

**Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser
Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560**

Imran Oktariawan¹⁾, Martinus²⁾ dan Sugiyanto²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

²⁾Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung
Jln. Prof.Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung H FT Lt. 2 Bandar Lampung
Telp. (0721) 3555519, Fax. (0721) 704947

Abstract

Developments in science and technology in this era is an important factor and can not be separated in an attempt to improve the welfare of the community. This is proved by its increase of peoples demand for tools that can work automatically, efficiently and saving energy. One of automation technologies that can be applied in home appliances is a dispenser that uses automation. Dispenser which used in this study using a microcontroller Arduino Mega 2560, because the microcontroller can reduce the complexity of electronic circuits and instrumentation. The microcontroller pin is used as an input and 10 PIN 2 PIN as output. Meanwhile, in the manufacturing process of hardware includes five series are: power supply circuit, sensor circuit height glass, circuit microcontroller arduino mega 2560, Soil moisture sensor connection, relay driver circuit. While data that obtained are the water level, the presence sensor cups, and level glass. Automation system Arduino Mega 2560 microcontroller running well as the dispenser system mechanism. Resulting in a dispenser that can provide comfort for people, particularly in meeting the needs of drinking.

Keywords : *microcontrollers, Arduino Mega, Soil moisture sensor, Driver delay*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era ini menjadi faktor penting dan tidak dapat terpisahkan dalam usaha untuk peningkatan teknologi serta kesejahteraan setiap masyarakat. Seperti halnya pada tingkat kebutuhan masyarakat terhadap alat-alat yang dapat bekerja secara otomatis, efisien dan hemat energi saat ini semakin meningkat. Tidak hanya pada industri besar, industri menengah, industri kecil, tetapi juga pada rumah tangga yang menginginkan kemudahan dan hemat biaya dalam memenuhi kebutuhan maupun menyelesaikan pekerjaan, contohnya pada penggunaan dispenser.

Dispenser merupakan barang elektronik rumah tangga yang banyak disukai karena praktis dalam penggunaannya. Dispenser mempunyai 2 fungsi yaitu menghasilkan air dingin dan air panas, sehingga untuk mendapatkan air panas tidak perlu merebus air dengan waktu yang relatif lama. Dispenser yang ada di masyarakat sekarang masih menggunakan

manual dalam menghasilkan air keluar. Oleh sebab itu perlu adanya efisien dalam mengaliri air keluar maka perlu adanya inovasi terbaru pada dispenser dengan menggunakan teknologi otomasi yang berkaitan dengan dispenser.

Penggunaan teknologi mikrokontroler pada berbagai peralatan elektronik telah berkembang sangat pesat. Seperti pengukuran dan pengendalian pada berbagai peralatan rumah tangga, industri dan lain – lain. Banyak keunggulan yang diperoleh dengan adanya mikrokontroler ini. Selain peralatan tersebut lebih murah, mikrokontroler dapat juga mereduksi kerumitan rangkaian elektronik dan ukuran instrumen menjadi lebih praktis.

Untuk penerapan teknologi dispenser diperlukan suatu teknologi alternatif dan meningkatkan kenyamanan sehingga masyarakat dapat menggunakan teknologi tersebut dengan lebih praktis. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan yaitu pengontrolan secara otomatis dispenser air,

Supaya dapat mempermudah masyarakat dalam penggunaan dispenser otomasi berbasis mikrokontroler. Oleh karena itulah penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul pembuatan sistem otomasi dispenser menggunakan mikrokontroler yang memenuhi fungsi sebagai alat bantu untuk kebutuhan minum masyarakat berbasis mikrokontroler.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dispenser

Dispenser adalah alat yang digunakan untuk mengalirkan air minum dari galon air minum ke gelas/ cangkir. Semula fungsi dispenser hanya seperti itu namun saat ini fungsi dispenser menjadi lebih beragam diantaranya sebagai pemanas air yang mengalir, kemudian juga untuk memanaskan biasanya menggunakan elemen panas sedangkan untuk dingin menggunakan kipas atau sistem refrigran yang mendinginkan air ada juga yang mendinginkan dan memanaskan.

- a) Prinsip Kerja pemanas air pada dispenser
Dispenser merupakan alat untuk mengalirkan air dari galon air ke dalam cangkir/ gelas namun saat ini dispenser memiliki fungsi tambahan diantaranya untuk memanaskan air.
- b) Prinsip kerja pendingin air pada dispenser
Pada umumnya proses pemanasan dan pendinginan air pada dispenser berawal dari tampungan air pertama yang berfungsi untuk membagi air yang selanjutnya akan diproses menjadi air panas dan air dingin. Proses pendinginan air pada dispenser pada umumnya dibedakan menjadi 2 yaitu :
 1. Pendinginan Air dengan *Fan*
 2. Pendinginan Air dengan Sistem Refrigran

B. Sistem Kontrol

Sistem control merupakan bagian otak/ pikiran, yang mengatur dari keseluruhan sistem. Sistem control dapat tersusun dari komputer, rangkaian elektronik sederhana, peralatan

mekanik.

C. Otomasi

Otomasi adalah proses yang secara otomatis mengontrol operasi dan perlengkapan mekanik atau elektronika yang dapat mengganti manusia dalam mengamati dan mengambil keputusan.

D. Arduino Mega 2560

DF ROBOT ARDUINO Mega USB Microcontroller (ATMEGA 2560) adalah suatu mikrokontroler pada ATMEGA 2560 yang mempunyai 54 input/ output digital yang mana 16 pin digunakan sebagai PWM keluaran, 16 masukan analog, dan di dalamnya terdapat 16 MHz osilator kristal, USB koneksi, power, ICSP, dan tombol reset. Kinerja *arduino* ini memerlukan dukungan mikrokontroler dengan menghubungkannya pada suatu computer dengan USB kabel untuk menghidupkannya menggunakan arus AC atau DC dan bisa juga dengan menggunakan baterai.



Gambar 1. Arduino mega 2560

E. Komparator

Komparator adalah sebuah pembanding yang membandingkan tegangan sinyal pada suatu masukan tegangan acuan pada masukan lainnya.

F. Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah system mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serbaguna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal

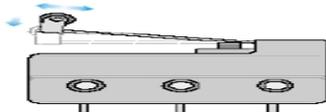
mikroprosesor, yakni memori dan pemrograman *Input-Output*. Mikrokontroler dapat diprogram untuk melakukan penghitungan, menerima *input* dan menghasilkan *output*. Mikrokontroler mengandung sebuah inti prosesor, memori dan pemrograman *Input-Output*.

G. Sensor

Sensor adalah suatu alat yang merubah dari besaran fisika menjadi besaran listrik.

1. Sensor proximity/ switch

Limit switch adalah suatu tombol atau katup atau indicator mekanik yang diletakan pada suatu tempat yang digerakan ketika suatu bagian mekanik berada di ujung sesuai dengan pergerakan yang diinginkan.



Gambar 2. Limit switch

2. Soil moisture sensor

Soil moisture sensor adalah sensor kelembapan bias juga digunakan untuk kelembapan tanah dan air disekitarnya.



Gambar 3. Soil Moisture Sensor

H. Aktuator

Aktuator adalah sebuah peralatan mekanis untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah sistem yang biasa digunakan sebagai proses lanjutan dari keluaran suatu proses olah data yang dihasilkan oleh suatu sensor atau kontroler.

1. Aktuator hidrolik
2. Aktuator pneumatik
3. Aktuator elektrik

METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Alat Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

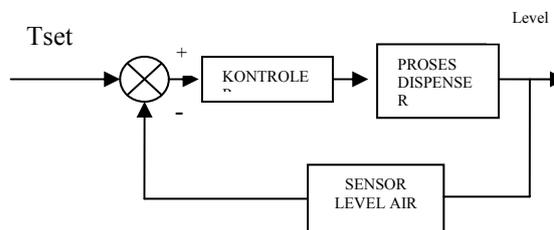
1. Timah solder listrik
2. Kabel listrik
3. PCB
4. AN7805
5. Sensor
6. LM324
7. LM339
8. MIKROKONTROLER DF ROBOT ARDUINO MEGA USB (ATMEGA 2560)

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Bor listrik
2. Solder listrik
3. Broad band
4. Aktuator

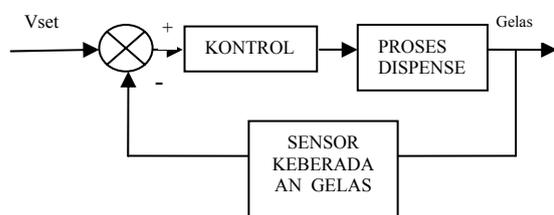
Membuat lup sistem kontrol

a. Level Air



Gambar 4 . Level Air

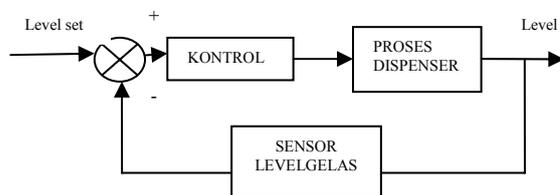
b. Sensor Keberadaan Gelas



Gambar 5. Keberadaan gelas

c. level gelas

Flow chart sistem otomasi dispenser

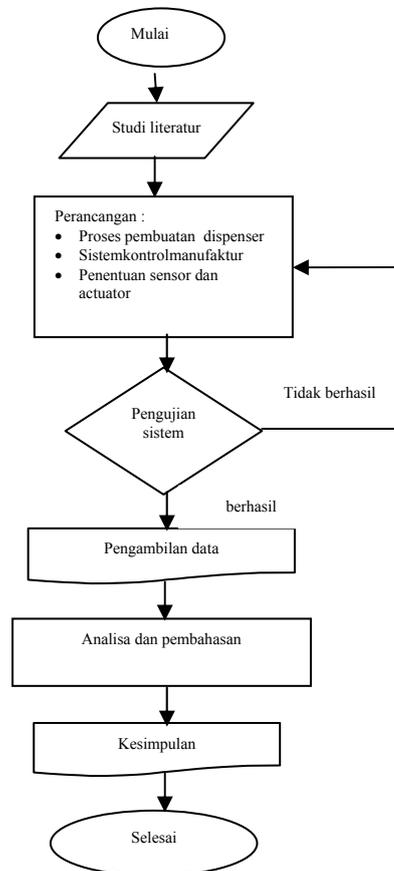


Gambar 6. Level Gelas

Setelah pembuatan lup maka dilakukan proses selanjutnya yaitu pengamatan pada dispenser, apakah lup berjalan normal atau tidak, apabila tidak maka dilakukan peninjauan kembali. Kemudian setelah melakukan pengamatan pembuatan sistem controller maka melakukan pemasangan pada dispenser dan menjalankan system apakah berjalan dengan baik atau tidak, apabila tidak berjalan dengan baik maka dilakukan ulang sampai system dapat berjalan, setelah system dapat berjalan dengan baik, maka dilakukan pengujian terhadap rancangan system otomasi tersebut. Data-data yang didapat dari pengujian. Kemudian diolah dan dianalisa, sehingga mendapatkan hasil yang baik:

Indikasi bahwa program ini berhasil dapat dilihat dari:

- Apabila sensor *switch* yang telah di pasang mendeteksi adanya level keberadaan dan ketinggian gelas maka kran akan terbuka dan air akan mengalir ke dalam gelas.
- Apabila air dalam gallon telah habis maka sensor *soil moisture* sensor akan mengeluarkan peringatan yang berupa bunyi yang keluar dari *buzzer*.
- Dispenser bekerja secara sempurna bila sensor dan actuator bekerja sesuai perintah yang diprogram.
- Dapat diaplikasikan dalam kehidupan masyarakat sehingga dapat mempermudah manusia dalam menggunakannya.



Gambar 7. Flow Chart

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan benda kerja Tugas Akhir ini terdiri atas dua tahap, yaitu

- Pembuatan perangkat keras (*hardware*). Adapun system kontrol yang ada, dapat dibuat menjadi beberapa bagian :
 - Rangkaian catu daya
 - Rangkaian sensor ketinggian gelas
 - Rangkaian Mikrokontroler *Arduino Mega 2560*
 - Rangkaian *Soil Moisture* Sensor
 - Rangkaian *Driver Relay*
- Pembuatan perangkat lunak (*software*). Program Dispenser *Arduino 1.0* merupakan tool untuk membangun aplikasi aplikasi

berbasis arduino mikrokontroler. Sesuai dengan namanya dispenser Arduino 1.0 maka dirancang untuk mikrokontroler yang menjadi bagian dalam arduino.



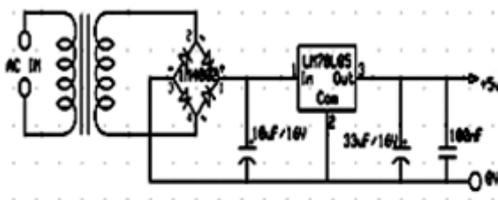
Gambar 8. Isi Program Dispenser Arduino

Sistem otomasi dispenser menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 dapat dilihat gambar rangkaian sistem keseluruhan sebagai berikut :



Gambar 9. Rangkaian Keseluruhan Sistem

- Rangkaian Power Supply

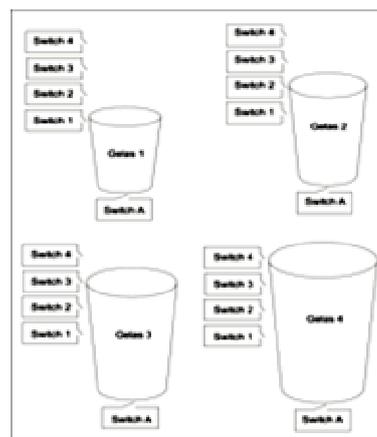


Gambar 10. Rangkaian Catu Daya 5V

Tabel 1. Hasil Pengukuran Catu Daya 5 V

TITIK	BAGIAN YANG DIUKUR	TEGANGAN
A	Tegangan <i>Input</i> Trafo	220 VAC
B	Tegangan <i>Output</i> Trafo	8.9 VAC
C	Tegangan <i>Output</i> Dioda	8.9 VDC
D	Tegangan <i>Output</i> IC 7805	4.8 VDC
E	Tegangan <i>Out</i>	4.8 VDC

- Rangkaian Sensor Ketinggian Gelas



Gambar 11. Mikro Switch Pada Dispenser

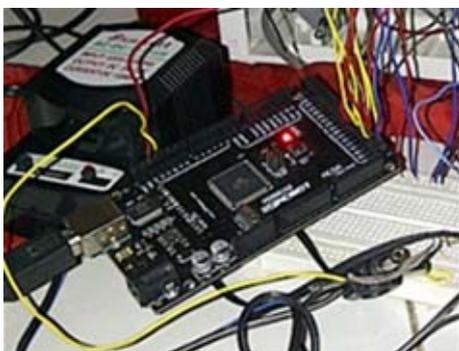
Berdasarkan gambar di atas yang terdiri dari rangkaian *switch* di mana sensor *switch* A sampai D merupakan sensor *switch* untuk mengukur keberadaan gelas dan sensor *switch* 1 sampai 4 merupakan sensor *switch* untuk level ketinggian gelas.

Tabel 2. Waktu pengisian air dalam ukuran gelas

Ketinggiangelas (cm)	Waktupengisian air (detik)
6	33.55
8	46.12
10	60.22
12	81.13

Berdasarkan data tabel di atas, cara kerja mikro *switch* dalam sistem otomasi dispenser sebagai pengaturan level air dalam gelas tergantung dari ukuran gelas yang digunakan, semakin tinggi ukuran gelas maka semakin lama air yang keluar dari kran dengan demikian waktu yang dibutuhkan untuk mengisi air dalam gelas juga semakin lama.

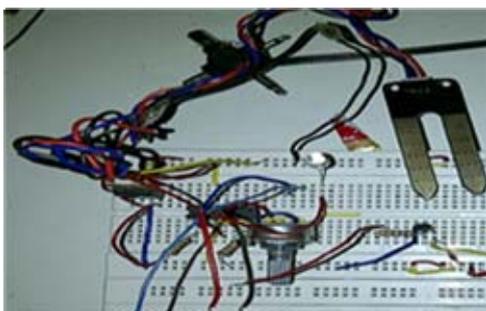
- Rangkaian Mikrokontroler *Arduino Mega 2560*



Gambar12. Pengukuran mikrokontroler arduino mega 2560

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan sistem rangkaian mikrokontroler *Arduino Mega 2560* yang digunakan dalam sistem ini. Di dalam rangkaian mikrokontroler ini terdapat 10 pin yang digunakan sebagai pin masukan dan 2 pin keluaran data yang terhubung langsung dengan rangkaian-rangkaian dalam sistem otomasi dispenser. *Inputan* ini berupa keluaran yang dihasilkan oleh 10 mikro *switch*.

- Rangkaian *Soil Moisture Sensor*



Gambar13. *Soil Moisture Sensor*

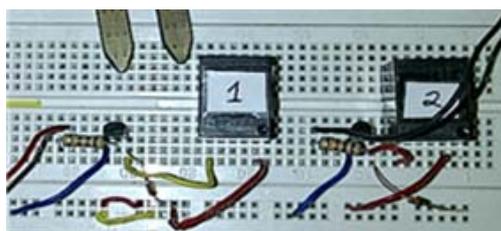
Dalam penelitian ini *Soil moisture sensor* digunakan untuk mengetahui air di galon masih ada atau tidak. Sistem kerja sensor ini adalah jika terkena air maka keluarannya berlogika *high*, sebaliknya jika tidak terkena air maka berlogika *low*. Logika keluaran dari sensor ini digunakan sebagai inputan pada mikrokontroler untuk mengatur kerja dari aktuator yang digunakan (*solenoid valve*).

Tabel 4. Hasil Pengukuran *Soil moisture sensor*

Tegangan pada kondisi	
ada air (<i>High</i>)	Tidak ada air (<i>Low</i>)
2.57 VDC	0.07 VDC

Dari tabel hasil pengukuran sensor kelembapan yang dilakukan maka dapat digunakan sebagai *inputan* mikrokontroler. Pada saat sensor memberikan logika *high* maka mikrokontroler akan memberikan peringatan bahwa air di dalam galon sudah habis. Peringatan itu berupa suara yang keluar dari *buzzer* akibat perintah dari mikrokontroler.

- Rangkaian *Driver Relay*



Gambar 14. *Driver relay*

Relay yang digunakan pada sistem otomasi dispenser ini ada 2 buah yang dipasang sebagai *switch* buka-tutup kran keluaran dispenser. Rangkaian *driver relay* pada dispenser terdiri dari resistor 10K Ω relay SPDT, dan transistor. Transistor yang digunakan pada *driver relay* adalah transistor 2N2222 jenis NPN. *Driver* ini disambungkan ke port 12 dan 13 pada *Arduino Mega 2560*. Jika pada basis diberi logika *high* dari *Arduino Mega 2560* maka transistor akan *on* dan mengakibatkan tegangan 5 V DC dari relay dapat mengalir menuju *ground* melalui kumparan relay terlebih dahulu.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapat kesimpulan :

1. Sistem otomasi menggunakan mikrokontroler *Arduino Mega 2560* berjalan sesuai mekanisme kerja dispenser.

2. Mikro *switch* dapat digunakan sebagai sensor ketinggian gelas.
3. Gelas yang digunakan hanya ketinggian maksimal 13cm dan diameter yang sama (7cm) untuk satu pengambilan air di dispenser.
4. Sistem otomasi yang digunakan pada proses buka tutup kran pada dispenser, level ketinggian dan keberadaan gelas serta level air dalam galon.
5. Hasil keluaran dari *Soil moisture sensor* harus dikondisikan untuk mendapatkan perbedaan antara kondisi *High* atau *Low*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonimous (1), 2006. *Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash*. Atmel Corporation. http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2502.pdf
- [2] Carter, Bruce. 2001. *Handbook of operational amplifier applications*. Texas Instrument. United States of America.
- [3] *Diklat kuliah : Otomasi sistem produksi*. Teknik Industri Universitas Widyagama. Malang.
- [4] *Diklat kuliah : mekatronika*. Teknik Industri Universitas Widyagama. Malang.
- [5] Fraden, Jacob. 2003. *Handbook of Modern sensors, Third Edition*. Advanced Monitors Corporation San Diego. California.
- [6] Grover, Mikell. P. 1986. *Automation, production systems, and computer integrated manufacturing, first edition*. Prentice Hall. New Jersey.
- [7] Grover, Mikell. P. 2000. *Automation, production systems, and computer integrated manufacturing, Second edition*. Prentice Hall. New Jersey.
- [8] Kurniawan, Ibnu. 2009. *Otomasi Vertical Oil Removal Filter di cgs-1 PT. Chevron Pacific Indonesia*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- [9] Killian, C.T. 1996. *Modern Control Technology. Components n Systems*, West Publishing Co.
- [10] Martinus. 2012. *Buku Ajar Mekatronika*. Teknik Mesin Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [11] Martinus. 2012. *Modul Praktikum IDK*. Teknik Mesin Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [12] Jung, Walt. 2004. *Op Amp applications handbook*. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. Printed in the United States of America.
- [13] Puspita, Apriliani. 2010. *Rancang bangun alat ukur kalibrator suhu menggunakan DS18S20 Berbasis AVR ATmega 8535*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- [14] Pramudijanto, Jos. 2003. *Sensor dan Transduser*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- [15] Riantiningsih, W. Nurdila. 2009. *Pengamanan Rumah berbasis MC ATmega8535 dengan sistem informasi menggunakan PC*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- [16] Uchino, Kenji & Jayne R. 2003. *Mechatronics*. The Pennsylvania State University. United States of America.
- [17] <http://andrefni.blogspot.com/2010/11/pengertian-sistem-kendali.html>
- [18] <http://fahmizaleeits.wordpress.com/2010/07/08/definisi-sinyal/>
- [19] <http://maryclove.blogspot.com/2010/10/microcontroller-1.html>
- [20] http://www.airminumisiulang.com/news/55/dispenser_bersih_kualitas_air_minum_tap_terjaga