



PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN RUMAH MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC BERBASIS INTERNET OF THINGS

Ahmad Zulul Isitiqlal

Article History:

Submitted: 25-07-2021
Revised: 13-08-2021
Accepted: 14 - 08 - 2021

Keywords:

Fire; Fuzzy sugeno; IoT;
Smartphone; Esp 32;

Kata Kunci:

Kebakaran; Fuzzy sugeno;
IoT; Smartphone; Esp 32

Koresponding:

Universitas Islam Kadiri Kediri,
Jawa Timur, Indonesia
Email: Ahmadzulul@gmail.com

Abstract

Safety at home is the main thing to be concerned about, possible hazards should be detected as early as possible. Fire-causing factors include electrical short circuits, gas leaks and human error. However, the public is often late to contact and provide information on conditions and location to firefighters, causing the fire to spread further. Therefore, it is necessary to quickly handle fire with fire detection tools using fuzzy logic and internet-based of things, the resulting output of the tool can provide information quickly the state of the house wherever the homeowner is located. The fuzzy input is smoke, fire and temperature and the output is a notification to smartphones and buzzers. there are 3 sensors, namely the MQ-2 sensor, DHT11 sensor, and flame sensor connected to the ESP 32 microcontroller. From the test results, the system can determine various conditions with an accuracy of up to 88.9%. This indicates that the system can work well in determining the condition of the room based on input from the sensor.

Abstrak

Keselamatan dalam sebuah rumah merupakan hal utama yang wajib menjadi perhatian, bahaya yang mungkin saja terjadi harus bisa dideteksi sedini mungkin. Faktor penyebab kebakaran antara lain konsleting listrik, kebocoran gas dan *human error*. Namun, masyarakat sering sekali terlambat dalam menghubungi dan memberikan informasi tentang kondisi dan lokasi kepada petugas pemadam kebakaran sehingga menyebabkan api semakin menyebar. Oleh sebab itu diperlukan tindakan cepat penanganan kebakarandengan alat pendeteksi kebakaran dengan menggunakan logika fuzzy dan berbasis internet of things, Output yang dihasilkan alat dapat memeberikan informasi dengan cepat keadaan rumah dimanapun pemilik rumah berada. Input fuzzynya berupa asap, api dan suhu dan outputnya adalah pemeberitahuan berupa notifikasi ke smartphone dan buzzer. terdapat 3 sensor yaitu sensor MQ-2, sensor DHT11, dan sensor flame yang terhubungan dengan mikrokontroller ESP 32. Dari hasil pengujian, sistem dapat menentukan berbagai kondisi dengan keakuratan mencapai 88.9%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dalam menentukan kondisi ruangan berdasarkan input dari sensor.

PENDAHULUAN

Keselamatan dalam sebuah rumah atau gedung merupakan hal utama yang wajib menjadi perhatian, ancaman bahaya yang mungkin saja terjadi harus bisa dideteksi sedini mungkin, bahaya kebakaran telah menjadi ancaman yang serius bagi penghuni rumah maupun gedung bertingkat terutama dikawasan rumah yang padat penduduk. Ancaman dan resiko yang diakibatkan oleh bahaya kebakaran ini akan semakin besar ketika pemilik dan pemakai dari bangunan tersebut tidak memiliki kesadaran yang tinggi untuk mengantisipasi dan menangkal bahaya yang mungkin timbul dari ancaman ini. Kebakaran merupakan suatu bencana yang sangat merugikan. Dalam penanggulangan masalah kebakaran, banyak sekali ditemukan kesulitan-kesulitan, seperti susah ditemukan sumber api yang menyala, sehingga api akan terus menjalar ketempat lain dan kerugian pun akan semakin besar. Bencana kebakaran yang tidak cepat di tangani tentu banyak menyebabkan kerugian, baik itu berupa korban jiwa maupun kerugian harta dan benda, hal ini terjadi karena beberapa faktor diantaranya adalah akibat keterlambatan informasi yang diperoleh pihak pemadam kebakaran, maupun pemilik rumah atau gedung yang sedang tidak berada pada lokasi kebakaran. Berdasarkan data dari BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) Beberapa faktor penyebab kebakaran gedung dan pemukiman yang paling banyak ditemui diantaranya adalah hubungan arus pendek listrik, peralatan rumah tangga seperti kompor (gas atau listrik), lampu tempel atau lilin, rokok, obat nyamuk bakar, membakar sampah, dan kembang api atau petasan.[1] Oleh karena itu dibuat sebuah alat pendeteksi kebakaran jarak jauh yang *memanfaatkan teknologi Internet of Things* agar memberikan notifikasi ke smartphone pemilik rumah secara real time untuk membantu mencegah bencana kebakaran yang bisa saja terjadi kapanpun dan dimana pun karena sebgaiian besar kebakaran terjadi ketika pemilik rumah sedang tidak berada dilokasi sehingga hal-hal yang tidak diinginkan bisa diminimalisir ataupun dicegah.

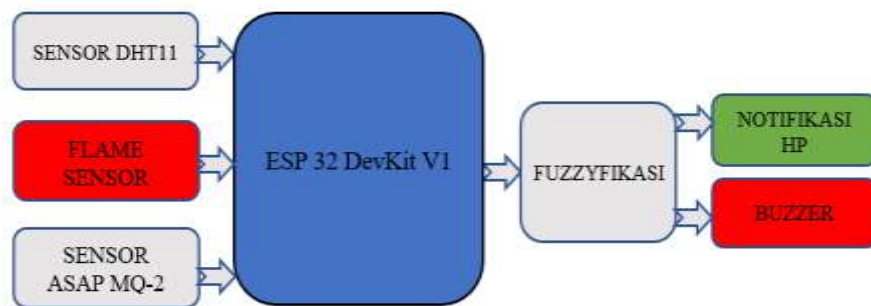
Dalam penulisan ini peneliti menggali informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi. Selain itu peneliti juga menggali informasi dari buku-buku maupun skripsi untuk mendapatkan informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul informasi yang digunakan untuk memperoleh landasan teori ilmiah. Informasi yang dimuat dalam kutipan tersebut antara lain: Menurut Rika Sri Rizki, Ira Devi Sara, Mansur Gapy dengan penelitian yang berjudul “Sistem Deteksi Kebakaran Pada Gedung Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)” tahun 2017[2]. Sistem kerja pendeteksi kebakaran dari pengontrol PLC ini yaitu, PLC mendeteksi sensor asap yang telah dirangkai pada PLC, kemudian sensor tersebut mendeteksi asap dengan jarak deteksi yaitu 1-2 meter per menit. Selanjutnya pompa akan menyala dan sprinkle akan otomatis menyiram ruangan yang terdeteksi asap. Menurut Dodon Yendri, Wildian, Amalia Tiffany dengan penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler” tahun 2017. Pada penelitian tersebut, dirancang suatu prototipe sistem Pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroler Arduino Uno, Sistem yang dirancang dapat mendeteksi kebakaran berdasarkan kandungan asap menggunakan sensor asap MQ-9. Sistem yang dirancang dapat mendeteksi lokasi kebakaran berdasarkan suhu menggunakan sensor LM35. Pengiriman data ke server menggunakan modul wifi ESP8266. Notifikasi sistem pendeteksi kebakaran mampu bekerja secara realtime pada aplikasi mobile dan web tanpa dipengaruhi oleh jarak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian terapan yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan tertentu. lebih berfokus kepada penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan metode inti dari model penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem yang dapat melakukan monitoring dan implementasi logika fuzzy sugeno disebuah alat untuk pendeteksi kebakaran rumah berbasis (IoT) yang terintegrasi dengan Smartphone. logika Fuzzy adalah teknik/ metode yang

dipakai untuk mengatasi hal yang tidak pasti pada masalah – masalah yang mempunyai banyak jawaban. Pada dasarnya Fuzzy logic merupakan logika bernilai banyak/ multivalued logic yang mampu mendefinisikan nilai diantara keadaan yang konvensional seperti benar atau salah, ya atau tidak, putih atau hitam dan lain-lain. Hal ini menjadi alasan dilakukannya penelitian ini dengan menggunakan tambahan teknologi internet of things (lot) dan logika fuzzy sugeno untuk menentukan outputnya sehingga lebih akurat. Output yang digunakan pada penelitian yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan notifikasi ke samrtphone via Blynk dan Buzzer. notifikasi digunakan untuk memberikan po-pup kondisi ruangan yaitu kodisi aman, siaga, dan bahaya. Sedangkan buzzer digunakan untuk memberikan alarm sebagai peringatan tanda bahaya. Langkah awal dalam penelitian ini yaitu perancangan sistem yang mencakup pembuatan sistem perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras meliputi, pembuatan skema rangkaian dan desain perancangan prototipe, sedangkan pada perancangan perangkat lunak meliputi perancangan proses fuzzy..

Gambar 1 Alur Perancangan Sistem



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pengujian setiap ruangan dilakukan dengan memberikan beberapa kondisi yang terdiri dari: Pengujian Normal, yaitu tanpa adanya gangguan asap dan api. Pengujian saat terdeteksi asap, yaitu adanya gangguan asap tanpa api. Pengujian saat terdeteksi asap dan api. Hasil Pengujian normal dilakukan dengan suhu normal dan tanpa adanya gangguan asap dan api. Dari hasil pengujian sistem tidak memberikan respon untuk mengaktifkan suara buzzer ataupun notifikasi, ini dikarenakan sensor tidak mendeteksi perubahan kadar asap, suhu ataupun api ditempat alat tersebut dipasang. Pengujian selanjutnya saat terdeteksi asap dilakukan dengan memberikan kondisi asap yang menjadi salah satu indikasi terjadinya kebakaran yaitu memberi asap rokok dan beberapa sumber asap lainnya didekat alat yang sudah ditentukan penempatannya. percobaan sistem memberikan respon untuk mengaktifkan suara buzzer dan notifikasi, ini dikarenakan sensor mendeteksi perubahan kadar asap ditempat alat tersebut dipasang. Selanjutnya Pengujian saat terdeteksi asap dan api dilakukan dengan memberikan kondisi asap dan juga api yang menjadi salah satu indikasi terjadinya kebakaran yaitu memberi asap sedang sampai pekat dan api dari lilin atau kompor didekat alat yang sudah ditentukan penempatannya. sistem memberikan respon untuk mengaktifkan suara buzzer dan notifikasi, ini dikarenakan sensor mendeteksi perubahan kadar asap dan api ditempat alat tersebut dipasang. Selanjutnya pengujian saat terdeteksi asap, api dan kenaikan suhu dilakukan dengan memberikan kondisi asap dan juga api yang menjadi salah satu indikasi terjadinya kebakaran yaitu memberi asap pekat dan api dari lilin atau kompor didekat alat yang sudah ditentukan penempatannya. sistem memberikan respon untuk mengaktifkan suara buzzer dan notifikasi, ini dikarenakan sensor mendeteksi perubahan kadar asap kenaikan suhu dan api dekat ditempat alat tersebut dipasang

Tabel 1. Rule yang terbentuk pada inferensi fuzzy

NO RULE	ASAP	API	SUHU	OUTPUT
1.	Asap Tipis	Api Dekat	Suhu Normal	Aman
2.	Asap Tipis	Api Dekat	Suhu Hangat	Siaga
3.	Asap Tipis	Api Dekat	Suhu Panas	Bahaya
4.	Asap Sedang	Api Dekat	Suhu Normal	Siaga
5.	Asap Sedang	Api Dekat	Suhu Hangat	Siaga
6.	Asap Sedang	Api Dekat	Suhu Panas	Bahaya
7.	Asap Pekat	Api Dekat	Suhu Normal	Bahaya
8.	Asap Pekat	Api Dekat	Suhu Hangat	Bahaya
9.	Asap Pekat	Api Dekat	Suhu Panas	Bahaya
10.	Asap Tipis	Api Sedang	Suhu Normal	Aman
11.	Asap Tipis	Api Sedang	Suhu Hangat	Aman
12.	Asap Tipis	Api Sedang	Suhu Panas	Siaga
13.	Asap Sedang	Api Sedang	Suhu Normal	Siaga
14.	Asap Sedang	Api Sedang	Suhu Hangat	Siaga
15.	Asap Sedang	Api Sedang	Suhu Panas	Siaga
16.	Asap Pekat	Api Sedang	Suhu Normal	Bahaya
17.	Asap Pekat	Api Sedang	Suhu Hangat	Bahaya
18.	Asap Pekat	Api Sedang	Suhu Panas	Bahaya
19.	Asap Tipis	Api Jauh	Suhu Normal	Aman
20.	Asap Tipis	Api Jauh	Suhu Hangat	Aman
21.	Asap Tipis	Api Jauh	Suhu Panas	Aman
22.	Asap Sedang	Api Jauh	Suhu Normal	Aman
23.	Asap Sedang	Api Jauh	Suhu Hangat	Aman
24.	Asap Sedang	Api Jauh	Suhu Panas	Aman
25.	Asap Pekat	Api Jauh	Suhu Normal	Bahaya
26.	Asap Pekat	Api Jauh	Suhu Hangat	Bahaya
27.	Asap Pekat	Api Jauh	Suhu Panas	Bahaya

Berdasarkan 27 aturan fuzzy tersebut, akan ditentukan nilai α untuk masing-masing aturan. α adalah nilai keanggotaan anteseden dari setiap aturan. Berikut ini adalah langkah-langkah untuk untuk mengkonversi sembilan aturan fuzzy tersebut sehingga diperoleh nilai α dari setiap aturan. Aturan yang digunakan adalah aturan MIN pada fungsi implikasinya. Setelah diketahui nilai α pada masing masing aturan, Menurut metode MIN-MAX selanjutnya tiap variabel kondisi akan mengevaluasi masing-masing rule yang terkait dengan kondisi tersebut untuk dicari nilai terbesarnya (MAX). Setelah nilai setiap variabel kondisi diketahui selanjutnya, nilai dari masing masing kondisi dibandingkan untuk mencari nilai terbesar. Hasil dari perbandingan ini yang nantinya menjadi output dari sistem. Setelah tahap perancangan selanjutnya tahap implementai. Implementasi dilakukan sesuai dengan perancangan yang sudah dilakukan sebelumnya.

Gambar 2. Perangkat Keras Penerapannya



KESIMPULAN

Pembacaan sensor asap MQ-2, sensor api KY-026 dan sensor DHT-11 digunakan sebagai *input fuzzy logic* sugeno, yang mempresentasikan sebagai variabel input asap, api dan suhu dengan ESP-32 DevKit V1 sebagai mikrokontroler untuk mengaktifkan suara *buzzer* dan notifikasi blynk. Optimasi pembacaan kadar asap, suhu dan *infrared* yang dihasilkan oleh api dari *input* sensor sangat tergantung dari penempatan alat serta jenis sumber asap dan besar kecilnya sumber api. Implementasi logika fuzzy sugeno untuk mengatur notifikasi dan suara *buzzer* dilakukan setelah tahap perancangan sistem logika fuzzy, yang terdiri dari beberapa tahap yaitu menentukan keanggotaan sebagai variabel input asap, api dan suhu, variabel output berupa suara *buzzer*, membentuk aturan fuzzy (*rule*) selanjutnya mencari α -predikat minimum pada tiap *rule*, terakhir mencari hasil *defuzzyfikasi* dengan menggunakan metode *lowted average*. Hasil pengujian yang telah dilakukan pembacaan dari inputan sensor pada uji coba alat cukup akurat sesuai *rule* yang ada, dari keseluruhan percobaan alat tingkat keberhasilannya cukup tinggi yaitu 88.9% dan tingkat kegagalannya alat dalam menjalankan sistem yaitu 11.1% . Sistem yang dibuat dapat berjalan otomatis sesuai keadaan sekitar selama ada sumber arus listrik untuk menjalankan alat serta konektivitas wifi untuk memastikan notifikasi masuk ke pemilik rumah ataupun gedung.

LITERATUR

- Admin,by (2020). Pengertian,jenis-jenis dan cara kerja sensor <https://totalfire.co.id//pengertian-jenis-jenis-dan-cara-kerja-sensor/> Diakses pada 5 Desember 2020
- BNPB, September 2015, Data Kejadian Bencana Kebakaran Permukiman, Diakses di : http://geospasial.bnpb.go.id/pantauanbencana/data/da_takbmukimall.php
<http://thinkminicorp.blogspot.co.id/2013/11/fuzzylogic-fuzzy-logic-dapat-dikatakan.html> Diakses pada 5 Desember 2020
- <https://amarnotes.wordpress.com/2013/10/14/apa-itu-fuzzy-logic/>
- Juwariyah Tatik,Prayitno Sugeng,Mardhiyya Akalily.2018.“Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Berbasis IoT(Internet of Things)” Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
- Kusumadewi, S. dan Hartati, S. (2010), Neuro- Fuzzy Integrasi Sisitem Fuzzy & Jaringan Syaraf, ed. 2 Yogyakarta: Graha Ilmu.
- M. Aan Rudi Alfian.2020 “Implementasi Fuzzy Logic Untuk Kendali Lampu Penerangan Pedestrian” Universitas Isalm Kadiri 2020
- Naba Agus, *Tutorial Mudah & Cepat Fuzzy Logic dengan MatLab*, edisi 1, Malang, Agus Naba, 2009.
- Oby, Z. (2017). *Basic Arduino #1*. Yogyakarta: Indobot Robotic Center.
- Permana Yudha Adi.2016 “Sistem Pemadam Kebakaran Berbasis Android” Fakultas Komunikasi Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Rizki Rika Sri,Sara Ira Devi, Gapy Mansur.2017 “Sistem Deteksi Kebakaran Pada Gedung Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)” Fakultas teknik Universitas Syiah Kuala Jl. Tgk. Syech Abdul Rauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh 23111 Indonesia
- Yendri Dodon , Wildian , Tiffany Amalia.2017“Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler ” Universitas Andalas Kampus Limau Manis, Padang, Sumatera Barat