

## Perancangan *Prototype Embedded System* Alat Pendeteksi Dini Kebakaran Berbasis Mikrokontroler Atmega8535

Mohammad Narji<sup>\*)1)</sup>, Arie Bayu Untoro<sup>2)</sup>, Dedi Setiadi<sup>3)</sup>, Tata Sutabri<sup>4)</sup>

<sup>1)2)3)</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mohammad Husni Thamrin

<sup>4)</sup> Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma Palembang

Correspondence author : [narji\\_aji@yahoo.com](mailto:narji_aji@yahoo.com), Jakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i2.1253>

### Abstrak

Terjadinya kebakaran pada suatu gedung atau tempat tinggal dapat disebabkan oleh kelalaian manusia. Masalah yang timbul adalah jika kebakaran terjadi dapat menimbulkan banyak kerugian. Penelitian ini membahas tentang perancangan dan Implementasi alat pendeteksi dini kebakaran. Alat ini berfungsi sebagai alat pendeteksi dini kebakaran yang melakukan pemberitahuan secara otomatis jika terjadi kebakaran. Sistem dibuat menggunakan sensor suhu LM35DZ dan Photodiode. Sensor suhu memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan, dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengolah data. Komponen-komponen penyusun alat ini diantaranya rangkaian power supply, rangkaian sistem minimum, sensor suhu LM35DZ dan Photodiode. Agar sistem pengendali/kontrol otomatis pemadam api ini dapat berjalan sebagaimana mestinya, hal lain yang perlu diperhatikan bukan hanya perangkat kerasnya saja, tetapi juga perangkat lunaknya ( *software* ). Sebab mikrokontroler tidak akan bekerja sesuai dengan yang diharapkan tanpa adanya instruksi dari program yang dimasukkan. Perangkat lunak yang digunakan yaitu AVRISP untuk menulis program menggunakan bahasa C. Perangkat lunak tersebut juga digunakan untuk men-download program ke dalam Mikrokontroler. Pendeteksi kebakaran dini juga mampu melakukan pemadaman secara otomatis jika terjadi kebakaran. Adanya sistem pengendali/kontrol otomatis pemadam api ini dapat memberi informasi secara otomatis (mengeluarkan bunyi alarm) jika terjadi kebakaran.

**Kata Kunci** : Sistem Embedded, ATmega8535, Sensor Suhu, Mikrokontroler, Photodiode.

### Abstract

*The occurrence of a fire in a building or residence can be caused by human negligence. The problem that arises is if a fire occurs it can cause a lot of losses. This study discusses the design and implementation of fire early detection devices. This tool serves as a fire early detection tool that automatically notifies in the event of a fire. The system is made using the LM35DZ temperature sensor and Photodiode. The temperature sensor has a function to convert the temperature into electrical quantities in the form of voltage, using the ATmega8535 microcontroller as a data processor. The components that make up this tool include a power supply circuit, a minimum system circuit, an LM35DZ temperature sensor and a photodiode. In order for this automatic fire extinguisher control/control system to work properly, other things that need to be considered are not only the hardware, but also the software. Because the microcontroller will not work as expected without instructions from the program that is entered. The software used is AVRISP to write programs using C language. The software is also used to download programs into the Microcontroller. Early fire detectors are also capable of extinguishing automatically in the event of a fire. The existence of a fire extinguishing automatic control/control system can provide information automatically (issue an alarm sound) in the event of a fire.*

**Keywords:** Embedded System, ATmega8535, Temperature Sensor, Microcontroller, Photodiode.

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangat pesat sekali dan dapat membantu pekerjaan manusia sehingga lebih mudah dan efisien. Teknologi digunakan untuk keamanan ataupun membantu mendeteksi suatu keadaan yang bisa menimbulkan bahaya, contohnya kebakaran. Ada suhu yang tinggi yang menjadi ciri adanya kebakaran sebelum terjadi kebakaran yang lebih besar. Maka untuk mendeteksi keadaan tersebut diperlukan suatu sistem keamanan yang dapat mendeteksi adanya kebakaran.

Mikrokontroler merupakan suatu chip IC yang dapat digunakan untuk melakukan pengontrolan secara otomatis. Mikrokontroler harus dihubungkan dengan alat lain agar dapat melakukan tugas-tugas yang telah diberikan sesuai dengan fungsinya secara efisien. Suatu sistem berbasis mikrokontroler yaitu alat deteksi dini kebakaran dapat mengeluarkan bunyi peringatan dan memberi informasi melalui LCD. Bahasa pemrograman yang digunakan pada pembuatan sistem ini yaitu Bahasa C.

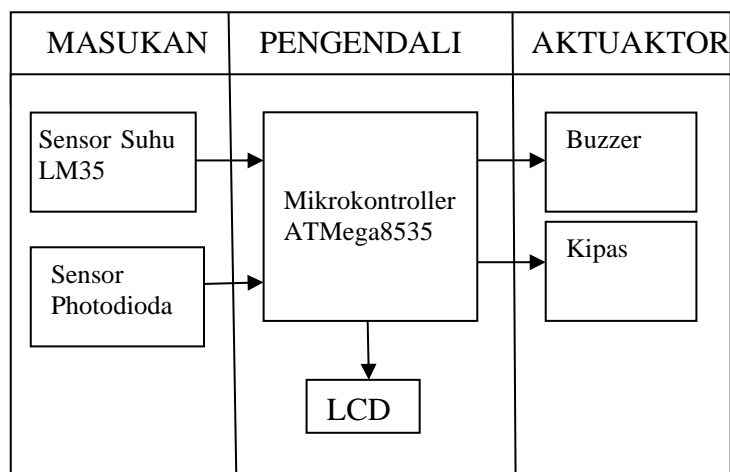
ATMega8535 sangat kompatibel dengan semua jenis mikrokontroler bertipe AVR. Program Bahasa C memudahkan untuk memasukan (download) program yang telah dibuat kedalam mikrokontroler. Program akan bekerja jika mendapat masukan data dari sensor suhu LM35DZ dan photodiode untuk mendeteksi api. Data dari sensor suhu kemudian diproses oleh mikrokontroler untuk ditampilkan melalui LCD.

Analisa kebutuhan dilakukan untuk menganalisa kebutuhan dalam pembuatan program aplikasi Deteksi Kebakaran Dini. Setelah proses analisa kebutuhan dilakukan dengan benar maka kebutuhan sistem dapat diketahui dengan tepat. Pada analisa kebutuhan dilakukan pendekatan dengan menggunakan alat deteksi kebakaran dini, dengan penerapan sensor suhu LM35DZ dan sensor photodiode. Untuk membuat alat deteksi kebakaran dini tersebut agar sesuai dengan target, maka pemasangan sensor-sensor harus tepat dan benar.

Untuk mendukung pembuatan alat deteksi kebakaran dini digunakanlah bahasa pemrograman C sebagai software pengembangan aplikasi deteksi kebakaran dini, dan arduino AVR untuk melakukan download program yang telah di buat. Program di-download ke chip mikrokontroler 8535 agar dapat di gunakan sebagai pengendali dalam pembuatan alat deteksi kebakaran dini. Hasil akhir penelitian ini adalah purwarupa Sistem Alat Pendeteksi Kebakaran Dini berbasis mikrokontroler ATMega8535.

## METODE

Blok diagram rangkaian sistem deteksi kebakaran dini dapat dilihat dari gambar 1 berikut ini:



**Gambar 1.** Blok Diagram Rangkaian Deteksi Kebakaran Dini

Penjelasan blok diagram rangkaian sistem deteksi kebakaran dini adalah sebagai berikut:

### 1. Masukan

Berupa sensor yang diatur dengan tujuan untuk melakukan pengenalan terhadap ruangan atau lingkungan yang akan di deteksi. Alat detektor ini akan memberitahukan nilai suhu di ruangan tersebut, dan photodiode akan mendeteksi panas api jika ada api yang menyala.

### 2. Pengendali

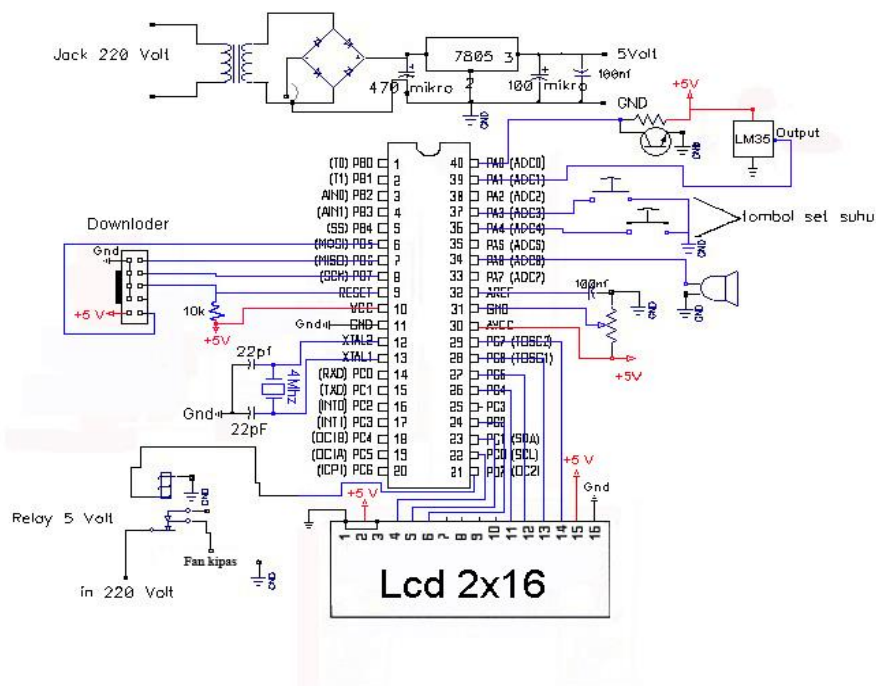
Rangkaian mikrokontroler berfungsi untuk menerima data dari sensor dan memberikan perintah ke aktuator untuk menggerakkan kipas atau menyalakan buzzer. Pengendali memproses informasi yang masuk sehingga didapat data-data yang sesuai untuk menentukan aksi yang harus dieksekusi.

### 3. Aktuator

Terdiri dari 2 bagian, yaitu Buzzer sebagai sinyal suara atau alarm pemberitahuan, dan kipas untuk melakukan eksekusi pemadaman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perancangan perangkat keras, masing-masing rangkaian perangkat keras tersebut digabung menjadi satu rangkaian gabungan keseluruhan seperti yang dapat dilihat dari gambar 2, kemudian pemrograman perangkat lunak yang telah dibuat dimasukkan kedalam rangkaian dengan menggunakan rangkaian downloader yang ada.



**Gambar 2.** Skema Rangkaian Alat Deteksi Kebakaran

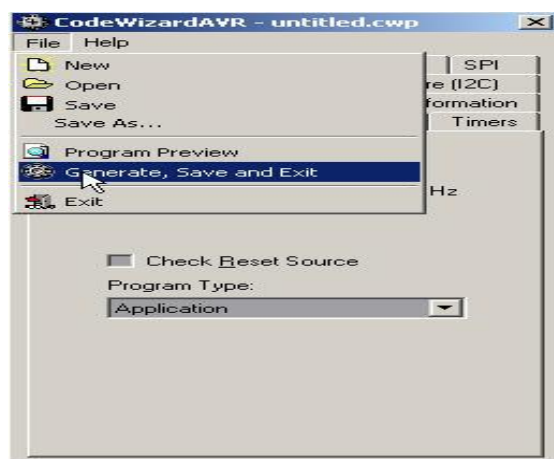
Rangkaian keseluruhan sistem pada detektor kebakaran mempunyai 4 bagian utama yaitu: bagian mikrokontroller, bagian input, bagian output dan bagian power supply. Mikrokontroller merupakan otak pengendali pada alat detektor kebakaran ini, dimana input dari sensor yaitu sensor suhu LM35DZ dan photodiode sebagai sensor pendeteksi api akan diproses sesuai program yang digunakan kemudian diteruskan ke bagian output. Bagian output LCD 16x2 untuk menampilkan display suhu yang terdeteksi di ruangan tersebut, kipas untuk melakukan pemadaman api, dan buzzer atau alarm untuk pemberitahuan peringatan bahwa telah terjadi kebakaran. Sensor-sensor yang digunakan untuk pengambilan data terhadap ruangan yang kemudian akan menjadi triger proses eksekusi pemadaman api dengan kipas yang telah terpasang pada hasil keluaran mikrokontroller. Detektor kebakaran mempunyai input terdiri dari 2 buah sensor, 1 buah sensor suhu LM35DZ, 1 buah sensor Photodiode. Bagian output terdiri dari 1 buah LCD 16x2 untuk mengetahui hasil pembacaan

sensor suhu, 1 buah buzzer untuk pemberitahuan alarm dan 1 buah kipas untuk melakukan eksekusi pemadaman api.

Implementasi perangkat lunak (*software*) dilakukan apabila detektor kebakaran yang telah dibuat sudah siap untuk diujikan. Perangkat lunak (*Software*) dibuat pada komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman C dan proses selanjutnya adalah pembuatan coding dengan menggunakan *software Code Vision AVR* untuk menghasilkan format .hex agar dapat dibaca atau dimengerti oleh software AVR Studio 4.

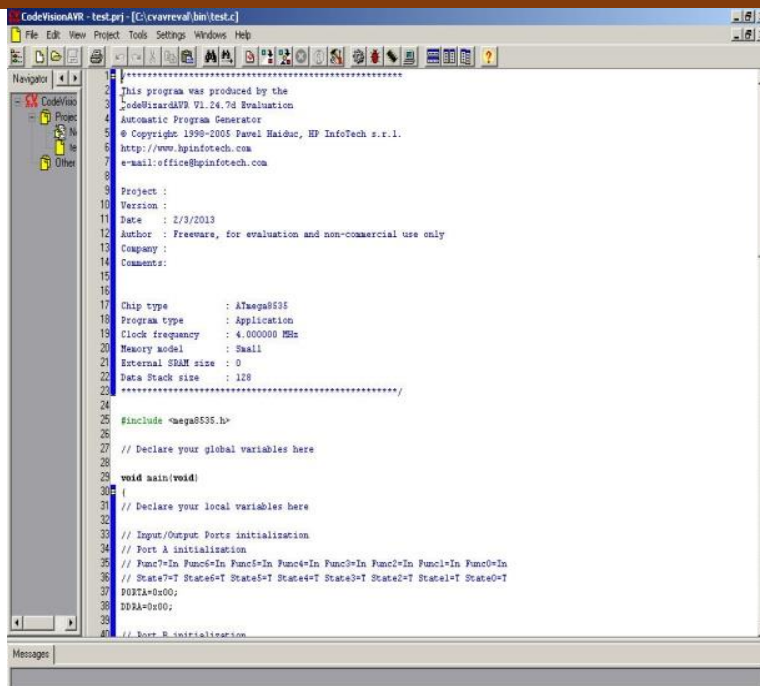
Langkah pemrograman yang pertama adalah pembuatan program yang selanjutnya dikompilasi menjadi .hex menggunakan *Code vision AVR* serta mentransfer file tersebut kedalam mikrokontroler dengan bantuan downloader AVR ISP dengan software AVR Studio 4. Berikut ini adalah langkah-langkah pembuatan program (berekstensi .hex) menggunakan Code Vision AVR ;

1. Buka program *Code Vision AVR Evaluation* kemudian pilih File- New-Project dan akan muncul tampilan seperti di bawah ini sehingga dapat dilakukan pengaturan konfigurasi sesuai yang kita butuhkan.



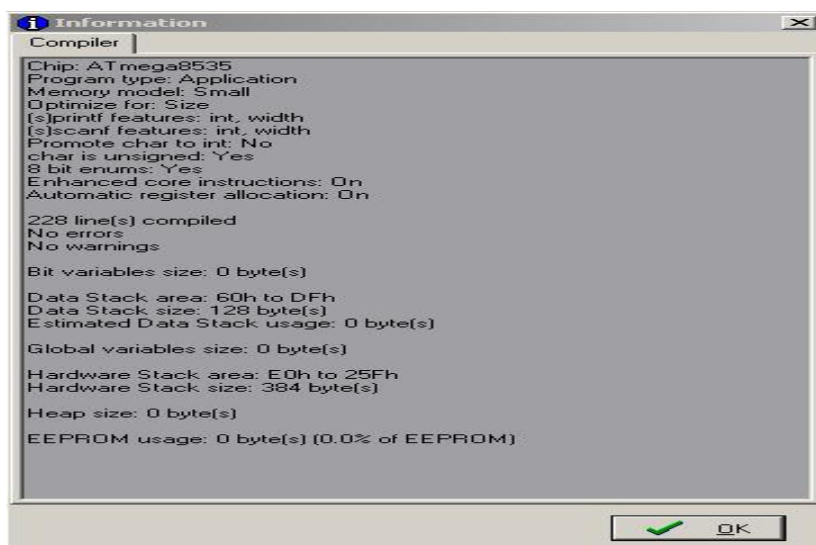
**Gambar 3.** Tampilan *Code Vision AVR Evaluation*

2. Langkah selanjutnya adalah pilih generate, save and exit, setelah itu file-file tersebut disimpan sebanyak tiga kali yaitu berekstensi C compiler file (\*.c), Project file (\*.prj) dan Code Wizard AVR project files (\*.cwp). Berikut tampilannya:



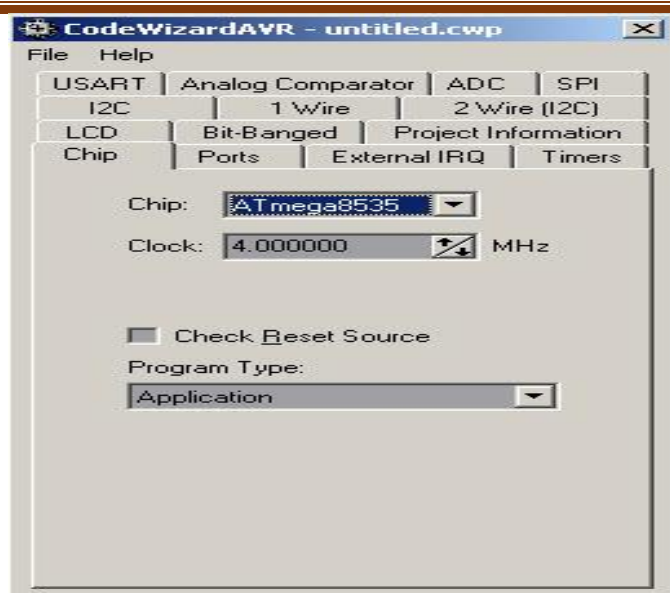
Gambar 4. Penyimpanan *Project*

3. Menyimpan program. Setelah selesai, pilih Generate save and exit kemudian tinggal menuliskan script program pada lembar kerja yang telah disediakan di dalam software *Code Vision AVR* .



Gambar 5. Lembar Kerja *Code Vision AVR Evaluation*

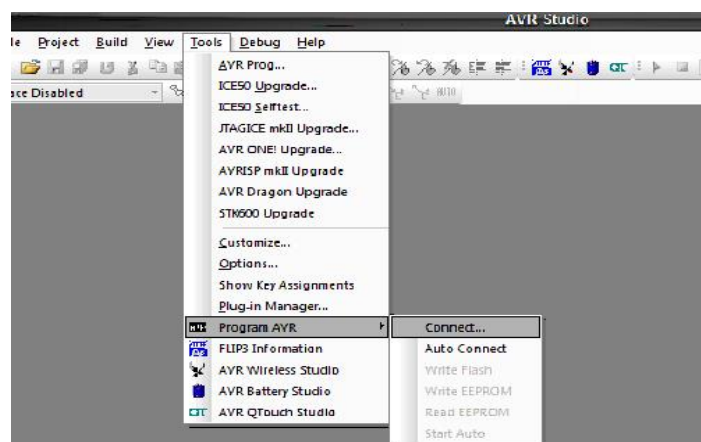
4. Mengcompile. Program yang telah selesai dibuat selanjutnya di *compile* untuk mengetahui kesalahan atau dengan menggunakan *make* yaitu untuk mengetahui kesalahan dan juga mengubah file berekstensi \*.C ke .hex (shift+f9).



**Gambar 6.** Kompilasi Yang Berhasil

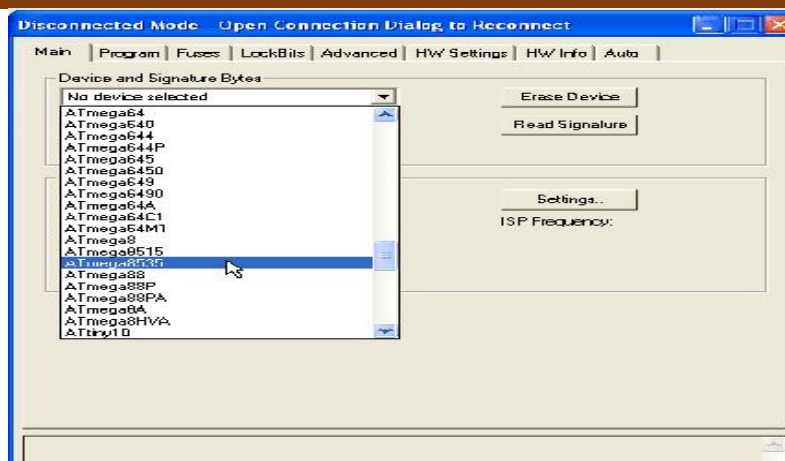
Berikut langkah-langkah men-download program dari komputer kedalam mikrokontroler.

1. Buka program AVR Studio 4 kemudian pilih Tools-Program AVR-Connect seperti di bawah ini :



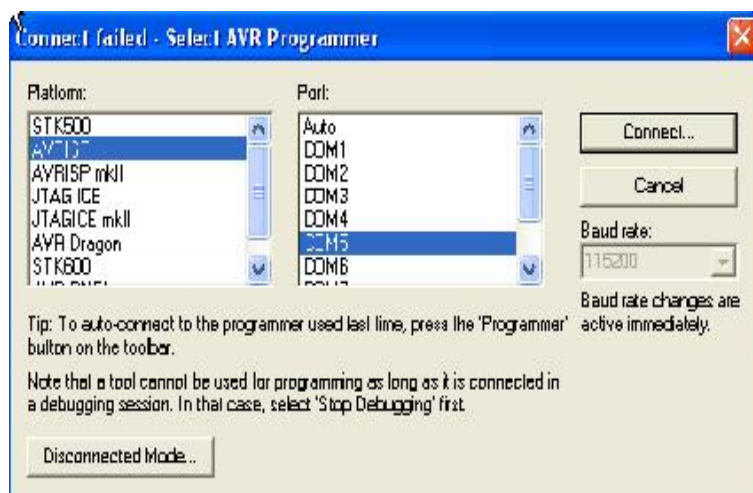
**Gambar 7.** AVR Studio4

2. Pasang dahulu downloader pada target board dan lakukan setting pada software-nya dengan memilih jenis downloader-nya dan port-nya lalu klik connect. Untuk pemasangan downloader berikut gambarnya:



**Gambar 8.** *Setting Downloader dan Port*

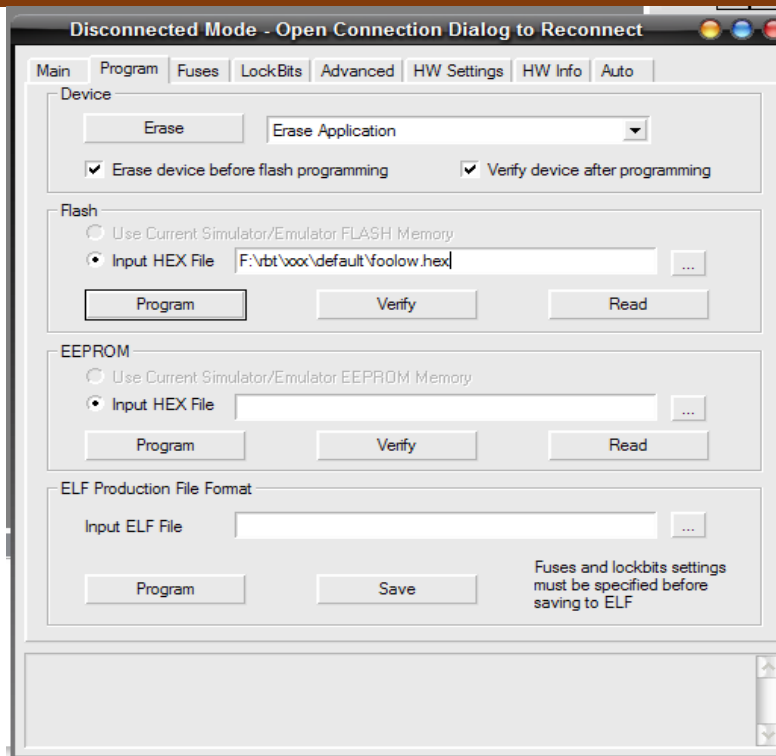
3. Maka akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini, sehingga kita bisa memilih jenis device /mikrokontrollernya.



**Gambar 9.** *Setting Jenis Mikrokontroller*

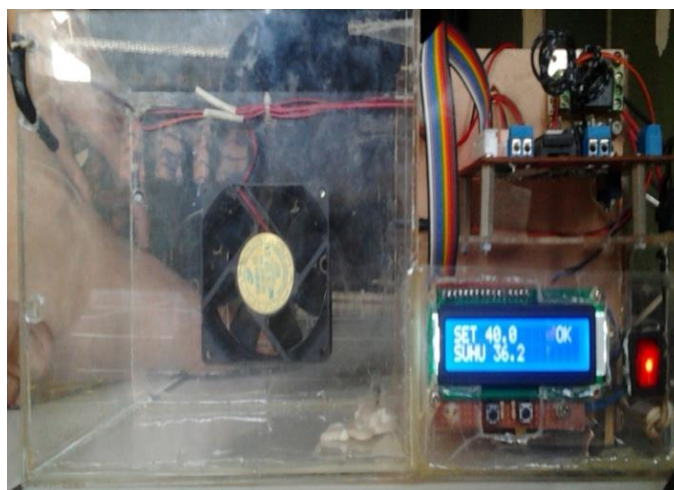
4. Dengan jenis mikrokontroller telah disetting, maka tinggal melakukan programming mikrokontroller, dan akan langsung terlihat hasilnya.





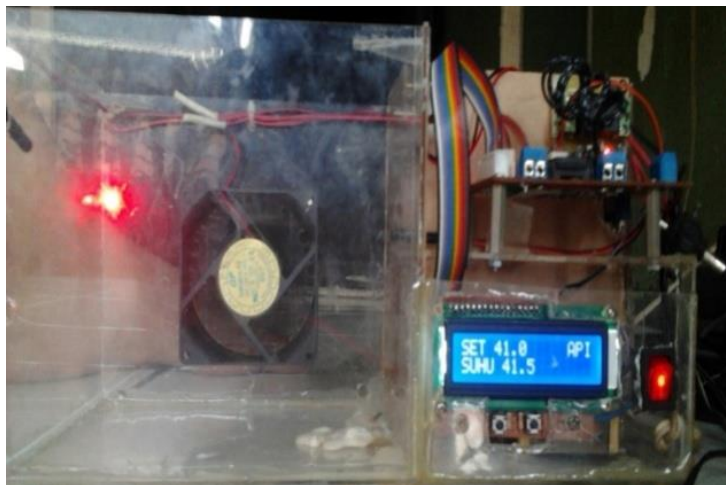
**Gambar 10.** Navigasi Pemrograman Mikrokontroler

Setelah beberapa kali aplikasi di jalankan, dapat di ambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan bahasa pemrograman C, semua hardware yang telah terhubung dapat berjalan dengan baik tanpa ada kesalahan. Semua data yang diambil oleh sensor suhu LM35DZ dapat segera diketahui hasilnya melalui LCD dengan jeda waktu yang tidak lama.



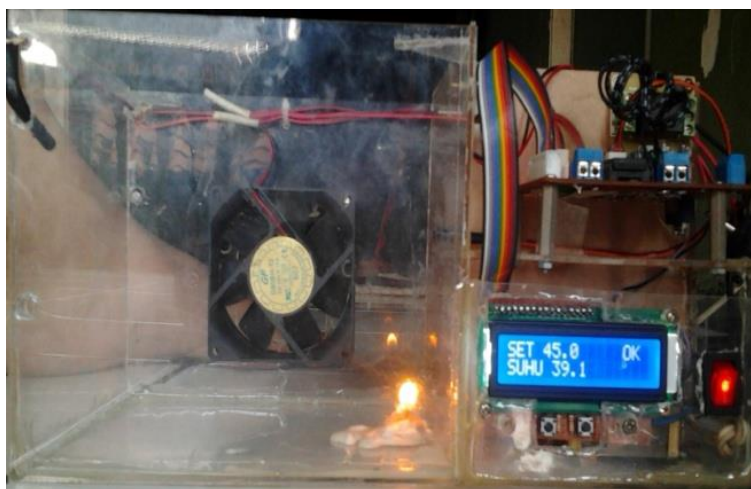
**Gambar 11.** Monitor Suhu ruangan

Sensor suhu LM35DZ mendeteksi suhu ruangan dan status normal dalam display di tampilkan OK.



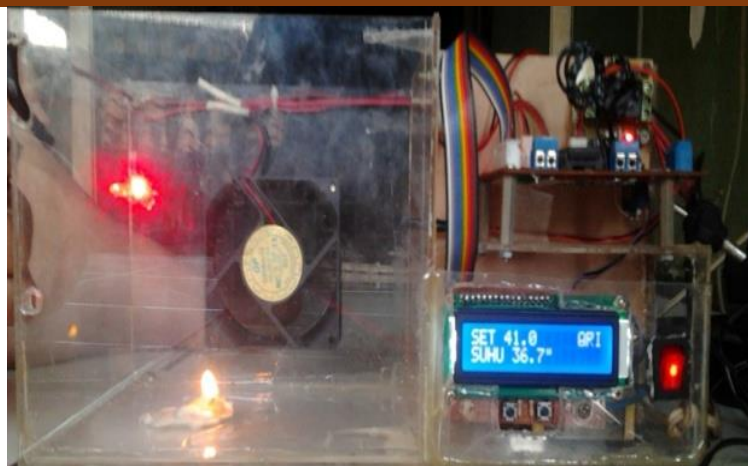
**Gambar 12.** Sensor Suhu diberi pemanas api lilin

Sensor suhu LM35DZ diberi pemanas suhu dengan menggunakan Lilin agar suhu di ruangan tersebut dapat berangsur naik, status masih dalam keadaan normal dalam display ditampilkan OK.



**Gambar 13.** Sensor suhu LM35DZ mendeteksi suhu melebihi setingan

Sensor suhu LM35DZ mendeteksi suhu yang melebihi setingan yang telah diseting dan di tunjukan dengan display LCD dengan status API dan menjalankan fan kipas serta lampu indicator untuk melakukan eksekusi pemadaman api.



**Gambar 14.** Sensor Photodiode mendeteksi api

Sensor Photodiode mendeteksi api dan langsung menjalankan fan kipas dan lampu indicator untuk melakukan eksekusi pemadaman api lalu di tampilkan ke LCD dengan status ada api.

## **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Berdasarkan teori dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa: Apabila sensor suhu memberikan informasi artinya sensor mendeteksi bahwa suhu ruangan telah melebihi suhu normal, maka Mikrokontroler sebagai pengendali sistem akan bekerja untuk mengaktifkan actuator berupa buzzer atau kipas. Program pengendali terlebih dahulu dibuat dengan bahasa C, kemudian di download ke mikrokontroler. Apabila suhu melebihi nilai yang telah ditentukan maka kipas dan buzzer/alarm akan aktif/ON. Sensor Photodiode mendeteksi api jika di ruangan ada api dan akan menyalakan kipas dan buzzer/alarm.

Pada pembuatan program deteksi api masih memerlukan pengembangan dan penyesuaian yang lebih lanjut sesuai dengan kemajuan hardware. Diharapkan penelitian ini dapat memotivasi para profesional untuk ikut serta dalam mengembangkan teknologi khususnya dalam bidang pemrograman. Alat ini dapat dikembangkan menjadi sistem berbasis SMS agar info dapat dikirimkan secara otomatis kepada petugas pemadam kebakaran setempat. Sebelumnya nomor simcard telah terdaftar di kantor pemadam kebakaran.

---

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih ditujukan kepada Rektorat dan LPPM Universitas Mohammad Husni Thamrin atas pendanaan untuk penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan dengan pendanaan Hibah Internal Penelitian LPPM Universitas MH Thamrin tahun anggaran 2022.

## REFERENSI

- Dharmawan, H. A., (2017). Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis. Edisi Pertama. Malang: UB Press.
- Hidayatullah, P. & Kawistara, J. K., (2017). Pemrograman Web Edisi Revisi. Edisi Pertama. Bandung: Informatika.
- Kadir, A., (2017). Pemrograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor. Edisi Pertama. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sidik, B., (2017). Pemrograman Web dengan PHP7. Edisi Pertama. Bandung: Informatika.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Wicaksono, M. F. & Hidayat, (2017). Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. Edisi Pertama. Bandung: Informatika Bandung.
- Yohandri & Asrizal, (2016). Elektronika Dasar 1: Komponen, Rangkaian, dan Aplikasi. Edisi Pertama. Jakarta: Kencana.
- Yudaningtyas, E., (2017). Belajar Sistem Kontrol SOAL & PEMBAHASAN. Edisi Pertama. Malang: UB Press.
- Mohamad Misfaul May Dana, dkk, (2018). “Rancang Bangun Sistem Deteksi Titik Kebakaran Dengan Metode Naive Bayes Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Api Berbasis Arduino”. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN: 2548-964X Vol. 2, No. 9, September 2018, hlm. 3384-3390 <http://j-ptiik.ub.ac.id>. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
- Dodon Yendri, dkk, (2017). “Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler”. Website: [jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek), p- ISSN : 2407 – 1846 e-ISSN : 2460 – 841. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.

---

Mega Apriyaningsih, dkk, (2017). “Prototipe Sistem Pemadam Kebakaran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328p”. PRISMA FISIKA, Vol. V, No. 3 (2017), Hal. 106 - 110 ISSN: 2337-8204. Prodi Fisika, FMIPA Universitas Tanjungpura Pontianak.

Ai Thinker Team, (2015). ESP-01 WiFi Module. Available at: <https://ecksteining.de/Datasheet/Ai-thinker%20ESP-01%20EN.pdf> [Accessed 4 April 2022].

Arduino, (2018). Arduino and Arduino-Compatible Hardware. [Online] Available at: <https://playground.arduino.cc/main/similarBoards> [Accessed 8 April 2022].

Arduino, (2018). Arduino Products. [Online] Available at: <https://www.arduino.cc/en/Main/Products> [Accessed 27 Maret 2022].

Maxim Integrated, (2018). DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer, [Online] Available at: <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf> [Accessed 27 Maret 2022].