menggunakan pompa air aquarium ikan hias yang dijual dipasaran. Pada sistem ini pompa air berfungsi untuk mengisi air dan menghentikan air masuk kepenampungan air (toples plastik) sesuai masukan yang diterima dari rangkaian driver, dimana ketika relay dalam kondisi ON (menyala) pompa berfungsi mengisi air pada penampung air dan sebaliknya ketika relay dalam kondisi OFF (mati) pompa air berhenti mengisi air. Adapun gambar dari pompa air terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.8 Pompa Air

2.12 Sensor Switch Air

Sensor *switch* air adalah saklar otomatis yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian, contohnya untuk mendeteksi suatu volume benda cair yang terdapat pada suatu tabung atau tangki penampungan seperti penampungan air.

Sensor *switch* berada dibagian depan (besi panjang yang dipisahkan oleh benda berwarna putih) berfungsi untuk mendeteksi benda cair, kemudian kontrolnya ada dibagian belakang berbentuk bulat, didalamnya terdapat rangkaian elektronik yang bertugas sebagai pengontrol kerja *switch*, selain itu juga sebagai terminal untuk dihubungkan ke perangkat listrik lainnya, selain itu *switch* mempunyai tegangan kerja antara 100-200 Vac dan mempunyai beban kerja sekitar 5 Ampere.

Adapun gambar dari sensor *switch* adalah seperti di bawah ini:



Gambar 2.9 Sensor *Switch* Air

3. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Ini akan membahas bagaimana cara untuk menganalisa *hardware* dan *software*. Agar masalah bisa diselesaikan, dibutuhkan metode-metode khusus untuk menyelesaikan masalah, berikut metode-metodenya:

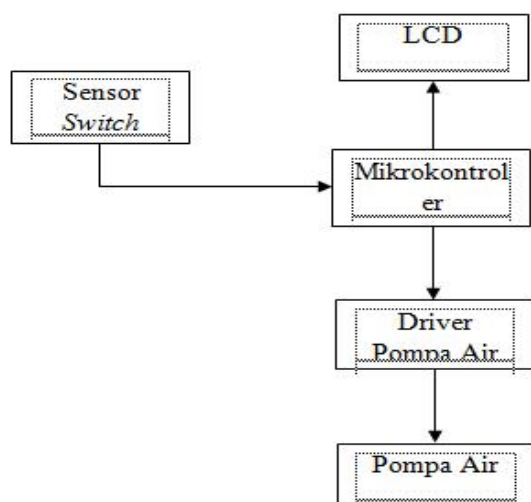
1. Perancangan Blok Diagram

Analisa rangkaian meliputi perancangan blok diagram rangkaian, jika susunan sudah benar maka akan dilanjutkan pembuatan rangkaian.

2. Perancangan Rangkaian

Selanjutnya membuat alur kerja rangkaian dan membuat perancangan rangkaian masing-masing *driver* dan memberi input program sebagai pengendali tiap-tiap rangkaian.

3.1 Perancangan Perangkat Keras



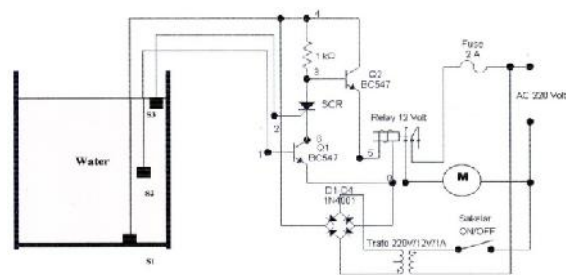
Gambar 3.1 Blok Diagram Alat

Untuk mengetahui cara kerja dari sistem *Automatic Water Tank Pump Switcher Using Mikrokontroler ATMEGA16* berdasarkan blok diagram alat diatas yaitu saat power supply menyala (ON) akan membuat mikrokontroler ATMEGA16, LCD display juga dalam posisi menyala (ON).

Pada saat sensor *switch* off kemudian sinyal dikendalikan oleh rangkaian mikrokontroler selanjutnya driver akan mengkatifkan pompa dan mengisi air pada toples plastik hasilnya akan ditampilkan di LCD (ON).

Pada sensor *switch* ON/ tertekan air, kemudian sinyal dikendalikan oleh rangkaian mikrokontroler selanjutnya driver akan mematikan pompa dan hasilnya ditampilkan di LCD (ON) demikian seterusnya.

3.2 Rangkaian Sensor yang Digunakan



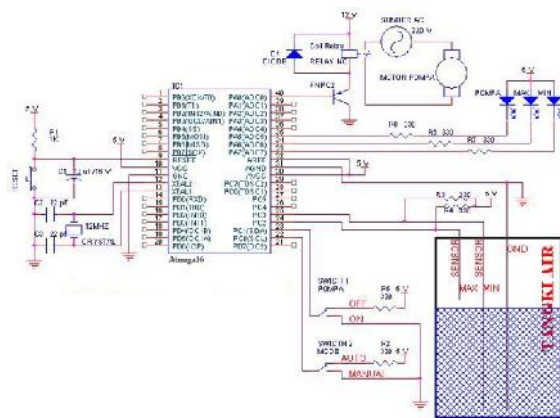
Gambar 3.2 Rangkaian Sensor *Switch*

Dalam perancangan ini sensor yang digunakan adalah sensor *switch* air untuk mendeteksi ketinggian atau lever dari volume air pada tangki. Sensor *switch* dipasang pada tangki air untuk mendeteksi volume air yang masuk ke dalam tangki, kemudian alat tersebut dihubungkan dengan mesin pompa air, pada saat volume air di dalam tangki mencapai level tertentu dan terdeteksi oleh sensor, maka sensor *switch* akan bekerja sebab sensor *switch* terendam oleh air, ketika itu pula sensor *switch* akan memerintahkan mesin pompa air untuk berhenti berputar dalam artian sensor *switch* akan memutuskan aliran arus yang ke mesin pompa air. Mesin pompa air akan kembali bekerja ketika volume air yang ada di dalam tangki berkurang atau kosong dan terdeteksi oleh sensor *switch* yang dipasang dibagian bawah tangki (low) pada saat itu pula sensor akan memerintahkan mesin pompa air untuk bekerja atau berputar agar mengisi tangki, demikian seterusnya.

3.3 Rangkaian Keseluruhan dari Alat

Mikrokontroler ATMEGA16 adalah suatu chip IC yang terdiri dari 40 pin, dalam perancangan alat ini pin-pin digunakan adalah: PB 0 s/d PB 7 digunakan untuk tampilan LCD, PC 2 dan PC 3 digunakan untuk rangkaian sensor, Pin/kaki Chip 12 digunakan sebagai X-TAL2, Pin/kaki Chip 13 digunakan sebagai X-TAL1, Pin/kaki Chip 32 dan 30 digunakan sebagai AREF dan AVCC

Adapun gambar dari rangkaian Mikrokontroler ATMEGA16 adalah seperti gambar di bawah ini:

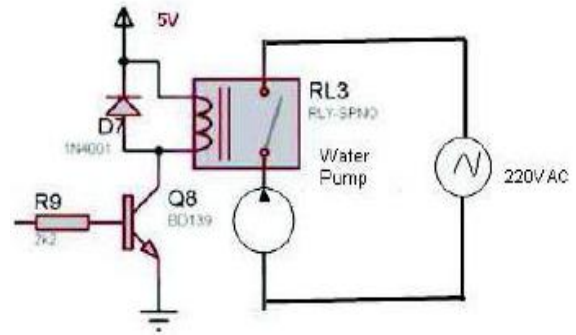


Gambar 3.3 Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA16

3.4 Rangkaian Driver Pompa Air

Pompa air adalah suatu alat yang berfungsi untuk memompa air dimana pada bagian pompa air ini menggunakan pompa air pada aquarium ikan hias yang dijual dipasaran. Pada sistem disini pompa air berfungsi untuk mengisi air dan menghentikan air masuk kepenampungan air (toples plastik) sesuai masukan yang diterima dari rangkaian driver, dimana ketika relay dalam kondisi ON (menyala) pompa berfungsi mengisi air pada penampung air dan sebaliknya ketika relay dalam kondisi OFF (mati) pompa air berhenti mengisi air.

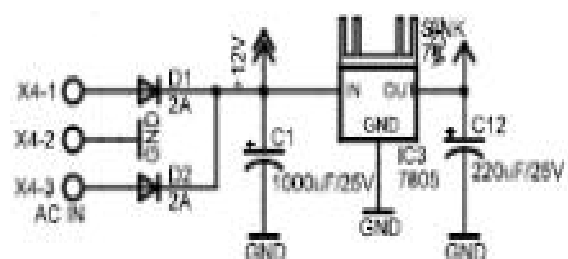
Adapun gambar dari rangkaian driver pompa air terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.4 Rangkaian Driver Pompa Air

3.5 Power Supply

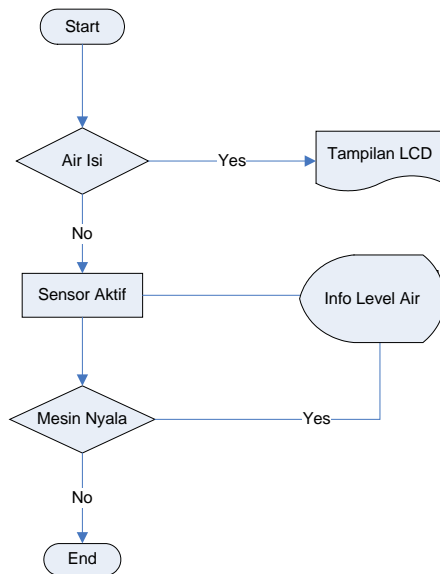
Rangkaian *Power Supply* digunakan untuk memberikan tegangan ke dalam mikrokontroler yang stabil dan mempunyai arus yang cukup ke dalam mikrokontroler sehingga tidak terjadi tegangan turun saat diperasikan. Mikrokontroler ATMEGA16 membutuhkan sebuah tegangan tunggal sebanyak +4,5 sampai +5 Volt dan *relay* membutuhkan tegangan sebesar 12 Volt untuk dapat aktif. Untuk itu dibuatlah catu daya dengan komponen sebagai berikut. Transformator sebesar 500mA digunakan untuk menurunkan tegangan bolak-balik dari PLN yang sebesar 220 Volt menjadi tegangan yang lebih kecil yaitu 5 Volt yang digunakan untuk menghidupkan mikrokontroler dan 12 Volt untuk mengaktifkan *relay* untuk mengendalikan pompa. Tegangan bolak-balik yang telah diturunkan ini kemudian disarankan oleh dioda penyearah yang disusun dalam susuna jembatan (*bridge*) dan hasil penyearahan adalah tegangan searah dengan tegangan sebesar 15 Volt uantuk menggerakkan *relay*. IC 7805 digunakan untuk menstabilkan tegangan tersebut menjadi tegangan 5 Volt dan IC 7812 digunakan untuk menstabilkan tegangan tersebut menjadi tegangan 12 Volt yang selanjutnya digunakan untuk mencatu rangkaian.



Gambar 3.4 Rangkaian *Power Supply*

3.5 Flowchart

Flowchart sistem kerja mikrokontroler pada Automatic Water Tank Pump Switcher Using Mikrokontroller ATMEGA16 ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.6 Flowchart Automatic Water Tank Pump Switcher Using Mikrokontroller ATMEGA16

3.6 Bahan dan Peralatan Yang Digunakan

Perangkat keras yang berupa peralatan dan bahan yang dibutuhkan pada sistem ini meliputi:

Tabel 4.1 Peralatan dan Bahan yang Digunakan pada Sistem Perancangan

No	Peralatan dan Bahan	Jumlah
1	Mikrokontroler Atmega16	1 Buah
2	Buzzer	1 Buah
3	Relay	2 Buah
4	LCD 2x16	1 Buah
5	Regulator IC 7805	3 Buah
6	Sensor Switch Air	1 Buah
7	LED (Light Emiting Diode)	3 Buah
8	Saklar (switch)	1 Buah
9	Metal Film Resistor	2 Buah
10	Dioda 1A	5 Buah
11	Carbon Film Resistor	2 Buah

12	Elco 25V	3 Buah
13	Transistor TO-92	2 Buah

USBDownloader

USBDownloader adalah perangkat keras yang digunakan untuk pengisian program dari komputer ke IC mikrokontroler Atmega16 seperti gambar dibawah ini, yaitu:



Gambar 4.1 USBDownloader

Proses Pemasangan Komponen

Bentuk dari pemasangannya adalah sebagai berikut: Resistor dipasang pada PCB, Kapasitor dipasang pada PCB, IC dipasang pada PCB, Buzzer dipasang pada PCB, LCD dipasang pada modul rangkaian, Sensor switch dipasang pada galon air, Relay dipasang pada PCB, Switch/Saklar dipasang pada PCB, Elco dipasang pada PCB, Semua komponen dipasang pada PCB.

Pengujian rangkaian keseluruhan dilakukan setelah pengecekan mulai dari bagian masing-masing rangkaian penyusun dan pengisian ke dalam IC Mikrokontroler Atmega16 selesai.

Langkah pengujian alat penampungan air otomatis ini adalah:

1. Menghubungkan kabel AC dari rangkaian ke sumber listrik
2. Mengisi air pada sumur atau toples plastic
3. Mencatat hasil pengukuran untuk kemudian dianalisa.

Pengujian dilakukan menggunakan toples dan galon aqua, kondisi ini menyerupai kondisi yang sebenarnya di dalam penampungan air. Pada saat pengujian semua bagian berjalan sebagaimana mestinya. Pada sensor air telah bekerja mampu memberikan umpan ke bagian mikrokontroler. Bagian kontroler melanjutkan ke bagian relay driver dan diteruskan untuk memberikan instruksi ke bagian LCD dan pompa air. Ketika air kosong pada penampungan maka sensor akan aktif, menandakan air kosong pada LCD. Disaat itu

juga pompa akan aktif dan mengisi air ke penampungan, level air akan terlihat pada tampilan LCD dimulai dari level 1, level 2, level 3 dan level 4, tergantung dari air yang mengenai sensor switch. Ketika air sudah penuh berada pada level 4 maka pompa air akan otomatis mati dan berhenti mengisi air pada penampungan. Begitu juga sebaliknya ketika air mulai kosong maka pompa akan kembali menyala dan mengisi air pada penampungan air.



Gambar 4.3 Rangkaian saat Air pada Level 4

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penulisan ini maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian yang dilakukan bahwasanya rangkaian penampungan air otomatis menggunakan mikrokontroler Atmega16 yang dirancang pada ini dapat melakukan pengisian secara otomatis sehingga layak untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Setelah dilakukan pengujian terhadap alat penampungan air otomatis selesai ternyata terdapat penghematan penggunaan listrik, air dan waktu.
3. Penggunaan sensor *switch* air dapat menghasilkan data yang lebih akurat karena sensor ini akan terpasang pada tangki air dan terendam oleh air. Tetapi sensor dapat tidak terdeteksi karena terjadi korosi pada *switch* akibat dari terendam air terus menerus.
4. Pada penampungan air ini akan terlihat level-level air yang dihasilkan dari sensor *switch*, sehingga kita tidak perlu melihat secara terus menerus air yang ada dalam penampungan air.

4.2 Saran

1. Agar sensor *switch* dapat terbaca dengan bagus maka sebaliknya setelah melakukan uji coba pada alat ini, sensor harus segera dikeringkan agar tidak terjadi korosi atau pengikisan terhadap sensor oleh air.
2. Untuk memperpanjang masa sensor sebaiknya gunakan sensor yang tahan terhadap pengikisan air, agar alat dapat digunakan sebagai keperluan kehidupan sehari-hari.
3. Untuk menyempurnakan tampilan pada LCD dapat dilakukan pengembangan terhadap rangkaian display dan mengembangkan program dengan mengembangkan bahasa C pada mikrokontroler Atmega16.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Subandi. Februari 2014. “Sistem Aplikasi Kran Otomatis Untuk Penghematan Air Berbasis Mikrokontroler Atmega16”. Jurnal Teknologi Technoscientia. Vol.6 No.2 Februari 2014.
- [2] Cuswanto Anto, Hariyanto Dwi Pipit (2010). “Otomatisasi Pengisian Penampung Air Berbasis Mikrokontroler AT8535”. 2010.
- [3] Achmad Andani, Umraeni A. Ejah. Agustus 2011. “Penentuan Level Air Tangki Dengan Sistem Kendali”. Jurnal Ilmiah “Elektrikal Enjiniring” UNHAS. Volume 09/No.02/Mei-Agustus/2011
- [4] Prihantoro Tegar Bhakti, Husni Rizky Charli Wijaya (2011). “Alat Pendeteksi Tinggi Permukaan Air Secara Otomatis Pada Bak Penampungan Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler”. 2010/2011.
- [5] Nugroho Gigih Prio, S Mazharuddin Ary, Studiawan Hudan (2013). “Sistem Kecepatan Air dan Sensor Ketinggian Air pada Mikrokontroler Arduino”. Jurnal Teknik Pomits. Vol. 2, No. 1 (2013).
- [6] Hadi Mokh. Sholihul. “Mengenal Mikrokontroler AVR Atmega16”. IlmuKomputer.Com.
- [7] Arief Ulfah Mediaty (2011). “Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air”. Jurnal Ilmiah “Elektrikal

- Enjiniring” UNHAS. Volume 09/No.02/Mei-Agustus/2011.
- [8] Astari Sutris, MT.ST.Pramana Rozeff, Msc.Nusyirwan Deny. “*Kran Air wudhu’ Otomatis Berbasis Arduino Atmega 328*”. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- [9] Vrileuis Adam. April 2013. “*Pemantau Lalu Lintas dengan Sensor LDR Berbasis Mikrokontroler Atmega16*”. Jurnal Rekayasa Elektrika. Vol.10, No. 3, April 2013.
- [10] Raharjo Budi, Joni I Made. Oktober 2008. *Pemrograman C dan Implementasinya Edisi Kedua*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [11] Nurcahyo Sidik (2012). *Aplikasi dan Teknik Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmel*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [12] Istiyanto Jazi Eko (2014). *Pengantar Elektronika & Instrumentasi Pendekatan Project Arduino & Android*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [13] Phys.Dipl, Blocher Richard (2003). *Dasar Elektronika*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [14] Yudhanto Danang Saktyo (2012). “*Tandon Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16*”. STMIK adi Unggul Bhirawa. Surakarta.