

PEMBUATAN PROTOTYPE PEMADAM API OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO R3

Sofyan¹⁾, Adhitya Pandu Perdana²⁾, Agik Yan Prasetya³⁾

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra
Jalan Tentara Rakyat Mataram No.55-57 Yogyakarta 55231 Telp./Fax. (0274) 543676
E-Mail: sofyan@janabadra.ac.id

ABSTRACT

The prototype of automatic fire extinguishers that combine this automatic window using an Arduino Uno R3 microcontroller based on ATmega328P chip to detect the presence of fire or high temperature. For the output part the arduino is connected to the LM35 component for temperature guidance, LED Board to display the status and temperature in the prototype, mini water pump for spraying / draining water at the temperature of the boundary and serial boundary connected to the laptop to display the current temperature status.

Key words: *automatic fire extinguisher, automatic window*

PENDAHULUAN

Pada zaman globalisasi dan pesatnya perkembangan teknologi seperti sekarang ini dibutuhkan sebuah media pembantu bagi manusia yang bersifat otomatis yang menunjang kebutuhan masyarakat untuk bidang keamanan. Otomatisasi sendiri adalah sebuah ciri teknologi saat ini yang mencakup berbagai bidang yang berkaitan dengan kebutuhan sehari-hari maupun lainnya.

Pada era kali ini otomatisasi sudah banyak digunakan di segala bidang sebagai contoh pintu otomatis yang terdapat di setiap pusat perbelanjaan modern, rumah sakit, instansi bahkan rumah pribadi. Seiring dengan meluasnya penggunaan sistem otomatisasi dalam berbagai bidang sehari-hari maka diperlukan juga sebuah sistem/alat keamanan yang mampu mendeteksi otomatis bahaya yang mengancam manusia disetiap waktu.

Kebakaran menjadi satu dari sekian ancaman menakutkan bagi sejumlah kalangan dimasyarakat karena dengan adanya kebakaran akan menimbulkan banyak kerugian materil maupun melayangnya nyawa. Oleh karena itu dengan perkembangan teknologi sekarang terutama dengan berkembangnya sistem otomatis penulis akan membuat sebuah prototipe yang berguna mendeteksi api yang bertujuan untuk mengantisipasi kebakaran.

Alat tersebut memiliki batas-batas atau level suhu yaitu batas normal dan batas abnormal, yang selanjutnya level suhu yang didapatkan akan diteruskan pada Arduino Uno untuk selanjutnya diproses menjadi sebuah output yang berupa semprotan air, keterangan level pada led dan terbukanya jendela secara otomatis mengikuti level suhu.

Alat Penelitian

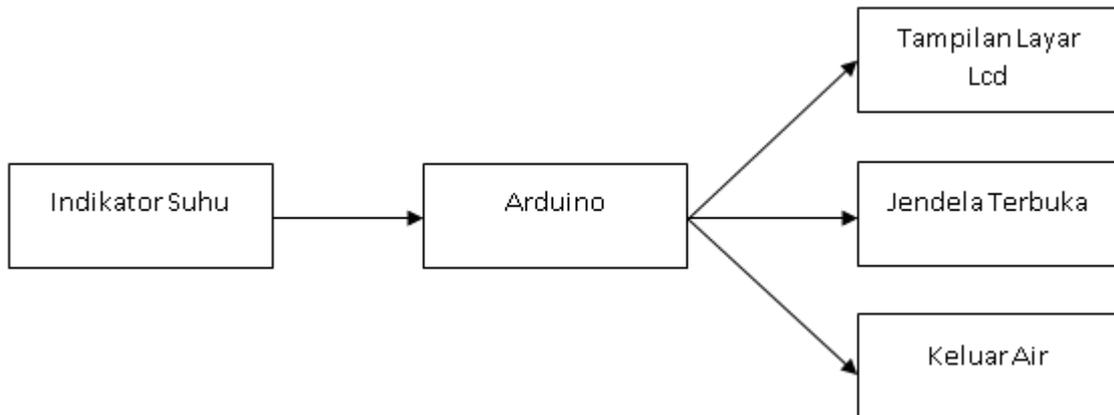
Pada penelitian ini diperlukan berbagai alat pendukung yang meliputi:

- A. Perangkat Keras
 - a. Laptop
 - b. Arduino Uno R3
 - c. Adaptor
 - d. Relay 12v
 - e. Transistor 9012 & bc548
 - f. Resistor 10 ohm
 - g. Kapasitor
 - h. Dioda
 - i. Kabel Jumper
 - j. Papan LCD
 - k. Solder
 - l. Pompa Air dan Selang
 - m. Prototype Ruangan
- B. Perangkat Lunak
 - a. Software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)

PERANCANGAN PERANGKAT

Perangkat keras pemadam api terdiri dari bagian penting yaitu Laptop sebagai alat

pemogram, Arduino sebagai compiler dan mesin untuk menjalankan program yang selanjutnya diproses menjadi keluran yang berupa seprotan air.

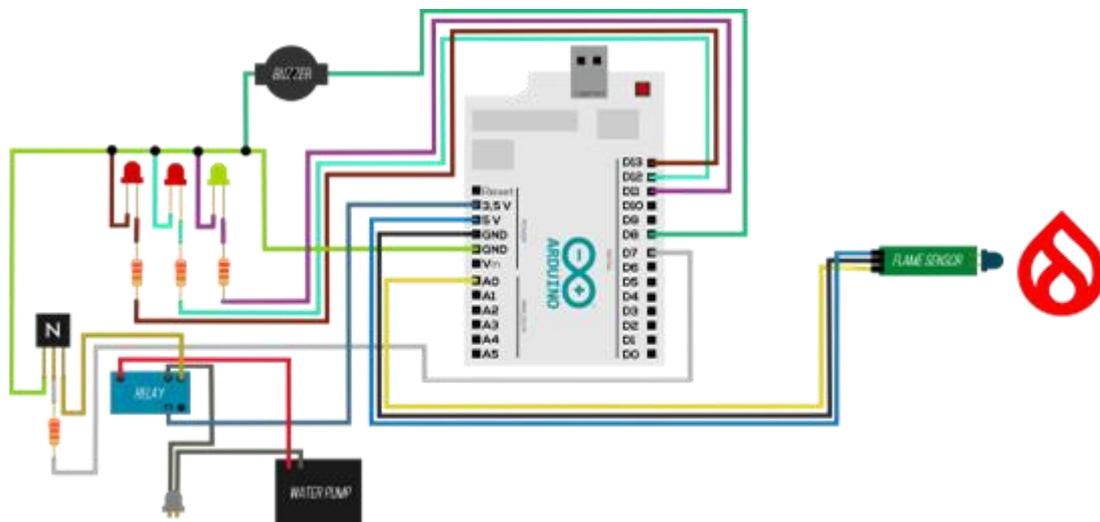


Gambar 1. Diagram Blok Alat Pemadam Api Otomatis

Keterangan:

Pada gambar 1 menunjukkan alur kerja dari alat pemadam api otomatis, dimana level suhu yang berupa masukan akan diproses arduino yang selanjutnya akan diteruskan menjadi keluran berupa tampilan status pada layar led, terbukanya jendela

dengan tiga tahapan yaitu sedang dimana suhu menunjukkan level lebih dari 35 derajat, setengah dimana suhu lebih dari 40 dan kurang dari 45 derajat dan penuh pada suhu lebih dari 45 derajat. Selain itu keluran juga berupa semprotan air pada level suhu lebih dari 45 derajat.



Gambar 2 Desain Rangkaian Prototype

Keterangan:

1. LM35

- a) Input LM35 terhubung dengan 5v pada arduino
- b) Volt output LM35 terhubung dengan pin A1 arduino
- c) Ground LM35 terhubung dengan ground pada arduino

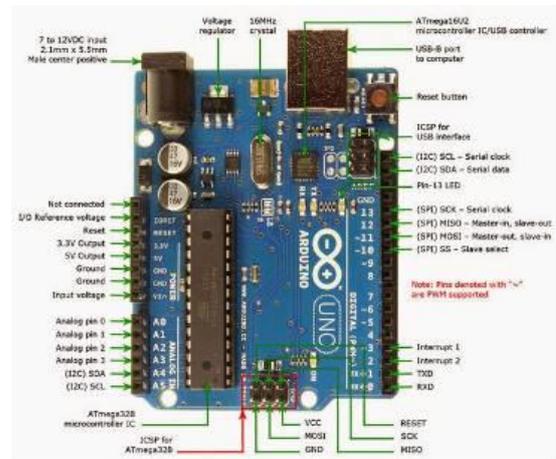
2. Motor Servo

- a. Kaki 1 pada motor servo terhubung dengan pin A3 Arduino
- b. Kaki 2 pada motor servo terhubung dengan GND Arduino
- c. Kaki 3 pada motor servo terhubung dengan input 5v Arduino

3. Pin A5 Arduino terhubung dengan saklar pada Relay
4. GND arduino terhubung dengan saklar GND pada Relay
5. Arus dari Listrik terhubung pada Adaptor
6. Kemudian menuju Dioda untuk satu arus menuju Kapasitor guna mengubah daya menjadi 16v
7. Transistor IC 7812
 - a) Input IC 7812 terhubung dengan arus positif dari Kapasitor
 - b) Kaki GND IC 7812 terhubung dengan GND yang dijadikan satu dengan GND Transistor BC 548
 - c) Output IC 7812 terhubung dengan saklar 86 pada Relay
8. Transistor BC 548
 - a) Collector BC 548 terhubung dengan saklar 85 pada Relay
 - b) Base BC 548 terhubung dengan Resistor dan Dioda sebagai pengaman arus kemudian terhubung sebagai saklar elektrik untuk menghidupkan Relay
9. Saklar 30 pada Relay terhubung dengan saklar pada pompa air
10. Begitu juga dengan saklar 87 pada Relay yang terhubung dengan pompa air.

digunakan tanpa khawatir akan melakukan sesuatu yang salah.

Kata " Uno " berasal dari bahasa Italia yang berarti "satu", dan dipilih untuk menandai peluncuran Software Arduino (IDE) versi 1.0. Arduino. Sejak awal peluncuran hingga sekarang, Uno telah berkembang menjadi versi Revisi 3 atau biasa ditulis REV 3 atau R3. Software Arduino IDE, yang bisa diinstall di Windows maupun Mac dan Linux, berfungsi sebagai software untuk memasukkan (upload) program ke chip ATmega328 dengan mudah. Adapun spesifikasi Arduino Uno R3 adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Arduino Uno R3

Mikrokontroler Arduino R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan (*development board*) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototipe sirkuit mikrokontroler. Dengan menggunakan papan pengembangan, pemrogram akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding memulai merakit ATmega328 dari awal di breadboard.

Arduino Uno memiliki 14 digital pin input/output (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau diberi power dengan adaptor AC-DC atau baterai, alat sudah dapat

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno R3

Chip mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan, via jack DC)	7V - 12V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V - 20V
Digital I/O pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog Input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB



Gambar 8. LCD shield with button yang berfungsi untuk mengetahui parameter suhu



Gambar 9. Adaptor sebagai arus listrik 220v ac



Gambar 10. Kapasitor berfungsi untuk menyimpan energi di dalam medan listrik, serta Dioda yang berfungsi untuk mengantarkan arus listrik ke satu arah tetapi menghambat arus listrik dari arah sebaliknya



Gambar 11. Transistor IC 7812 berfungsi untuk regulator tegangan dari 16V menjadi 12V



Gambar 12. Transistor BC 548 yang berfungsi sebagai saklar elektrik untuk menghidupkan relay



Gambar 13. Relay yang berfungsi sebagai elektromagnetik switch pada pompa air



Gambar 14. Kabel GND dari transistor IC 7812



Gambar 15. Kabel dari relay yang terhubung dengan pin A5 pada arduino



Gambar 16. Kabel pin A5 (abu-abu) dan GND arduino (coklat)



Gambar 17. Rangkaian dari relay pin 85, resistor 10 ohm, dioda, saklar pompa air



Gambar 18. Rancangan alat pemadam api

Prinsip kerja dari alat pemadam api otomatis ini yaitu pada saat korek api didekatkan dengan LM35 arduino akan membaca suhu yang ada dan diinputkan/ditampilkan pada layar led didepan prototipe rumah.



Gambar 19. Penampakan layar LED pada prototipe rumah

Jika suhu yang dihasilkan masih dalam batas normal maka jendela tidak akan terbuka dan air tidak akan keluar. Adapun jika suhu mencapai titik lebih dari 35 derajat jendela akan terbuka dengan sudut sedang dan pada suhu lebih dari 40 derajat jendela akan terbuka setengah namun air masih belum keluar. Dan jika suhu mencapai titik lebih dari 45 derajat jendela akan terbuka penuh dengan diikuti keluarnya air dari pompa.



Gambar 20. Rangkaian sistem jendela otomatis (tampak belakang)

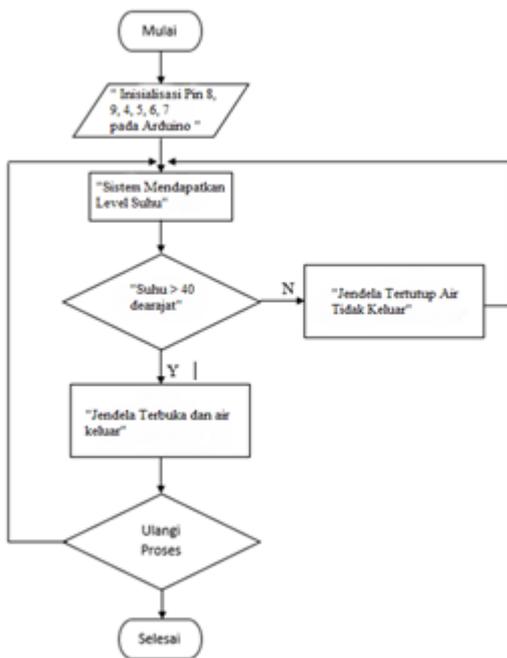


Gambar 21. Rangkaian sistem jendela otomatis (tampak depan)

PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Diagram Alur Pemadam Api Otomatis

Secara algoritma alur sistem kerja prototipe pemadam api otomatis ini dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 22. Diagram Flowchart Prototipe

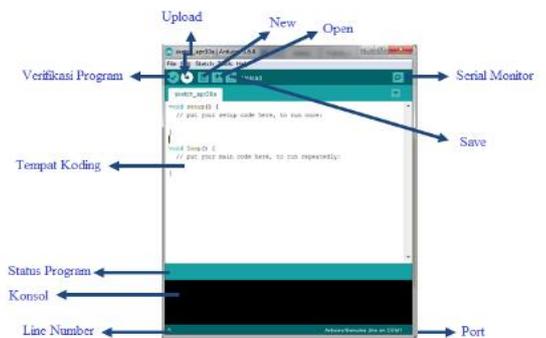
SISTEM ANTARMUKA ARDUINO

Adapun dalam proses pembuatan program pada arduino memerlukan sebuah sistem antarmuka yang bernama Arduino IDE yang berguna sebagai tempat *coding*

program. Arduino IDE ini berupa sebuah *software* yang digunakan untuk menulis program dan memasukkan program kedalam komponen Arduino Uno. Adapun bahasa pemrograman yang digunakan dalam Arduino IDE ini adalah gabungan antara bahasa C++ dengan JAVA. Arduino IDE terdiri atas tiga bagian yaitu;

1. *Editor* program, yang berguna untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing* program pada Arduino disebut *Sketch*.
2. *Compiler*. Modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode biner, karena kode biner adalah bahasa yang dipahami oleh Arduino.
3. *Uploader*. Modul yang berfungsi memasukan kode biner kedalam memori Arduino.

Struktur perintah pada arduino secara garis besar terdiri dari dua bagian yaitu void loop. Void setup berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak arduino dihidupkan sedangkan void loop berisi perintah yang akan di eksekusi berulang-ulang selama Arduino dinyalakan.



Gambar 23. Arduino IDE

Adapun program yang telah dirancang untuk menjalankan prototipe pemadam api otomatis sebagai berikut:

```
satu $
//BISMILLAHIRROHMAANIRROHIIM..... CRV00
//16 april 2017
//ALHAMDULILLAH
//based on CR7
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Servo.h>

Servo myservo; // create servo object to control a servo
// twelve servo objects can be created on most boards

// Initialize the library with the numbers of the interface pins
LiquidCrystal lcd(8, 9, 4, 5, 6, 7);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  //Set the characters and column numbers.
}
```

Gambar 24. Syntax Program Pemadam Api Otomatis

```
satu $
Serial.begin(9600);
//Set the characters and column numbers.
lcd.begin(16, 2);
//Print default title.
myservo.attach(A3);
myservo.write(10);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("tutup jendela");
}

void loop()
{
  int value = analogRead(A1);
  lcd.setCursor(0,1);
  float millivolts = (value / 1024.0) * 5000;
  float celcius = millivolts / 10;
  //lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
}
```

Gambar 25. Syntax Program Pemadam Api Otomatis

```
satu $
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(celcius);
lcd.print("C");

lcd.setCursor(8,0);
lcd.print ((celcius * 9) / 5 + 32);
lcd.print("F");
delay(1000);
lcd.clear();

if ((celcius > 30) && (celcius < 35))
{
  myservo.write(10);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("tutup jendela");
  Serial.println(celcius);
  Serial.println("tutup jendela");
}
```

Gambar 26. Syntax Program Pemadam Api Otomatis

```
satu $
if ((celcius > 35) && (celcius < 40))
{
  myservo.write(40);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("sedang");
  Serial.println(celcius);
  Serial.println("sedang");
}

if ((celcius > 40) && (celcius < 45))
{
  myservo.write(80);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("setengah");
  Serial.println(celcius);
  Serial.println("setengah");
}

if ((celcius > 45) && (celcius < 50))
```

Gambar 27. Syntax Program Pemadam Api Otomatis

```
satu $
{
  myservo.write(80);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("setengah");
  Serial.println(celcius);
  Serial.println("setengah");
}

if ((celcius > 45) && (celcius < 50))
{
  myservo.write(150);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("penuh");
  Serial.println(celcius);
  Serial.println("penuh");
}
}
```

Gambar 28. Syntax Program Pemadam Api Otomatis

Keterangan:

Adapun penjelasan bahasa pemrogramannya adalah jika pada keadaan suhu normal maka jendela tertutup dengan lcd menampilkan tulisan Normal dan air tidak menyebur, selanjutnya setelah suhu naik lebih dari 35 derajat indikator pada lcd menjadi sedang dengan jendela terbuka sedang. Kemudian jika suhu pada keadaan melebihi 40 dan kurang dari 45 derajat jendela akan terbuka setengah dan layar lcd muncul keterangan setengah. Dan pada keadaan dimana suhu mencapai lebih dari 45 derajat jendela akan terbuka penuh dengan lcd menampilkan pesan penuh yang diikuti semburan air.

UJI COBA ALAT PEMADAM API OTOMATIS

Dalam tahap akhir pembuatan prototipe alat pemadam api otomatis ini adalah melakukan uji coba terhadap alat, sebagaimana dijelaskan dalam wujud gambar seperti berikut:

Gambar percobaan pada saat suhu ruangan dalam keadaan normal, maka jendela akan tertutup dan pompa air dalam keadaan *off*.



Gambar 29. Penampakan Layar LED pada Prototipe Rumah

Gambar percobaan dengan menggunakan korek api untuk memanaskan suhu ruangan melalui sensor LM 35



Gambar 30. Penampakan Layar LED pada Prototipe Rumah

Gambar percobaan pada saat suhu telah mencapai $>30^{\circ}\text{C}$ dan $<35^{\circ}\text{C}$, karena masih dalam batas minimum maka pintu jendela masih dalam keadaan tertutup dan pompa masih dalam keadaan *Off*.



Gambar 31. Penampakan Layar LED pada Prototipe Rumah

Gambar percobaan pada saat suhu mencapai pada $>35^{\circ}\text{C}$ dan $<40^{\circ}\text{C}$ maka jendela akan terbuka sedang, dan pompa air masih dalam keadaan *Off*.



Gambar 32. Penampakan Layar LED pada Prototipe Rumah

Gambar percobaan pada saat suhu mencapai pada $>40^{\circ}\text{C}$ tetapi $<45^{\circ}\text{C}$ maka jendela akan terbuka setengah, dan pompa air masih dalam keadaan *Off*.



Gambar 33. Penampakan Layar LED pada Prototipe Rumah

Gambar percobaan pada saat suhu mencapai pada $>45^{\circ}$ dan $<50^{\circ}\text{C}$ maka jendela akan terbuka penuh, dan pompa air dalam keadaan *On*

KESIMPULAN

Jadi, untuk pengamanan suatu rumah atau ruangan dari bahaya kebakaran dapat diatasi dengan alat yang sederhana. Alat yang menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler dan pompa sebagai aktuatornya. Sistem ini memiliki cara perakitan yang sederhana sehingga dapat dibuat oleh siapapun. Komponen-komponen yang digunakan pun banyak ditemui di pasaran. Untuk pembuatan alat untuk ruang yang besar dibutuhkan komponen yang memiliki karakteristik yang besar pula. Pompa dapat mengalirkan air pada saat sensor Flame/LM35 terpicu atau menangkap sinar ultraviolet dari api, dan pompa menghentikan aliran air pada saat api tidak tepat pada titik sensor. Rangkaian ini memberikan kemudahan mendeteksi api di dalam suatu tempat pada saat terjadi kebakaran.

SARAN

Adapun saran dari penulis untuk pembaca apabila membuat sebuah karya ilmiah yang sama dengan jurnal ini dianjurkan untuk:

1. Mempersiapkan dengan matang dalam perancangan prototype.
2. Menggunakan sensor suhu yang tidak terlalu sensitif sehingga tidak merusak estetika maupun kinerja alat.

DAFTAR PUSTAKA

Arduino. ____ . *Main Board Arduino*. <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoar dUno>. diakses tanggal 10 Oktober 2016

Hendri, Suhendri. 2013. *Arduino Uno*. <http://belajar-dasar-pemrograman.blogspot.co.id/2013/03/arduin o-uno.html>. di akses tanggal 10 April 2016

Marlita, Ema. - . *Miniatur Pemadam Api Otomatis dan Sederhana*. <https://www.slideshare.net/ermamarlita/minia tur-pemadam-api-otomatis-dan-sederhana>. diakses tanggal 20 Oktober 2016.