
RANCANG BANGUN MINIATUR MESIN OTOMATIS MINUMAN KALENG BERBASIS ARDUINO UNO

Fina Supegina¹ Achmad Munandar²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Mercubuana, Jakarta, Indonesia
Email: fina.supegina@mercubuana.ac.id

Abstrak - Pada perkembangan teknologi yang semakin canggih saat ini, lebih memudahkan pelayanan kepada pengguna untuk sarana dan prasarana. Pada mesin penjual otomatis dapat menjual barang kepada konsumen hanya dengan memasukan uang koin/kertas lalu teknologi semakin memfokuskan fungsi dan tujuan penggunaannya Sehingga mesin penjual otomatis hanya dapat dioperasikan seseorang yang memiliki sebuah *account* yaitu ID dan *password* untuk dapat mengakses lalu memilih minuman dari mesin otomatis.

HMI (Human Machine Interface) yaitu sebuah perangkat yang menghubungkan manusia dengan mesin adalah *keypad*. *Keypad* merupakan input untuk sistem kerja dari sebuah mesin otomatis yang dibuat dari berbagai metode mekanik, metode elektrikal maupun metode *algoritma* pemrogramannya. Maka perancangan miniatur mesin otomatis minuman kaleng

merupakan usaha pengembangan teknologi sebelumnya yang mempermudah penggunaan dengan berbasis arduino uno menjadi pengenalan teknologi akses kode kepada masyarakat khususnya usia dini.

Dari percobaan yang telah dilakukan pada perancangan miniatur mesin otomatis minuman kaleng maka perancangan alat ini dapat digunakan pada khalayak umum khususnya pengguna yang di bawah umur dengan syarat pengguna memiliki *account* untuk memilih minuman dari miniatur mesin minuman tersebut dikarenakan miniatur ini sebagai fasilitas pembagian minuman disebuah sekolah yang hanya memiliki satu kali kesempatan dalam pengambilan minuman.

Kata kunci: *account*, ID, *password*, *keypad*, Arduino Uno

PENDAHULUAN

Pada era modern saat ini banyak kemudahan pelayanan untuk sarana

dan prasarana yang serba canggih, terkadang pelayanan dan sarana tersebut yang berada ditempat-tempat tertentu bersifat privasi. Sehingga untuk mengoperasikan mesin tersebut harus memiliki *account* yaitu ID dan *Password* sebagai kode akses.

Oleh karena itu mesin minuman ini dibuat untuk ditempatkan pada tempat yang khusus menyediakan fasilitas minuman bagi anggota maupun orang yang berada keterkaitan pada tempat terserbut, contohnya kantor, sekolah dan universitas. Penggunaan pada mesin ini yaitu dengan memasukan nomor pengenal sebagai ID dan *password* sebagai akses untuk menggunakan mesin ini.

Batasan Masalah

Secara umum batasan masalah yang dibahas dalam Penelitian ini meliputi *login*, sistem kontrol, dan sensor. Pembatasan masalah meliputi :

1. Mikrokontroller Atmega 328 pada arduino sebagai pengendali utama sistem
2. Pembahasan perangkat lunak (*software*) yang digunakan

3. Pembahasan tentang masukkan akses kodedari sebuah *account*, *keypad 4x4* sebagai masukkan untuk mengoperasikan miniatur mesin minuman kaleng.
4. Prinsip kerja sistem beserta pengujiannya.

Tujuan

Tujuan dari pembuatan penelitian ini yaitu membuat sebuah miniatur mesin otomatis minuman kaleng untuk digunakan seorang pengguna dengan cara masukkan kode-kode *account* dari nomor pengenal sebagai ID dan *password* sebagai akses kode.

LANDASAN TEORI

Perangkat Masukan / Input

Perangkat *input* merupakan perangkat yang terhubung dengan mikrokontroller yang berfungsi untuk memberikan masukan berupa logika khusus sebelum kemudian diproses untuk dijadikan aksi pada perangkat keluaran.

Keypad

Merupakan jenis perangkat *input* yang berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah *HMI (Human Machine Interface)*. Masukan perangkat ini

akan dibaca oleh mikrokontroler dengan membedakan *byte* yang terdiri dari bit-bit yang beragam untuk jenis tombol-tombol yang ada.



Gambar 2.1 Keypad

Sensor Ultrasonik

Gelombang ultrasonik adalah gelombang dengan besar frekuensi di atas frekuensi gelombang suara yaitu lebih dari 20 KHz. Seperti telah disebutkan bahwa sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut *transmitter* dan rangkaian penerima ultrasonik yang disebut *receiver*.

Perangkat Proses

Arduino uno adalah salah satu jenis mikrokontroler yang sering digunakan karena faktor di dalamnya, baik dari bentuk fisik dan kemudahan dalam penggunaannya. Jenis mikrokontroler ini mempermudah pengguna dan *software* khusus yang *compatible* dengan arduino. Cara pemrograman yang mudah dengan cukup menghubungkan dengan computer

melalui kabel *USB (Universal Serial Bus)* menjadi salah satu faktor juga jenis arduino yang satu ini banyak diminati para pengguna.



Gambar 2.2 Arduino

ATmega328P

Merupakan chip mikrokontroler *AVR (Advanced Veratile RISC)* keluaran perusahaan Atmel. Berdasarkan *data sheet* ATmega328P terdapat beberapa kemampuan yang terdapat di dalamnya. Hal inilah yang kemudian dikembangkan dalam bentuk papan arduino, kemampuan-kemampuan tersebut seperti halnya kemampuan chip mikrokontroler pada umumnya

a. *Sketch IDE (Integrated Development Environment)*

Merupakan software yang dirancang untuk memenuhi penggunaan papan arduino dengan bahasa pemrograman sendiri. Pemrograman untuk arduino dengan menggunakan *software* ini akan memudahkan para pengguna karena bahasa pemrograman yang dirancang

untuk lebih mudah dimengerti. Selain itu keunggulan pada *software* ini adalah tersedianya beberapa contoh pemrograman untuk sejumlah perangkat seperti *blink*, *motor servo*, *LCD(Liquid Cristal Display)*, *sensor ultrasonic* dan lain sebagainya.

Beberapa program yang telah dibuat pada perangkat lunak ini dapat langsung ditanam pada chip mikrokontroler pada papan arduino dengan menggunakan kabel *USB (Universal Serial Bus)* dengan syarat tidak adanya kesalahan dalam penelitian programnya dan sudah terhubung. Istilah menanam program ke *chip* mikrokontroler inilah yang sering disebut dengan proses *upload*



Gambar 2.3 Kabel USB

Perangkat Keluaran / Output

Merupakan perangkat-perangkat yang bekerja berdasarkan hasil dari proses yang terjadi pada mikrokontroler. Dalam arti lain bahwa perangkat *output* adalah perangkat yang akan bekerja setelah adanya perintah dari mikrokontroler.

Motor Arus Searah atau Motor DC (Direct Current)

Merupakan komponen elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada motor *DC(Direct Current)* terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator).



Gambar 2.4 Motor

Relay

Pada relay memiliki cara kerja seperti saklar yang dapat meng-on-offkan nilai keluaran dari masukan tergantung pada perangkat *output-nya*. Dalam hal ini relay hanya bertujuan sebagai saklar dengan memanfaatkan dua kondisi konfigurasi relay baik *NO (normally open)* maupun keadaan *NC (normally close)* untuk kemudian cukup dengan memberikan satu kondisi pada pin yang terhubung dengan elemen relay maka relay dapat bekerja dengan kondisi keluaran yang berbeda dengan awal.



Gambar 2.5 Relay 5V

Indikator

Indikator adalah jenis komponen yang digunakan untuk penanda dari suatu kejadian baik saat terjadi masukan ataupun juga penanda saat mikrokontroller memberikan perintah pada perangkat keluaran. Pada umumnya komponen yang digunakan untuk indikator adalah LED (*Light Emitter Diode*) dan *buzzer*.

a. LED (*Light Emitting Diode*)

Merupakan suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika di beri tegangan maju.



Gambar 2.6 LED (*Light Emitting Diode*)

b. *Buzzer*

Merupakan komponen yang dapat mengeluarkan suara *beep*, ketika diberikan tegangan masukan dan beberapa suara ketika masukan *buzzer* dari mikrokontroller yang di

program sesuai dengan nada dari program tersebut



Gambar 2.7 *Buzzer*

Perangkat Pendukung

Perangkat yang digunakan untuk menunjang kinerja dari keseluruhan perangkat baik perangkat output, perangkat kontrol maupun perangkat input. Adapun perangkat-perangkat yang dimaksud adalah *power supply* dan kabel penghubung.

Power Supply

Merupakan piranti yang tersusun dari beberapa rangkaian elektronika yang berfungsi untuk menyuplai daya listrik sesuai dengan kebutuhan piranti-piranti lainnya. Perangkat ini terdiri dari komponen inti yaitu baterai dan regulator.

Aki

Merupakan alat listrik-kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik. Pada penggunaannya baterai disesuaikan dengan jumlah seluruh kebutuhan baik tegangan maupun arus di butuhkan.



Gambar 2.8 Aki 12V 300 mAh

Regulator 5 Volt

Dengan pemilihan jenis *IC(Integrated Circuit)7805* dengan segala kelebihanannya regulator ini dapat menghasilkan keluaran berupa tegangan yang stabil sebesar 5V. Penggunaan dari regulator 5V seperti sensor jarak, sensor sentuh, sensor kelembaban serta sebagai sumber untuk mengaktifkan perangkat seperti perangkat relay, dan lain sebagainya.

Umum

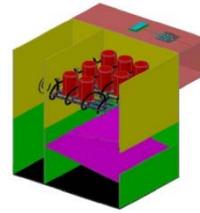
Pada tahap ini merancang sebuah perangkat ataupun desain maka alur terlebih dahulu membuat blok diagram sistem agar dalam pembuatan desain mekanik, desain elektrikal dan pem-programan dapat terlaksana dengan sesuai.

Perancangan Mekanik

a. Desain Mekanik

Pada tahap ini triplek dibentuk dengan menggunakan *softwaredesignautoCAD*. Sehingga dapat menentukan ukuran dimensi alat otomatis yang akurat dan presisi

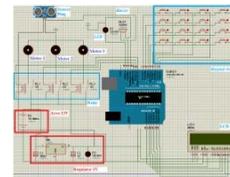
dari triplek yang digunakan untuk pemotongan bahan.



Gambar 3.1 Desain 3D Autocad

Perancangan Elektrikal

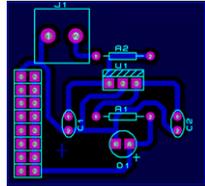
Pada tahap ini semua perangkat-perangkat komponen dan sensor seperti *Matriks Keypad 4x4* dan *sensor ultrasonic* sebagai masukan dari luar, lalu rangkaian relay sebagai saklar otomatis, LCD (*liquid Crystal Display*) menampilkan instruksi dan motor DC (*Direct Current*) sebagai pendorong minuman yang disatukan untuk bekerja dalam satu kesisteman alat dengan mikrokontroller arduino sebagai pengontrol logika kesisteman secara keseluruhan.



Gambar 3.2 Sistematik Perangkat Pembuatan Regulator 5 Volt

Pada setiap komponen elektronika cenderung membutuhkan tegangan sebesar 5 volt, maka untuk

memenuhi kebutuhan tersebut diperlukan sebuah sumber tegangan sebesar 5 volt yang disediakan oleh regulator.

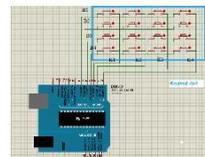


Gambar 3.3 Rangkain Regulator Pada Proteus

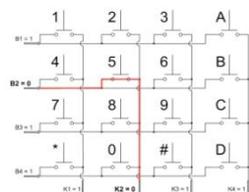


Gambar 3.3 Regulator Perancangan Keypad 4x4

Pada proses *scanning matrix keypad 4x4* memunculkan hasil angka lima.



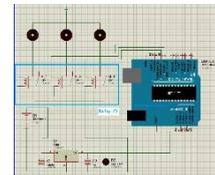
Gambar 3.4 Rangkaian Keypad ke Arduino



Gambar 3.5 Datasheet Keypad Perancangan Relay

Penggunaan relay disesuaikan dengan dua keadaan umum yang ada pada relay yaitu *NO (normally Open)*

dan *NC (Normally Close)*. Sehingga dengan memanfaatkan keadaan salah satunya yaitu *NO (Normally Open)* maka perancangan relay ini akan memberikan prinsip kerja seperti saklar dengan cukup memberikan tegangan 5V pada elemen untuk menutupnya “terhubung pada beban” yaitu motor *DC (Direct Current)*.



Gambar 3.6 Rangkaian Relay dan Regulator

Pengujian Arduino dan Sensor Ultrasonic HC-SR04 dengan LCD

Setelah masing-masing komponen diuji coba, makan proses selanjutnya yaitu menggabungkan semua komponen menjadi kesatuan alat. Masing-masing komponen dihubungkan terhadap yang komponen yang berkaitan.

PENGUJIAN

Umum

Miniatur mesin otomatis ini merupakan kesatuan kerja dari beberapa kerja perangkat penyusunnya. Perancangan miniatur

mesin ini dimulai dengan menggali informasi dari berbagai referensi sehingga menemukan ide-ide yang akhirnya dapat merencanakan dan merancang serta diakhiri dengan sebuah tahap pengujian.

Pengujian Perangkat Penyusun Alat

Semua perangkat penyusun memiliki tugas tersendiri yang kemudian dapat bekerja dengan perintah dari sebuah masukan yang dikelola pada mikrokontroller arduino.

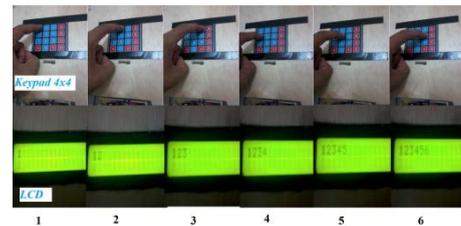
Pengujian Matrik Keypad 4x4 pada serial monitor

Seperti diketahui sebelumnya untuk mengoperasikan miniatur mesin minuman kaleng dengan menekan tombol-tombol keypad yang telah tersedia. Sebelum keypad siap untuk digunakan oleh pengguna maka matrik keypad 4x4 harus terlebih dahulu diuji.

a. Pengujian Matrik Keypad 4x4 dengan LCD

Seperti pengujian dengan serial monitor pengujian dengan LCD (*Liquid Crystal Display*) tidak jauh berbeda yaitu memunculkan angka berbeda yaitu memunculkan angka atau simbol pada tombol keypad, hanya angka atau simbol keypad yang

dimunculkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dengan menghubungkan pin LCD ke pin digital arduino A0, A1, A2, A3, A4, A5 dan sumber power supply LCD terhubung pada regulator arduino 5V. Adapun hasil dari gambar percobaan sebagai berikut:



Gambar 3.7 Pengujian Keypad ke LCD

b. Pengujian Matrik Keypad 4x4 dengan Motor DC (*Direct Current*)

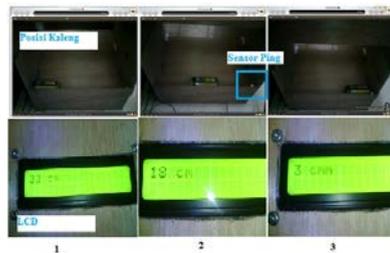
Pengujian ini bertujuan menggerakkan motor DC (*Direct Current*) yang terhubung rangkaian relay dan arduino dengan cara menekan tombol matrik keypad 4x4 yang terhubung pada arduino, lalu arduino mengirimkan nilai masukan berupa data digital pada pin 8, 9, 10 untuk masing-masing relay pada masing-masing motor sebagai saklar on dan off.



Gambar 3.8 Pengujian Keypad dengan output Relay

**c. Pengujian sensor ping dan LCD
(Liquid Crystal Display)**

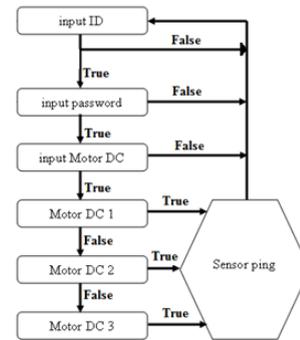
Pada pengujian ini sensor ultrasonic hanya mengetahui jarak dari *sensor ultrasonic* ke minuman kaleng yang berada di koridor D, lalu ditampilkan setiap jarak minuman kaleng dalam koridor D ke LCD (*Liquid Crystal Display*) sebagai keluarannya dan juga sebagai indikator. Sehingga dapat di menjadi dasar pada pemograman untuk menampilkan informasi minuman kaleng telah siap diambil kepada pengguna, lalu LCD (*Liquid Crystal Display*) memunculkan kata terima kasih atas penggunaan miniatur mesin minuman kaleng bila kaleng telah diambil oleh pengguna.



Gambar 3.9 Indikator Sensor Ping Pengujian LCD Sebagai Perangkat Yang Menampilkan Data

Sebelum dilakukan pengujian dari keseluruhan perangkat minatur mesin maka dibuatlah langkah-langkah kerja mesin, mulai dari memasukkan pengoperasian dari *keypad 4x4*, lalu proses masukkan pada mikrokontroller arduino, lalu hasil keluaran

pada miniatur mesin sehingga pemrograman dapat dengan mudah di-*upload* ke miniatur mesin minuman kaleng. Adapun sistem kerja tersebut:



Gambar 3.10 Flowchart

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dari langkah-langkah sistem kerja miniatur mesin minuman kaleng dan pengujian keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Miniatur mesin minuman kaleng dapat dioperasikan ketika pengguna memiliki sebuah *account* yaitu ID dan password untuk *login* yang telah di set pada mikrokontroller.
2. Pengambilan minuman hanya dapat digunakan dalam satu kali.

Saran

Guna untuk meningkatkan kemudahan dalam pelayanan dan kemudahan memasukan sebuah

account yaitu ID dan password pengguna sebagai kode akses diharapkan dikemudian hari miniatur mesin minuman kaleng ini bisa dikembangkan khususnya dengan melakukan penambahan-penambahan yang memberikan pengaruh positif untuk miniatur mesin minuman kaleng ini. Adapun penambahan tersebut antara lain adalah;

1. Penambahan program GUI (*Grafic User Interface*) untuk memasukan data-data *account* pengguna untuk diprogram pada mikrokontroller miniatur mesin minuman kaleng.
2. Penambahan perangkat untuk menyesuaikan kecepatan putaran pada motor agar mendorong kaleng tidak terjadi slip pada tatakan minuman.
3. Perbaikan mekanik pada tatakan minuman agar kuat untuk menampung beban minuman yang banyak.

Pemilihan bahan untuk mekanik miniatur mesin minuman kaleng agar pondasinya kuat dan awet.

Daftar Pustaka

1. Rorabaugh, C. Britton, *Error Coding Cookbook: Practical C/C++ Routines And Recipes For Error Detection And Correction*, The McGraw-Hill Companies, 1996.
2. Bias Surya K, Nurul Huda dan Seno Aji N, Perancangan Aplikasi Arduino Pada Alat Pengaman Pintu Dengan Login Dan Password, Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Semarang, 2007.
3. Riza Muazis, Perancangan Penjual Minuman Otomatis, Universitas Jember, 2012.
4. Banzi, Masimo, *Getting Started with Arduino*, O'reilly Media Inc, Oktober 2008.
5. <http://www.minikits.com.au/doc/Keypad-Data.pdf> tanggal akses: 22-mei-2014
6. McRoberts, Michael, *Beginning Arduino*, Paul Manning, United State of America, 2010.
7. A.A.Ardian W, Paulus Susetyo Wardana ST, Reesa Akbar ST, Rancang Bangun Alat Penjualan Rokok Dengan Menggunakan Smartcard, Surabaya, 2010.