

PROTOTYPE PENGONTROL PENGISIAN TANDON AIR SECARA PARALEL MENGUNAKAN SOLENOID VALVE BERBASIS ATMEGA 2560

¹La Raufun, ²Sandi Ardiasyah
^{1,2}Dosen Program Studi Teknik Informatika
Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau
Sulawesi Tenggara

Email: ¹rauf_81w@yahoo.co.id

ABSTRAK

Air mempunyai peranan penting dalam kelangsungan makhluk hidup di bumi. Manusia memanfaatkan air untuk berbagai kebutuhan, pada rumah tangga misalnya untuk konsumsi, mandi, mencuci dan sebagainya. Dalam pemakaian air perlu penghematan baik penggunaan maupun pengisiannya, hal ini perlu pengontrol pengisian agar air tidak meluap. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang pengontrol pengisian tandon air yang dapat membantu atau mempermudah manusia dalam mengontrol pengisian air pada beberapa tandon dan dapat mencegah meluapnya air pada tandon. Dalam perancangan alat ini menggunakan *arduino mega 2560* sebagai pengolah data dan *water float sensor* sebagai *input* pedeteksi level air serta pompa air DC, relay dan *solenoid valve* sebagai *outputnya*. Dengan adanya perancangan alat ini dapat mengisi tandon air secara otomatis dan akan berhenti mengisi air sehingga mencegah meluapnya air pada tandon air.

Kata kunci : *Mikrokontroler, Solenoid Valve, Tandon air dan Water Float*

ABSTRACT

Water has an important role in the survival of living things on earth. Humans use water for various needs, in the household for example for consumption, bathing, washing and so on. In using water it is necessary to save both the use and filling, this needs a filling controller so that the water does not overflow. The purpose of this study is to design a controller to replenish water reservoirs that can help or facilitate humans in controlling water filling in several reservoirs and can prevent water overflow in reservoirs. In the design of this tool uses Arduino Mega 2560 as a data processor and water float sensor as an input water level detector and a DC water pump, relay and solenoid valve as the output. With the design of this tool it can fill water reservoirs automatically and will stop filling water thereby preventing the overflow of water in the water reservoir.

Keywords: *Microcontroller, Solenoid Valve, Water reservoir and Water Float*

I. PENDAHULUAN

Air mempunyai peranan penting dalam kelangsungan makhluk hidup di bumi. Air akan sangat bermanfaat bagi kehidupan di bumi dalam jumlah yang proporsional. Manusia memanfaatkan air untuk berbagai kebutuhan, pada rumah tangga misalnya untuk konsumsi, mandi, mencuci dan sebagainya. Selain itu, air juga digunakan pada industri untuk pembangkit listrik tenaga air, transportasi, irigasi dan lain-lain.

Pada tempat-tempat penampungan air berupa tangki atau tandon tidak dapat menentukan banyaknya air yang masuk ke tangki atau tandon penampung air dan untuk mengetahui ketinggian permukaan air seringkali masih memakai cara-cara manual, misalnya dengan melihat dan melakukan pengukuran langsung pada tangki atau tandon penampungan air tersebut. Olehnya itu dengan kekurangan tersebut maka dibuat suatu alat yang dapat digunakan untuk menentukan banyaknya air yang masuk ke tangki dan tandon penampung air dan dapat memantau dan mengontrol air pada tangki atau tandon.

II. TEORI DASAR

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari *Central Processing Unit* (CPU), *Random Access Memory* (RAM), *EEPROM/EPROM/PROM/ROM*, *I/O*, *Serial & Parallel*, *Timer*, *Interrupt Controller* (Setiawan, 2011).

Berdasarkan definisi yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa *mikrokontroler* adalah suatu IC yang didesain atau dibentuk dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan suatu *mikrokontroler* sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari *Central Processing Unit* (CPU), *Random Access Memory* (RAM), *EEPROM/EPROM/PROM/ROM*, *I/O*, *Serial & Parallel*, *Timer*, *Interrupt Controller* dan berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik serta umumnya dapat menyimpan program didalamnya.

2.2 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah sebuah papan *mikrokontroler* berbasis *Atmega 2560* (*datasheet*). Mempunyai 54 pin digital *input/output* (dimana 14 pin dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 16 pin *input analog*, 2 *UARTs* (*Hardware serial ports*), sebuah *crystal oscillator* 16MHz, sebuah penghubung USB, sebuah colokan listrik, *ICSP header*, dan tombol kembali. Setiap isi dari *Arduino Mega 2560* membutuhkan dukungan *mikrokontroler*; koneksi mudah antara *Arduino mega 2560* ke komputer dengan sebuah kabel USB atau daya dengan AC to DC *adaptor* atau baterai untuk memulai. *Arduino mega* cocok sebagai rancangan pelindung untuk *Arduino Deumilanove* atau *Diecimila*.



Gambar 1. Bentuk Fisik *Arduino Mega 2560*

2.3 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah salah satu kran yang dirancang menggunakan *solenoida* sebagai kontrol nya, kran ini aktif ketika diberikan tegangan minimal 12 volt dengan arus 1,2 *Ampere* untuk tiap kran. Kran ini hanya mampu *on* dan *off* saja karena *solenoida* pada prinsipnya bekerja pada dua kondisi yaitu hanya *on* dan *off*. Gambar 2.9 menunjukkan bentuk fisik dan bagian bagian yang terdapat pada *solenoid valve*.



Gambar 2. *Solenoid Valve*

2.4 Water Float Sensor

Water float sensor merupakan suatu sensor yang terdiri atas tangkai pelampung dan bola pelampung. Bola pelampung naik dan turun berdasarkan air yang mencapai seluruh permukaan bola pelampung.



Gambar 3. *Water Float Sensor*

Pada tangkai pelampung *water float sensor* terdapat dua saklar buluh dan di dalam bola pelampung terdapat magnet. Gaya magnet dari magnet yang ada di dalam bola pelampung akan menyebabkan saklar buluh terhubung di saat bola pelampung tersebut mendekati saklar buluh, di saat bola pelampung bergerak menjauhi saklar buluh maka keadaan saklar buluh tersebut tidak terhubung.

2.5 Pompa Air DC

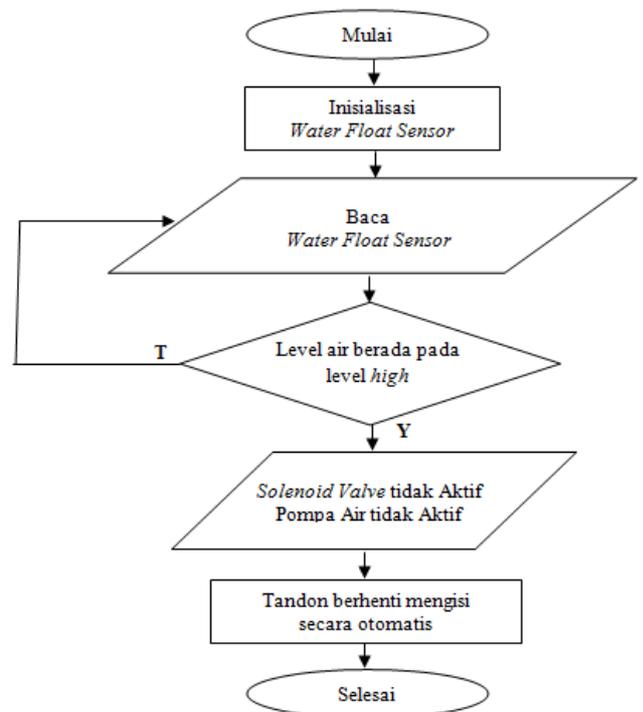
Pompa adalah peralatan mekanis berfungsi untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi. Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Dalam tugas akhir ini, pompa yang digunakan adalah pompa 12V DC yang difungsikan sebagai penyuplai air kedalam penampung air, yang dapat dilihat pada gambar 2.8. berikut.



Gambar 4. Pompa Air DC

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang ditempuh dalam menyelesaikan penelitian ini meliputi studi literatur dan pembuatan prototipe menggunakan instrumen berupa arduino, solenoid valve, water float sensor, relay dan pompa air DC. Sedangkan metode analisa yang digunakan adalah simulasi dalam bentuk flowchart sistem pada gambar berikut.



Gambar 5. Flowchart Level air

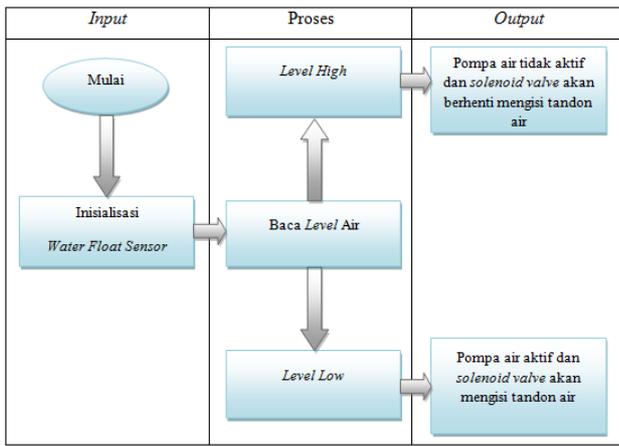
Dimulai dari proses inialisasi sistem pada pembacaan *water float sensor* berupa data yang akan dipakai sebagai parameter dalam uji yang akan digunakan proses pengisian terjadi

1. Ketika level air berada pada level *low* yang akan mengaktifkan relay dan *solenoid valve* secara otomatis terbuka serta pompa air akan aktif untuk mengisi tandon air.
2. Ketika level air berada pada level *high* yang akan mematikan relay dan *solenoid valve* secara otomatis tertutup serta pompa air akan berhenti terisi tandon air.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Cara Kerja Sistem Secara Umum

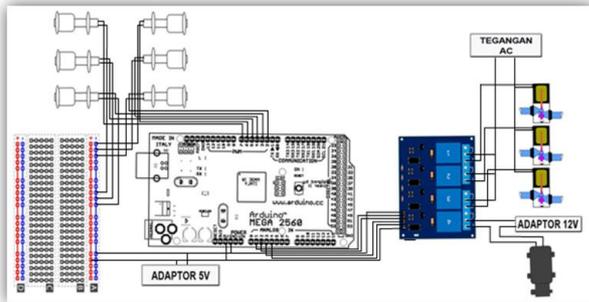
Pertama sistem akan mengaktifkan dan mengisialisasi sensor, selanjutnya sistem akan menerima *inputan* dari *water float sensor*, dimana sistem akan secara otomatis melakukan pendeteksian level air, jika level air = *low* maka secara otomatis air menghidupkan pompa air dan membuka *solenoid valve* yang akan mengisi air pada tandon, sedangkan jika level air = *high* maka secara otomatis mematikan pompa air dan menutup *solenoid valve* sehingga berhenti mengisi air pada tandon. Berikut pada gambar 5 adalah gambaran umum sistem secara keseluruhan:



Gambar 6. Arsitektur Kerja Secara Umum

4.2 Rancangan Hardware

Perancangan sistem hardware yang bekerja dalam sistem kendali kanal air menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai media penyimpanan dan sebagai pengontrol untuk sistem seperti Water Float Sensor, Relay, Pompa Air, Solenoid Valve dan komponen lain yang diaktifkan oleh mikrokontroler. Berikut adalah rancangan perangkat keras yang digunakan, yaitu :



Gambar 7. Rancangan Hardware

1. Arduino mega 2560 sebagai penyimpanan algoritma kedalam memori untuk menjalankan fungsi dari setiap komponen yang digunakan, dimana setiap komponen dihubungkan dengan lubang pin-pin yang sudah ditentukan. Pin-pin komponen yang terhubung dengan arduino mega 2560 berikut ini.
2. Water float sensor berfungsi sebagai pelampung yang akan terangkat atau turun saat air akan terisi atau berhenti. Pada prototype pengisian tandon air otomatis ini sumur air yang digunakan dibatasi maksimal 26 cm dan tandon air 24 cm.
3. Relay sebagai saklar elektronik. Relay akan aktif ketika diberi input high dari arduino

- mega, dan relay berfungsi sebagai sitem pengsaklaran untuk solenoid valve.
4. Pompa Air berfungsi untuk menaikkan air dari sumur ke tandon.
 5. Solenoid valve bekerja sebagai pembuka dan penutup saluran air. Solenoid valve akan aktif ketika diberikan tegangan sebesar AC.

4.3 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional ini berfungsi untuk menguji apakah sistem telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan, dari pengujian ini dilakukan terhadap kinerja Hardware apakah telah sinkron terhadap Sketch yang dimasukkan kedalam Mikrokontroler Atmega2560 .

- a. Menguji sistem dimulai saat water float sensor berada pada level low maka pompa air akan aktif dan solenoid valve akan terbuka sehingga akan mengisi air pada tandon.

Tabel 1. Pengujian Solenoid Valve saat Terbuka secara bersamaan

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Air berada pada level low	Pompa Air akan aktif bersama-sama dan solenoid valve akan terbuka yang akan mengisi air pada tandon	Sensor berada pada level low, pompa air aktif dan solenoid valve terbuka	[√]Diterima [] Ditolak

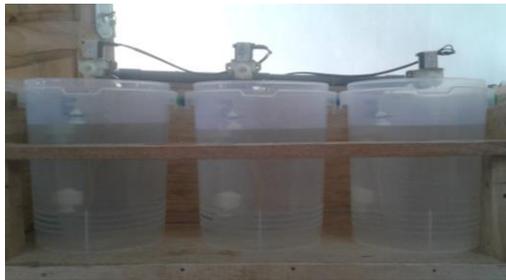


Gambar 8. Pengujian Pengisian Air Secara Bersamaan

- b. Menguji sistem dimulai saat water float sensor berada pada level high maka pompa air tidak aktif dan solenoid valve akan tertutup sehingga akan berhenti mengisi air pada tandon.

Tabel 2. Pengujian *Solenoid Valve* Saat Tertutup Secara Bersamaan

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Air berada pada <i>level high</i>	Pompa Air tidak aktif dan <i>solenoid valve</i> akan tertutup yang sehingga air berhenti mengisi pada tandon	Sensor berada pada <i>level low</i> , pompa air aktif dan <i>solenoid valve</i> terbuka	[√] Diterima [] Ditolak



Gambar 9. Pengujian Air Berhenti Terisi Air Secara Bersamaan

4.4 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan menguji tingkat kesuksesan dari alat atau sistem yang dirancang, tujuannya adalah agar mengetahui sejauh mana sistem atau alat ini dapat diterapkan ke dalam dunia nyata atau sebuah objek lanjutan.



Gambar 10. Pengujian *Level Low* Tandon 2



Gambar 11. Pengujian *Level High* Tandon 2

Pada gambar 10 pengujian tandon 2 jika berada pada *level low* maka air akan secara otomatis mengisi dan akan berhenti mengisi apabila mencapai *level high* yang dapat dilihat pada gambar 11. Hal yang sama berlaku pada tandon 1 dan 3.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap alat dapat disimpulkan bahwa:

1. Simulasi sistem pengisian tandon air otomatis menggunakan *water float sensor* berfungsi sebagai alat pendeteksi level air dan *mikrokontroler atmega 2560* sebagai pengendali komponen elektronika yang bekerja sesuai dengan harapan untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam hal mengisi dan berhenti mengisi air pada tandon air.
2. Simulasi sistem pengisian tandon air akan mengisi secara otomatis apabila *water float sensor* berada pada *level low*, dan sebaliknya.

5.2 Saran

Untuk penyempurnaan lebih lanjut maka perlunya *solenoid valve* menggunakan arus Direct Current (DC) sehingga ketika lampu pada maka alat masih dapat berjalan.

Daftar Pustaka

- Arifin, Ilfan. 2015. *Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller Dengan Sensor Ultrasonik*. Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Semarang.
- Artanto, Dian. 2012. *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. PT. Alex Media Komputido, Jakarta.
- Dinata, Yuwono Marta. 2015. *Arduino Itu Mudah*. PT. Alex Media Komputido. Jakarta

- Fauzi, R. R. 2011. *Sistem Pengendali Robot Mobil Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 dengan Antar Muka RJ45*. Tangerang.
- Kadir, A. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler & Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta : CV. Andi Offset.
- Moh. Vita Nur Adhitya, dkk. 2015. *Perancangan dan Realisasi Keran Pengisian Tangki Air Otomatis dengan Sensor Ultrasonik dan Liquid Water Level menggunakan At-Mega 328*. Jurnal Teknik Elektro Vol. 2 No. 2 Universitas Telkom.
- Pico Saputra. 2014. *Prototype Sistem Pengaturan Pintu Air Bendungan Sebagai Pendeteksi Banjir*. Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Bengkulu.
- Setiawan, Afrie. 2011. *Mikrokontroler Atmega 8535 & Atmega 16 Menggunakan Baskom-AVR*. Yogyakarta : Andi.
- Suharjono, Amin, dkk. 2011. *Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang*. Jurnal Teknik Elektro Vol. 13 No. 1 Semarang.
- Syahrul. 2014. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Bahasa Assembly dan C*. Bandung: Informatika.