

Tugas Besar *Mikrokontroler 1*
Alat Pemadam Api Otomatis Dengan
Bahasa Assembler



Dosen Pengampu :
Dr. Samuel Beta Kuntardjo, Ing. Tech., M.T.

Disusun Oleh :

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Arrafi Prasetyo Utomo | EK-2C (3.32.23.2.04) |
| 2. Dedi Setiawan | EK-2C (3.32.23.2.07) |
| 3. Satria Galuh Saroni | EK-2C (3.32.23.2.21) |
| 4. Yehezkiel Excel Albindo | EK-2C (3.32.23.2.24) |
| 5. Habib Ilham Ramadhan | EK-2C (3.32.22.2.07) |

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SEMARANG

2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan tugas dan proyek ini dengan baik. Proyek ini berjudul "**Alat Pemadam Api Otomatis dengan Bahasa *Assembler***", yang merupakan salah satu bentuk penerapan teknologi dalam menangani masalah keselamatan dan keamanan.

Keamanan adalah aspek penting dalam kehidupan manusia, dan kebakaran merupakan salah satu bahaya yang dapat mengancam keselamatan. Oleh karena itu, alat pemadam api otomatis menjadi solusi yang efektif untuk merespons kebakaran secara cepat dan tepat tanpa melibatkan campur tangan manusia. Dalam proyek ini, kami mengembangkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi tanda-tanda kebakaran dan secara otomatis mengaktifkan sistem pemadam api menggunakan bahasa pemrograman *assembler*.

Pemrograman menggunakan bahasa *assembler* dipilih karena kemampuannya dalam menghasilkan kode yang efisien dan dapat berinteraksi langsung dengan perangkat keras (*hardware*). Bahasa ini memungkinkan kontrol yang lebih mendalam terhadap *mikrokontroler* dan perangkat elektronik yang digunakan dalam sistem, sehingga sistem pemadam api dapat bekerja secara cepat dan handal.

Proyek ini terdiri dari beberapa tahapan, antara lain perancangan sistem deteksi kebakaran, pemrograman *mikrokontroler* menggunakan bahasa *assembler*, serta pengujian sistem secara keseluruhan untuk memastikan alat pemadam api bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Kami berharap proyek ini dapat memberikan kontribusi positif dalam bidang keselamatan serta meningkatkan pemahaman dan keterampilan kami dalam merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis *mikrokontroler*. Tak lupa, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama proses pengerjaan proyek ini.

Semoga proyek ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pengembangan teknologi di masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR GAMBAR.....	4
BAB I.....	5
PENDAHULUAN.....	5
1.1 LATAR BELAKANG.....	5
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	5
1.3 TUJUAN.....	5
1.4 MANFAAT.....	6
BAB II.....	7
DASAR TEORI.....	7
2.1 SENSOR API KY-026.....	7
2.2 ATMEGA16.....	7
2.3 RELAY SPDT.....	8
2.4 BUZZER.....	8
2.5 HYDRO PUMP (DC 5V).....	9
2.6 ADAPTER DAYA 9V.....	9
BAB III.....	10
METODOLOGI.....	10
3.1 FLOWCHART.....	10
3.2 ALAT DAN BAHAN.....	11
3.3 PROSEDUR KERJA.....	12
BAB IV.....	15
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 HASIL.....	15
4.2 PEMBAHASAN.....	15
BAB V.....	16
PENUTUP.....	16
5.1 KESIMPULAN.....	16
5.2 REFERENSI.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
LAMPIRAN.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Flame Sensor	7
Gambar 2. 2 ATmega 16	7
Gambar 2. 3 Relay SPDT	8
Gambar 2. 4 Buzzer	8
Gambar 2. 5 Hydro Pump	9
Gambar 2. 6 Adapter Daya 9V	9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi, alat pemadam api otomatis menjadi solusi yang lebih praktis dan efisien dibandingkan dengan pemadam api konvensional. Alat ini dapat mendeteksi adanya kebakaran secara langsung dan memadamkan api tanpa memerlukan intervensi manusia. Hal ini tentu memberikan keuntungan dalam mengurangi risiko kerusakan dan potensi cedera akibat kebakaran, terutama pada area yang rawan atau sulit dijangkau. alat pemadam api otomatis kini hadir dengan berbagai fitur canggih, seperti deteksi suhu dan asap, serta mekanisme pemadaman yang dapat bekerja secara cepat dan akurat. Oleh karena itu, pengembangan dan penerapan alat pemadam api otomatis menjadi sangat penting untuk meningkatkan keselamatan dan mengurangi dampak kerugian akibat kebakaran.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah diatas, didapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut

1. Apa saja komponen utama yang diperlukan dalam pembuatan alat pemadam api otomatis?
2. Bagaimana cara kerja alat pemadam api otomatis dalam mendeteksi dan memadamkan api secara efisien?
3. Sejauh mana efektivitas alat pemadam api otomatis dalam mencegah kerusakan yang ditimbulkan akibat kebakaran?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pengembangan Alat Pemadam Api Otomatis dengan Bahasa Assembler ini antara lain:

1. Meningkatkan Kecepatan Respons dalam Menanggulangi Kebakaran
2. Meningkatkan Efektivitas Pemadaman Kebakaran
3. Mengoptimalkan Penggunaan Mikrokontroler dengan Bahasa Assembler
4. Menjamin Keamanan dan Keselamatan Penghuni
5. Memberikan Solusi Teknologi untuk Keamanan Bangunan dan Infrastruktur
6. Menambah Pengetahuan dan Keterampilan dalam Pengembangan Sistem Berbasis Mikrokontroler

1.4 Manfaat

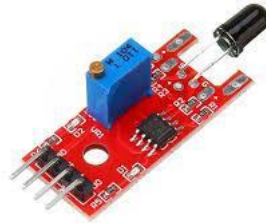
Manfaat yang diharapkan dalam pengembangan Alat Pemadam Api Otomatis dengan Bahasa Assembler ini adalah:

1. Peningkatan Keamanan dan Keselamatan
2. Reaksi Cepat dan Efisien
3. Meningkatkan Efisiensi Sistem Pemadam Api
4. Penerapan Teknologi yang Lebih Canggih dalam Keamanan
5. Meningkatkan Efektivitas Penggunaan Mikrokontroler

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Sensor Api KY-026



Sensor api KY-026 adalah komponen yang efektif dan murah untuk mendeteksi api dalam berbagai sistem keamanan dan pemadam kebakaran otomatis, terutama pada aplikasi yang memerlukan respons cepat terhadap kebakaran. Ketika ada api yang menyala, sensor akan mendeteksi perubahan frekuensi atau perubahan radiasi UV/IR yang dihasilkan api. Dengan adanya sinyal ini, sensor akan menghasilkan output yang menunjukkan adanya kebakaran. Output dari sensor biasanya berupa sinyal digital (HIGH/LOW) atau analog yang kemudian dapat diproses oleh mikrokontroler untuk melakukan tindakan lebih lanjut, seperti membunyikan buzzer.

2.2 Atmega16



ATmega16 Minimum System adalah cara yang efisien untuk memulai penggunaan mikrokontroler ATmega16 dengan fitur dasar untuk aplikasi yang lebih kompleks. ATmega16 Minimum System adalah suatu konfigurasi dasar dari mikrokontroler ATmega16 yang disusun untuk memungkinkan mikrokontroler ini berfungsi secara efektif dengan jumlah komponen paling minimal. Mikrokontroler ATmega16 adalah salah satu jenis mikrokontroler dari keluarga AVR yang dibuat oleh Atmel (sekarang bagian dari Microchip Technology). Mikrokontroler ini memiliki berbagai fitur canggih dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi

2.3 Relay SPDT



Gambar 2.3 SPDT Relay

Relay SPDT (Single Pole Double Throw) adalah jenis relay yang memiliki satu kutub (pole) dan dua posisi sambungan (throw). Relai ini berfungsi untuk menghubungkan satu input ke dua jalur output yang berbeda, dengan hanya satu posisi sambungan yang aktif pada satu waktu. Ada dua sambungan yang bisa dipilih, yaitu:

- NO (Normally Open): Posisi ini tidak terhubung dengan pole ketika relay dalam keadaan tidak aktif. Ketika relay bekerja, sambungan ini menjadi aktif dan menghubungkan pole dengan NO.
- NC (Normally Closed): Posisi ini selalu terhubung dengan pole ketika relay dalam keadaan tidak aktif. Ketika relay diaktifkan, sambungan ini terputus dan pole terhubung dengan NO.

2.4 Buzzer



Buzzer adalah alat kecil yang mengeluarkan suara ketika diberi aliran listrik. Biasanya digunakan untuk memberi tanda atau peringatan, seperti suara alarm, pengingat, atau notifikasi pada perangkat elektronik. Begitu diberi listrik, buzzer langsung berbunyi tanpa perlu pengaturan lainnya. Buzzer digunakan di sistem alarm untuk memberikan suara peringatan.

2.5 Hydro Pump (DC 5V)



Hydro Pump DC 5V adalah jenis pompa air kecil yang bekerja dengan menggunakan daya listrik dari sumber DC (arus searah) 5 Volt. Pompa ini banyak digunakan untuk aplikasi yang memerlukan aliran air dalam skala kecil hingga menengah Pompa ini bekerja dengan cara mengubah energi listrik menjadi energi mekanik untuk memindahkan air. Di dalam pompa terdapat motor kecil yang digerakkan oleh listrik 5V. Motor ini menggerakkan rotor atau impeller yang ada dalam pompa untuk menarik air ke dalam pompa dan kemudian mengeluarkannya melalui saluran pembuangan.

2.6 Adapter Daya 9V



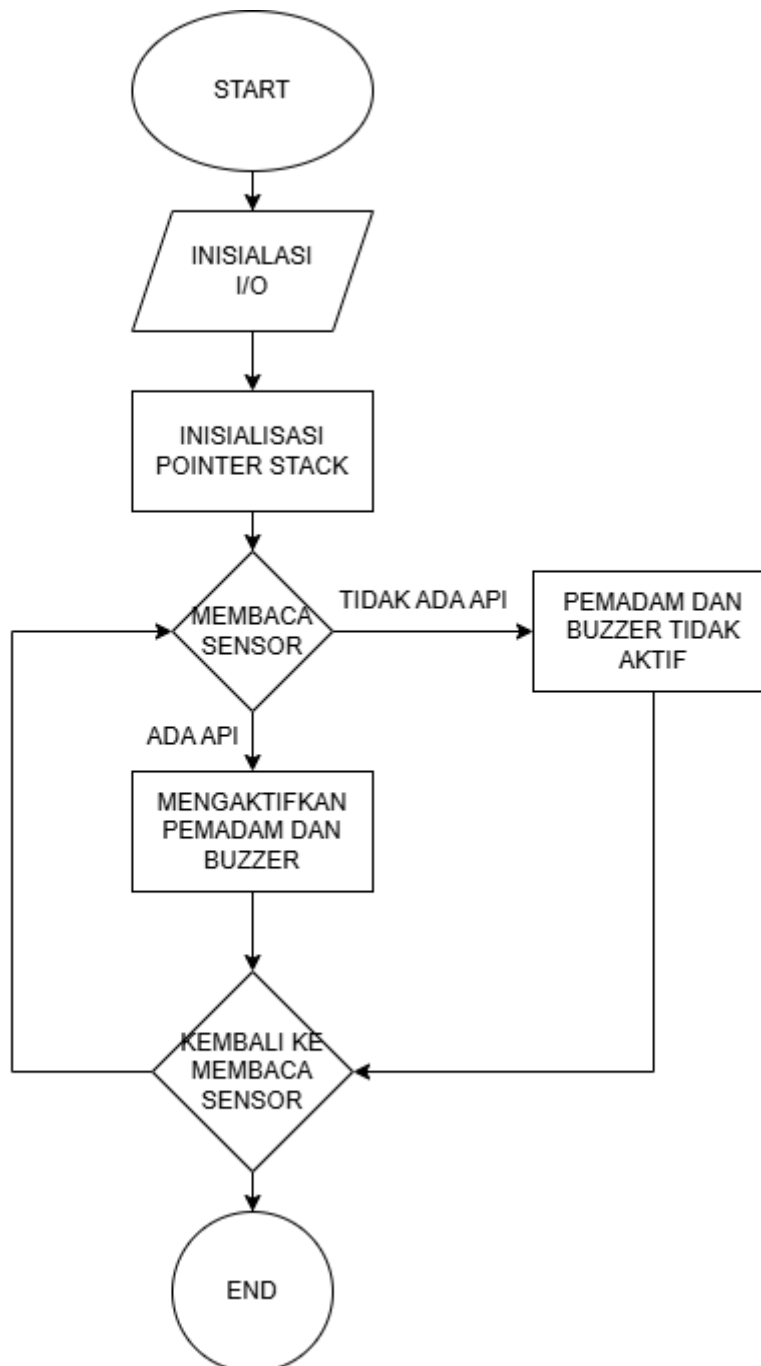
Gambar 2. SEQ Gambar 2.
1/1 APLABDC 6 Adapter Daya
9V

Adapter daya adalah perangkat yang mengonversi tegangan dan arus listrik dari satu bentuk ke bentuk lain agar sesuai dengan kebutuhan perangkat dari tegangan tinggi (AC 220V) ke tegangan rendah (misal, 5V DC, 12V DC, dll.). Mengonversi Arus Dari arus bolak-balik (AC) ke arus searah (DC). Dan menghasilkan tegangan dan arus yang stabil agar perangkat berfungsi dengan baik tanpa kerusakan.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Flowchart



3.2 Alat dan Bahan

1. Komponen Elektronik Utama
 - Mikrokontroler ATmega16A
 - Minimum System ATmega
 - Sensor Api KY-026
 - Buzzer Aktif
 - Relay 5V
 - Pompa Air Mini DC 5v
2. Perangkat Pendukung
 - Breadboard
 - Kabel Jumper
3. Sumber Daya
 - Adaptor DC 5V - 12V
4. Peralatan Kerja
 - Solder dan Timah
 - Double Tape Foam
 - Tang Potong atau Gunting Kabel
 - Obeng
5. Bahan Tambahan
 - Kotak atau Enclosure
 - Sekrup dan Baut

3.3 Prosedur Kerja

a) Program

```
.INCLUDE "m16def.inc"

; Define pin connections
.equ FLAME_SENSOR_PIN = PORTD3    ; Flame sensor input on PD3
.equ BUZZER_PIN = PORTB0          ; Buzzer output on PB0
.equ RELAY_PIN = PORTD4           ; Relay output on PD4 for DC pump

; Define bit positions for I/O
.equ FLAME_SENSOR_BIT = 3
.equ BUZZER_BIT = 0
.equ RELAY_BIT = 4

; --- Initialization ---
.org 0x0000
rjmp start

start:
; Initialize Stack Pointer
ldi r16, high(RAMEND)
out SPH, r16
ldi r16, low(RAMEND)
out SPL, r16

; Initialize ports
cbi DDRD, FLAME_SENSOR_BIT        ; Set FLAME_SENSOR_PIN as input
sbi PORTD, FLAME_SENSOR_BIT       ; Enable pull-up resistor on FLAME_SENSOR_PIN
sbi DDRB, BUZZER_BIT              ; Set BUZZER_PIN as output
sbi DDRD, RELAY_BIT              ; Set RELAY_PIN as output

main_loop:
rcall debounce_sensor            ; Debounce flame sensor input

sbrc r16, 0                      ; Check debounced sensor state
rjmp no_flame_detected          ; If no flame detected, go to no_flame_detected

flame_detected:
cbi PORTB, BUZZER_BIT            ; Activate buzzer
sbi PORTD, RELAY_BIT             ; Activate relay (turn on pump)
rjmp main_loop                  ; Repeat main loop

no_flame_detected:
sbi PORTB, BUZZER_BIT            ; Deactivate buzzer
cbi PORTD, RELAY_BIT             ; Deactivate relay (turn off pump)
rjmp main_loop                  ; Repeat main loop
```

```

debounce_sensor:
    ; Debounce routine for flame sensor on PD3
    ; Read the sensor multiple times and ensure consistent readings
    ldi r18, 10          ; Number of stable reads required
    clr r17              ; Clear r17 for counting stable high readings
    clr r19              ; Clear r19 for counting stable low readings

debounce_loop:
    sbic PIND, FLAME_SENSOR_BIT
    inc r17              ; Increment high count if sensor is high
    sbis PIND, FLAME_SENSOR_BIT
    inc r19              ; Increment low count if sensor is low

    dec r18
    brne debounce_loop

    ; Decide the final state based on majority of readings
    cp r17, r19
    brsh set_high        ; If high count >= low count, set high
    clr r16              ; Clear r16 if sensor is mostly low
    rjmp debounce_done

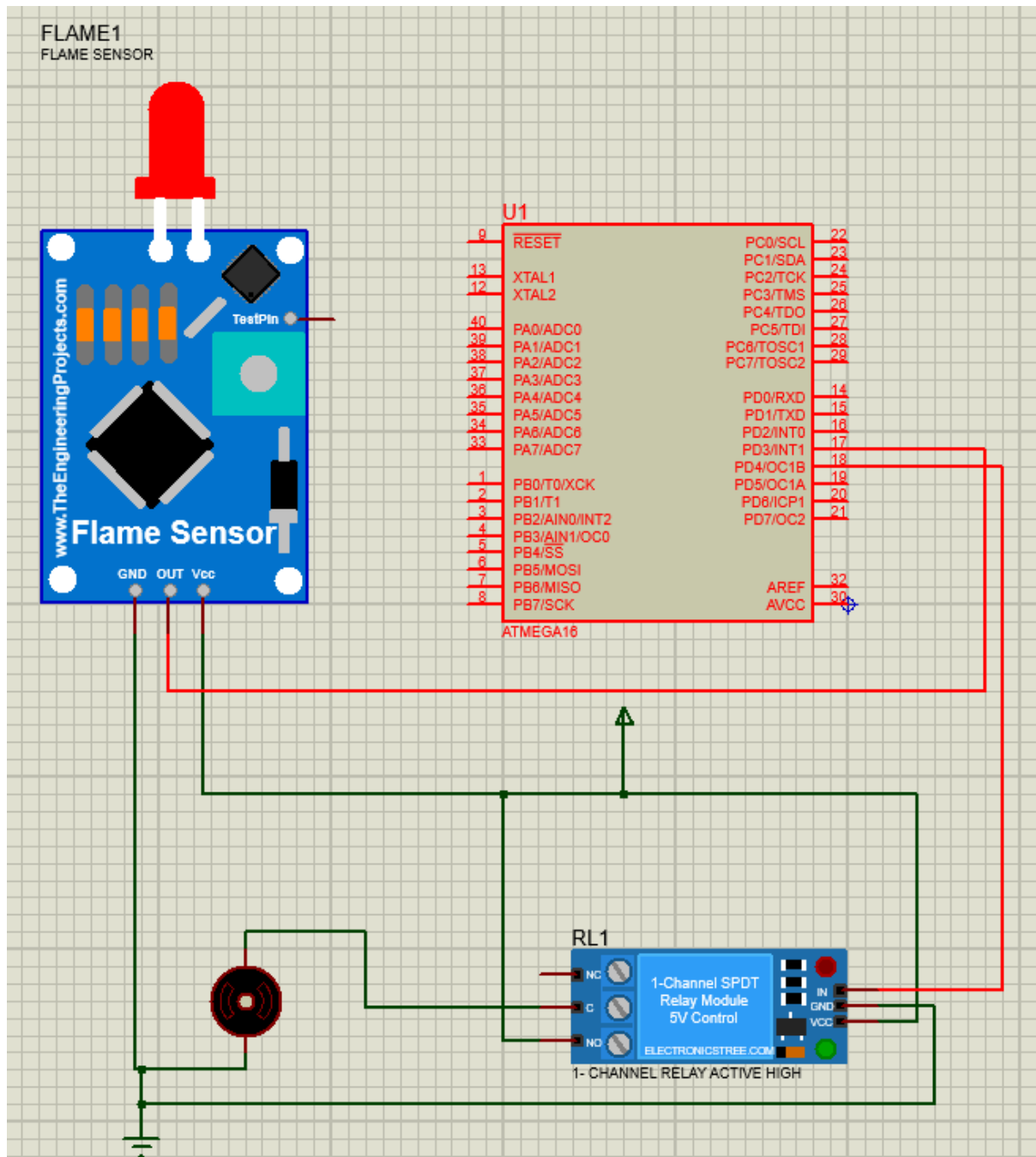
set_high:
    ldi r16, 0x01        ; Set r16 to 1 if sensor is mostly high

debounce_done:
    ret

; End of program

```

b) Skema Rangkaian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil



4.2 Pembahasan

Rangkaian pemadam api ini menggunakan sensor api KY-026 sebagai input dan buzzer serta pompa air sebagai output yang dikendalikan melalui relay. Sensor KY-026 mendeteksi api berdasarkan radiasi inframerah (IR) yang dipancarkan oleh nyala api. Jika api terdeteksi, sensor mengeluarkan sinyal logika **LOW (0)** ke mikrokontroler ATmega16A, sedangkan jika tidak ada api, sinyal logika **HIGH (1)** dikirimkan. Mikrokontroler membaca status dari sensor secara berkala dan menggunakan metode **debounce** untuk memastikan pembacaan sinyal stabil dan bebas dari noise. Jika api terdeteksi (sinyal LOW), mikrokontroler mengaktifkan buzzer dan relay. Buzzer akan berbunyi sebagai peringatan, sementara relay memungkinkan aliran listrik ke pompa air, sehingga pompa menyemburkan air untuk memadamkan api. Jika api padam (sinyal kembali HIGH), mikrokontroler mematikan buzzer dan relay, sehingga pompa air berhenti. Proses ini berlangsung secara otomatis dan terus-menerus, memungkinkan sistem merespons kebakaran secara cepat dan efektif.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Proyek ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemadam api otomatis menggunakan komponen-komponen utama seperti sensor api KY-026, mikrokontroler Atmega 16, buzzer, dan hydro pump 5V. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi adanya api atau panas yang tinggi, kemudian memberikan respon otomatis untuk memadamkan api dengan cara menyemprotkan air, serta memberikan peringatan suara melalui buzzer.

Dengan menggunakan sensor api, mikrokontroler, buzzer, dan hydro pump, sistem dapat mendeteksi api secara otomatis dan memberikan respons berupa peringatan suara dan pemadaman api. Penggunaan bahasa assembler memungkinkan pengendalian yang lebih efisien dan cepat, meskipun proyek ini berskala kecil, konsep ini bisa dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi yang lebih besar dan lebih kompleks.

Proyek ini menunjukkan betapa pentingnya penggunaan teknologi untuk meningkatkan keselamatan, khususnya dalam penanggulangan kebakaran secara otomatis, yang dapat membantu mencegah kerusakan lebih lanjut dan melindungi keselamatan manusia.

5.2 Referensi

Microchip Technology. (n.d.). *How to Use Temperature Sensors with Microcontrollers*. Retrieved from <https://www.microchip.com>

SparkFun Electronics. (n.d.). *Fire Detection and Prevention Using Microcontrollers*. Retrieved from <https://www.sparkfun.com>

DAFTAR PUSTAKA

- Mazidi, M. A., & Mazidi, J. G..** (2003). *The 8051 Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C*. 2nd Edition. Pearson Education.
- Zhang, L.** (2013). *Design of Fire Alarm and Fire Fighting Systems Based on Microcontroller*. International Journal of Computer Applications, 75(7).
- Atmel Corporation.** (2002). *AVR 8-Bit Microcontroller Datasheets and Application Notes*. Atmel Corporation.
- Suh, W., Lee, M., & Lee, J.** (2015). *Development of an Automated Fire Extinguishing System for Buildings*. Journal of Fire Protection Engineering, 25(3), 220-235.

LAMPIRAN

https://www.canva.com/design/DAGZLHtaCic/nBIATRrdV9WUPPkXoUdkEQ/edit?utm_content=DAGZLHtaCic&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton