

Sistem Deteksi Kebakaran Menggunakan Esp32 Dan Arduino

Muhammad Ainun Najib

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Studi Akademik

Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email: a.najib021@gmail.com

Adam Syuhada

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Studi Akademik

Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email: adamsyuhada55@gmail.com

Wahyu Dika Irfianton

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Studi Akademik

Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email: dikaw363@gmail.com

Sulartopo Sulartopo

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Studi Akademik

Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email: sulartopo@stekom.ac.id

Abstract. Fire disasters are disasters that occur more often than other disasters such as floods, landslides, earthquakes or tsunamis. This disaster can happen at any time and no one knows for sure when this disaster will come. The impact of a fire disaster is not only material but can result in the loss of human life. Factors that cause fire disasters often occur due to human negligence and fires often occur in houses where the occupants are abandoned. The research carried out this time focuses on creating a fire detection system using ESP32 and Arduino. The system uses three sensors, namely a temperature sensor, a gas sensor and a fire sensor. Temperature sensors are useful for monitoring room temperature conditions, fire sensors are useful for detecting the presence of fire in a fire disaster and gas sensors are useful for detecting the presence of smoke that appears as a result of a fire disaster. This system uses Arduino Uno and ESP32 microcontrollers. The results of the fire detection system are expected to reduce the occurrence of fire accidents and also losses caused by fire accidents.

Keywords: fire disaster, Arduino, sensor

Abstrak. musibah kebakaran merupakan musibah yang sering terjadi dibandingkan musibah-musibah lain seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi ataupun tsunami. Musibah tersebut bisa terjadi kapan saja dan tidak ada yang mengetahui pasti kapan musibah tersebut akan datang. Dampak dari musibah kebakaran tidak hanya berupa materi saja melainkan dapat merenggut hilangnya nyawa manusia. Faktor penyebab musibah kebakaran sering terjadi akibat kelalaiannya manusia dan kebakaran sering terjadi pada rumah-rumah yang ditinggal oleh penghuninya. Penelitian yang dilakukan kali ini berfokus pada pembuatan sistem deteksi kebakaran menggunakan esp32 dan arduino. Sistem tersebut menggunakan tiga sensor yaitu sensor suhu, sensor gas, dan sensor api. Sensor suhu berguna untuk memonitoring keadaan temperatur ruangan, sensor api berguna untuk mendeteksi adanya api pada musibah kebakaran dan sensor gas berguna untuk mendeteksi adanya asap yang muncul akibat musibah kebakaran. Sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino uno dan esp32. Hasil dari sistem deteksi kebakaran diharapkan dapat memperkecil terjadinya musibah kebakaran dan juga kerugian yang disebabkan oleh musibah kebakaran.

Kata Kunci: Musibah Kebakaran, Arduino, Sensor

PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan suatu hal ancaman bagi keselamatan manusia. Perkembangan dan kemajuan pembangunan yang semakin pesat, menyebabkan resiko terjadinya kebakaran semakin meningkat. Kebakaran bisa saja menelan kerugian moril, materil, bahkan jiwa manusia. Kebakaran yang menimpa fasilitas publik, tentu saja menyebabkan kerugian bagi masyarakat banyak. Kebakaran sering kali terjadi secara tiba-tiba dikarenakan adanya hubungan arus pendek, ledakan gas ataupun karena adanya percikan api dari rokok/korek api.

Dari berbagai peristiwa kebakaran, maka antisipasi bencana kebakaran dapat dicegah dengan mengaplikasikan konsep *Internet of Things* (IoT). IoT sendiri adalah sebuah konsep atau skenario dimana suatu objek memiliki kemampuan untuk mengirim data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Istilah IoT menggambarkan dunia nyata kedalam dunia maya dengan metode yang digunakan adalah nirkabel dan pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak [1].

Di dalam IoT ini terdapat beberapa sensor, yaitu sensor api untuk mengidentifikasi percikan api dari korek api, sensor mq-2/asap untuk mengidentifikasi asap dari rokok, dan sensor dht11/suhu untuk mengidentifikasi suhu dan kelembaban dari ruangan. Berdasarkan pada pengamatan yang dilakukan sebelumnya, maka upaya pencegahan kebakaran dapat dilakukan dengan membuat sistem deteksi kebakaran menggunakan ESP32 dan Arduino. Alat ini menggunakan sensor deteksi api, sensor suhu, dan sensor asap/gas sebagai komponen deteksi kebakaran.

TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang penulis buat antara lain, dari penelitian Hutapea dan Setiawan [2], dengan judul Rancang Bangun Sistem Alarm Kebakaran Terintegrasi Berbasis Arduino, masih ada kelemahan diantaranya : memakai dua sensor, menggunakan board arduino uno, tampilannya menggunakan LCD karakter. Penelitian Prasetyo dkk. [3], dengan judul Implementasi Internet of Things pada Sistem Peringatan Keamanan Toko dari Pencurian dan Kebakaran Menggunakan SMS Gateway Berbasis Arduino, juga masih ada kelemahan diantaranya: memakai dua sensor, menggunakan board arduino uno. Untuk menyempurnakan hasil kajian penelitian alat pendeteksi kebakaran yang sudah ada, maka penulis akan membuat sistem deteksi kebakaran menggunakan ESP32 dan Arduino dengan memakai 3 sensor secara realtime dan menggunakan board ESP32.

1. Sensor MQ-2

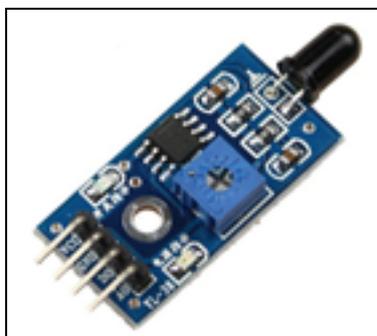
Sensor jenis ini adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya: LPG, *i-butane*, *propane*, *methane*, *alcohol*, *hydrogen*, *smoke*. Sensor ini sangat cocok di gunakan untuk alat emergensi sebagai deteksi gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan sebagainya [4].



Gambar 1. Sensor MQ-2

2. Sensor Flame

Flame sensor merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api atau sumber cahaya dengan panjang gelombang antara 760 nm sampai dengan 1100 nm. Besar sudut pembacaan pada 60° . Secara singkat kerja sensor ini yaitu dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api dengan menggunakan metode optik. Pada sensor ini menggunakan transduser yang berupa infrared sebagai sensing sensor. Transduser ini digunakan untuk mendeteksi akan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu, sehingga alat ini mampu membedakan antara spektrum cahaya pada api dengan spektrum cahaya lainnya seperti spektrum cahaya lampu [5].



Gambar 2. Sensor Flame

3. Sensor DHT11

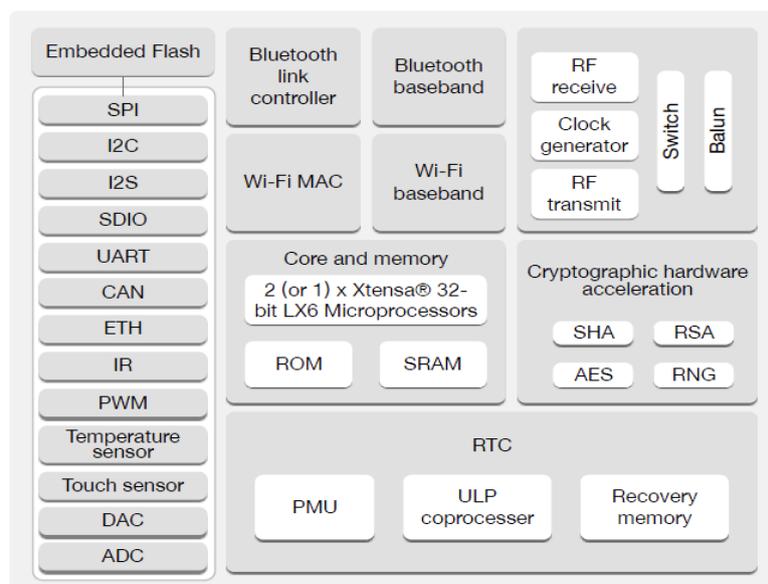
Sensor suhu dan kelembaban dht11, Sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu sekaligus mengukur perubahan kelembapan dalam suatu tempat adalah sensor dht11 [6].



Gambar 3. Sensor DHTII

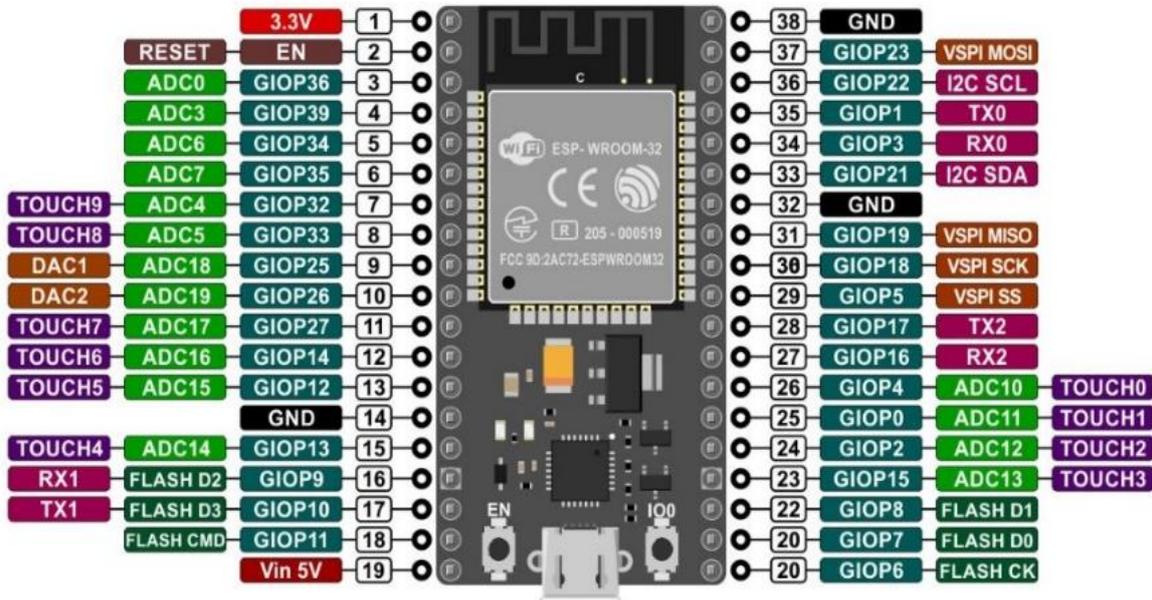
4. ESP32

ESP32 merupakan penerus dari ESP8266 yang memberikan beberapa perbaikan di semua lini. Tidak hanya memiliki dukungan konektivitas WiFi, namun juga Bluetooth Low Energy yang membuat ESP32 menjadi lebih serbaguna. CPU yang dimiliki ESP32 hampir mirip dengan yang dimiliki ESP8266 yaitu Xtensa LX6 dengan arsitektur 32-bit, namun kelebihan pada ESP32 memiliki inti ganda. Tidak hanya itu, ESP32 memiliki ROM 128KB dan SRAM 416K, juga Flash Memory (untuk simpan program dan data) sebesar 64MB. Di bawah ini gambar yang merupakan blok diagram dari ESP32 secara keseluruhan [7].



Gambar 4. Diagram Block ESP32

Berikut gambar yang merupakan detail dari pin-pin ESP32 yang sudah ditetapkan secara default.



Gambar 5. Pin-Pin ESP32

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam perancangan sistem deteksi kebakaran menggunakan ESP32 dan Arduino, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Tahap mengumpulkan data dan informasi

Pada proses ini penulis melakukan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan dalam membuat sistem deteksi kebakaran ini. Proses yang dilakukan disini menggunakan cara seperti studi literatur yang bertujuan untuk mengkaji hal-hal yang berhubungan dengan teori-teori yang relevan yang mendukung dalam perencanaan dan perancangan sistem.

2) Tahap analisis kebutuhan dan perancangan

Pada proses ini penulis menganalisa kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam membuat sistem deteksi kebakaran serta membuat sebuah skema rangkaian sistem agar nantinya sistem dapat lebih mudah dirancang.

3) Tahap perancangan software dan hardware

Pada tahapan ini penulis mulai membangun sistem dengan perakitan pada hardware terlebih dahulu seperti menyambungkan sensor dengan Arduino dan dilanjutkan dengan proses pengkodean program.

4) Tahap pengujian alat

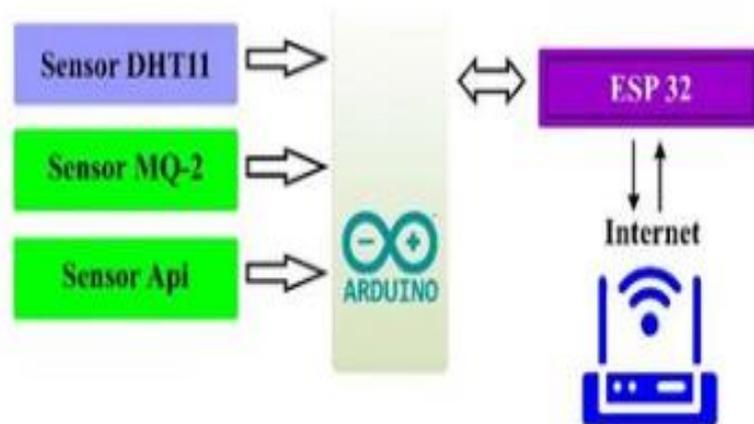
Pada tahapan ini penulis menguji sistem deteksi kebakaran apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum sehingga jika terjadi kekurangan atau pun kegagalan dapat segera di atasi.

5) Tahap implementasi sistem

Pada tahapan terakhir ini memastikan sistem deteksi kebakaran sudah sesuai dengan apa yang diharapkan dan sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya tanpa adanya kendala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem deteksi kebakaran menggunakan arduino dan ESP32 dibuat dengan tujuan untuk mengurangi terjadinya kebakaran dan meminimalisir kerugian yang disebabkan oleh kebakaran. Karena efek dari kebakaran sangatlah banyak dan merugikan bagi manusia serta kebakaran bisa terjadi kapan pun dan dimana pun dan tidak dapat diprediksi sehingga kita harus selalu waspada dan siaga dalam menghadapi bahaya kebakaran. Gambar 6 menggambarkan tentang sistem yang akan penulis kerjakan, sistem tersebut terdiri dari sensor suhu DHT11, sensor gas MQ-2, sensor api, ESP32, dan Arduino Uno. Sistem tersebut akan mendeteksi api dan mengirimkan nilai ke Arduino untuk mengirimkan data sinyal yang akan dikerjakan sesuai kode program yang sudah tersimpan pada program.



Gambar 6. Skema Sistem Deteksi Kebakaran.

1) Konfigurasi Sensor Api

Sensor api memiliki fungsi untuk mendeteksi adanya kehadiran api ataupun kebakaran dengan ketelitian tinggi hingga nyala api sekecil api korek gas dengan berbagai arah dan posisi, sensor api sendiri bisa digunakan diberbagai mikrokontroler. Hasil yang diperoleh dari sensor api akan dikirim ke Arduino untuk diterima sebagai data

2) Konfigurasi Sensor Suhu

Sensor suhu adalah suatu alat yang berguna untuk mengukur temperatur baik untuk ruangan, ataupun temperatur tubuh sehingga kita dapat mengetahui keadaan suhu ruangan ataupun badan kita. Nilai-nilai yang dihasilkan oleh sensor suhu akan dibaca oleh Arduino dalam bentuk sinyal digital dan kemudian menghasilkan keluaran berupa derajat celcius. Sehingga kita dapat mengetahui berapa derajat ruangan kit ajika terjadi musibah kebakaran, apakah aman untuk manusia masuk atau tidak.

3) Konfigurasi Sensor Gas

Sensor gas berfungsi untuk mendeteksi kandungan gas yang terdapat pada asap kebakaran, kandungan gas yang terdapat pada asap kebakaran sangatlah banyak salah satunya adalah karbon monoksida. Gas tersebut adalah gas yang sangat berbahaya dan beracun, tetapi gas tersebut tidak dapat dilihat, dicium dan dirasakan. MQ-7 adalah jenis sensor gas yang sensitif terhadap karbon monoksida. Hasil dari sensor gas akan dikirim ke Arduino

Pengujian sistem deteksi kebakaran menggunakan Arduino dan ESP32, berfungsi untuk membuktikan bahwa sensor api, sensor gas, dan sensor suhu dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Untuk proses ini dilakukan pengujian dengan cara membuat simulasi terjadinya kebakaran, dengan membakar lilin yang didekatkan ke sensor. Hal ini bertujuan untuk melihat hasil pembacaan sensor apakah memiliki perubahan dan bekerja sesuai harapan atau tidak dan hasil dari pengujian nantinya akan dimasukkan ke dalam tabel sebagai bukti hasil pengujian sistem. Tabel 1 menggambarkan parameter pengujian untuk ketiga sensor yaitu api, suhu DHT11, dan asap MQ-2, berikut adalah rencana pengujian sistem yang akan dilakukan:

Tabel 1: Parameter Pengujian Sensor

No	Sensor	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Api	Membuat api dengan lilin	Indikator sensor menyala	Berhasil
2	Suhu DHT11	Memanaskan suhu hingga 45° C	Suhu terbaca 45° C	Berhasil
3	Asap MQ2	Membuat asap dengan membakar kertas	Indikator sensor menyala	Berhasil

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dapat ditarik kesimpulan bahwasannya membangun sistem deteksi kebakaran menggunakan arduino dan ESP32, dengan cara menggunakan tiga sensor yaitu sensor api, sensor suhu DHT11, dan sensor asap MQ-2. Ketiga sensor tersebut mempunyai peran masing-masing serta ketiga sensor tersebut tidak saling terhubung sehingga jika terjadi kerusakan disalah satu sensor, sistem tersebut dapat tetap bekerja sebagaimana mestinya. Nilai dari ketiga sensor dapat dihubungkan ke LCD atau dalam bentuk notifikasi sehingga terbaca dengan baik dan dapat mudah memantau sistem pendeteksi kebakaran ini dimana pun dan kapan pun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ramayani,T. 2018. Penerapan IoT (Internet Of Things) Untuk Pencegahan Dini Terhadap Kejahatan Begal. Jurnal RESTI.
- [2] Hutapea, H. dan Setiawan, Y. R. 2021. Rancang Bangun Sistem Alarm Kebakaran Terintegrasi Berbasis Arduino. JKTE Jurnal Kajian Teknik Elektro, 6(1): 37–59.
- [3] Prasetyo, P.C., Setyowati, D. dan Suraya, I. 2020. Implementasi Internet of Things pada Sistem Peringatan Keamanan Toko dari Pencurian dan Kebakaran Menggunakan SMS Gateway Berbasis Arduino. Jurnal Teknologi, 13(2): 112–118.
- [4] Inggi, R. dan Pangala, J. 2021. Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino. Simkom, 6(1): 12–22.
- [5] Mulyono, J., Djuniadi, dan Apriaskar, E. 2021. Simulasi Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor Mq-2, Flame Sensor Berbasis Mikrokontroler Arduino. Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer, 14(1): 16–25.
- [6] Aulia, R., Fauzan, R. A. dan Lubis, I. 2021. Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Menggunakan FAN dan DHT11 Berbasis Arduino. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 6(1): 30.
- [7] Prafanto, A., Budiman, E., Widagdo, P. P., Putra, G. M., dan Wardhana, R. 2021. Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis. JTT (Jurnal Teknologi Terapan), 7(1): 37.