
PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS NODEMCU DAN TELEGRAM

NODEMCU AND TELEGRAM BASED FIRE DETECTOR

Muhammad Imam Ramdhani¹, Aries Maesya², Yuli Wahyuni³

^{1,3}Progam Studi Teknik Komputer, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Pakuan

²Progam Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan

¹muhammadimam.084017024@unpak.ac.id, ²a.maesya@unpak.ac.id, ³yuli_wahyuni@unpak.ac.id

ABSTRAK

Kebakaran adalah salah satu hal terburuk yang dapat terjadi pada manusia mana pun. Kebakaran dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar baik dari segi fisik maupun kehidupan manusia. Bahaya kebakaran sangat tinggi dan mengganggu kehidupan serta kehidupan masyarakat. Kebakaran dapat terjadi karena berbagai sebab. Korsleting listrik adalah penyebab paling umum kebakaran rumah, namun dapur juga merupakan titik rawan bencana kebakaran rumah. Hal ini disebabkan adanya minyak dan gas di dapur. Pemilik rumah seringkali lupa mematikan kompor/tungku saat memasak. Mereka meninggalkan dapur saat kompor masih menyala. Prototipe Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis NodeMCU dan aplikasi telegram merupakan alat yang mampu memberikan informasi untuk mendeteksi secara dini terjadinya bencana kebakaran. Sistem akan dirancang memakai beberapa sensor diantaranya, sensor asap MQ-2 sensor api, sensor DHT22, dan buzzer sebagai alarm tanda bahaya, dan LCD menampilkan informasi data terkini, lalu pesan/notifikasi masuk pada aplikasi Telegram yang sudah terinstall di Smartphone. Proses Notifikasi menggunakan aplikasi Telegram dengan NodeMCU Bot aplikasi Telegram secara otomatis mengirimkan detail informasi kepada pemilik rumah jika terjadi kebakaran. Pesan yang masuk berisi informasi kadar asap, api, suhu, dan pemberitahuan bahwa adanya kebakaran yang sedang terjadi.

Kata kunci : NodeMcu, DHT22, MQ-2, Sensor Api, Telegram

ABSTRACT

Fire is one of the worst things that can happen to any human being. Fire can cause enormous losses both in terms of physical and human life. The fire hazard is very high and disrupts people's lives and lives. Fires can occur for various reasons. Electrical short circuits are the most common cause of house fires, but kitchens are also a hot spot for home fire disasters. This is due to the presence of oil and gas in the kitchen. Homeowners often forget to turn off the stove/stove while cooking. They left the kitchen while the stove was still on. The NodeMCU-Based Fire Detection Tool Prototype and the Telegram application are tools that can provide information for early detection of fire disasters. The system will be designed using several sensors including the MQ-2 smoke sensor, fire sensor, DHT22 sensor, and a buzzer as an alarm, and the LCD displays the latest data information, then messages/notifications enter the Telegram application that is already installed on the smartphone. The notification process uses the Telegram application with the NodeMCU Bot. The Telegram application automatically sends detailed information to homeowners in the event of a fire. Incoming messages contain information on smoke levels, fire, temperature, and notifications that there is a fire going on.

Keywords: NodeMcu, DHT22, MQ-2, Flame Sensor, Telegram

PENDAHULUAN

Di perkotaan banyak terdapat bangunan-bangunan yang dihuni oleh banyak orang yang dapat menjadi masalah jika terjadi kebakaran. Seperti di Kota Jakarta selama empat tahun terakhir jumlah kasus kebakaran, pada tahun 2020, Dinas Pemadam Kebakaran Gulkarmat Provinsi DKI Jakarta mencatat 243 titik kebakaran atau rata-rata 4 kejadian per hari. Jumlah kejadian meningkat selama 4 tahun terakhir. Pada tahun 2016 terdapat 1.171 kejadian, sedangkan pada tahun 2017 terdapat 1.471 kejadian atau meningkat sebesar 25%. Pada tahun 2018, terdapat 1.751 insiden, meningkat 19 persen dibandingkan tahun 2017. Pada tahun 2019, terdapat 2.183 insiden, meningkat 24 persen dibandingkan tahun 2019 [5].

Peralatan pendeteksi kebakaran dengan menggunakan sensor elektronik untuk mendeteksi kebakaran [1]. Korsleting listrik merupakan penyebab paling umum terjadinya kebakaran rumah, dan dapur juga merupakan salah satu area yang paling rentan terhadap bencana kebakaran rumah. Sensor gas dan suhu dikembangkan untuk mendeteksi kebakaran, menggunakan GSM sebagai pengontrolnya dan HP AT 8535 sebagai pengontrolnya [2]. Dikatakan sistem baik dalam mendeteksi kebakaran apabila terdapat sensor yang dapat mendeteksi kebakaran lebih awal [3]. Kebakaran sering terjadi jika terdapat bahan yang mudah terbakar seperti minyak dan gas, sehingga diperlukan sensor suhu LM335 dan rangkaian sensor yang terhubung dengan mikrokontroler dan HP Anda. Seringkali masyarakat lupa mematikan kompor/kompornya, sehingga diperlukan Sensor Api Inframerah yang berfungsi mendeteksi api dan Sensor Asap MQ-2 yang berfungsi mendeteksi gas/asap. Penanggulangan pemadaman kebakaran perlu lebih teliti dan tepat di lokasi terjadinya kebakaran [9]. Pengembangan sistem "Arduino Uno" yang dilengkapi dengan mikrokontroler ATmega328 berperan sebagai pusat pengolah data dari data yang diperoleh dari sensor LM35DZ dan Infra Red, yang akan mendeteksi adanya api atau tidak, dan akan menampilkan hasilnya pada LCD 16 x 2, LED dan buzzer [10]. Pada musim kemarau, suhu udara yang panas mudah menyulut api di dalam gedung sehingga api mudah menyebar. Sistem keamanan seperti alat pendeteksi kebakaran pada suatu bangunan (gedung atau perumahan) sangat diperlukan karena bahaya kebakaran tidak mengenal waktu, pencegahan dini dapat mencegah munculnya api, mencegah kerugian material dan/atau non material, dan digital berbasis mikrokontroler. sistem biasanya digunakan dalam kasus di mana data dimasukkan dan ditampilkan pada layar LCD [17].

Most commonly used tools are smoke detectors which detect fires and provide warnings via sound and smoke conditions based on a micro-controller [11]. There is also a system where you can control Sim900A which sends SMS to the person responsible for the room and then you can control the relay module which turns on the siren which is a sign that the sensor detects fire [12]. There is a sensor based fire detection tool which has flame sensor readings, and MQ-2 sensors and buzzer (Alarm) functioning. SIM800L V2 active to make call in the form of miscellaneous calls and displays data in form of the words "A Fire Occurred!" on SMS on mobile phones [4]. MAX30100 sensor can be used to process and display the data on the LCD screen [13]. There are several other tools that work based on the temperature sensor DHT11 which detects temperature conditions and when the temperature is higher than normal it will send an alert notification via SMS gateway. MQ2 smoke and buzzer will also work as a warning alarm [6].

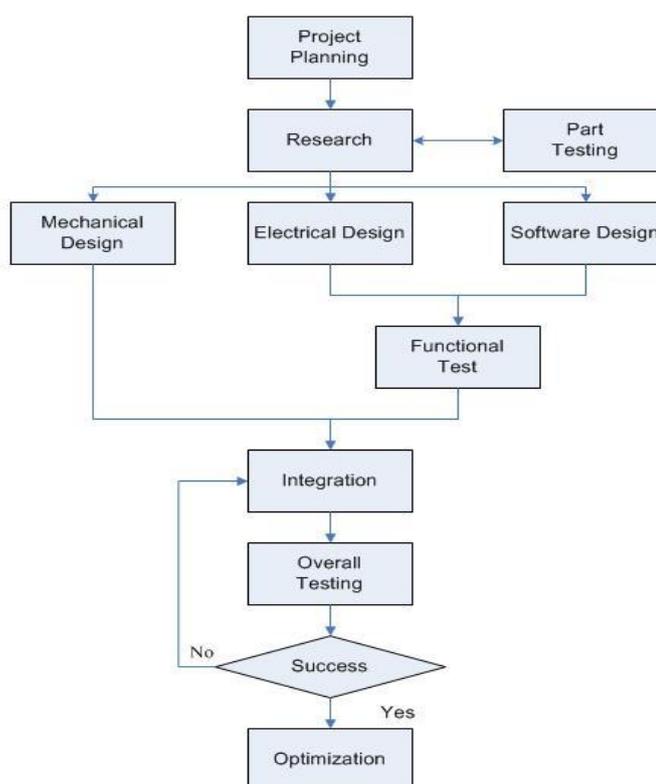
Program Arduino IDE untuk NodeMCU dan mengatur Telegram aplikasi untuk mendapatkan Auth Token yang merupakan penghubung antara NodeMCU dan Telegram [14]. Hasil pengujian sistem ini dimulai dengan Wemos D1 R1 terhubung ke listrik dan kemudian terhubung ke Wi-Fi yang dapat terhubung ke telegram [15]. Penggunaan chatbot telegram berbasis raspberry Pi juga sudah diimplementasikan pada pengguna chatbot dan hasilnya dapat mengurangi kesalahan sistem pada bot [16].

Melihat kondisi permasalahan diatas, sehingga perlu dirancang alat yang efisien dalam memberikan informasi untuk mendeteksi secara dini terjadinya bencana kebakaran. Saat ini dari gambaran yang jelas mengenai kondisi permasalahannya yang telah ada, sehingga diperlukan alat dapat mereport secara efektif untuk deteksi dini kebakaran.

Perangkat ini akan ditempatkan pada ruangan dapur karena area tersebut merupakan titik rawan dari bencana kebakaran rumah. Dan perangkat ini dapat di kendalikan dari jarak jauh sehingga dapat memantau keadaan rumah secara *real time* dengan memanfaatkan internet dan telegram. Sistem akan dirancang memakai 3 sensor diantaranya, sensor asap MQ-2 sensor api, sensor DHT22 agar lebih responsif dalam mendeteksi secara dini jika terjadi kebakarandibandingkan dengan penelitian sebelumnya, dan buzzer sebagai alarm tanda bahaya, dan LCD menampilkan informasi data terkini, lalu pesan/notifikasi masuk pada aplikasi Telegram yang sudah terinstall di *Smartphone*. Proses Notifikasi menggunakan aplikasi Telegram dengan NodeMCU secara spontan *bot* akan menginformasikan data pemilik rumah yang sedang terjadi kebakaran, pengiriman langsung diterima oleh bot aplikasi telegram. Pesan yang masuk berisi informasi kadar asap, api, suhu, dan pemberitahuan bahwa adanya kebakaran yang sedang terjadi.

METODE PENELITIAN

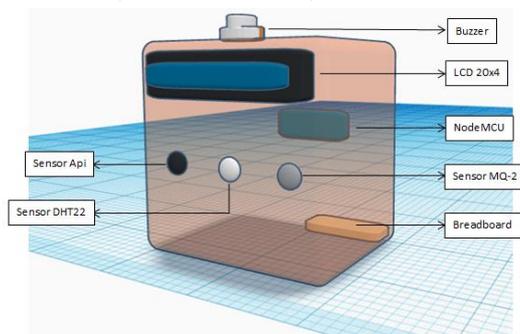
Metode yang digunakan yaitu *hardware programming* ditempuh melalui 10 tahapan, digambarkan pada bagan berikut ini



Gambar 1. Flowchart Metode Hardware Programming

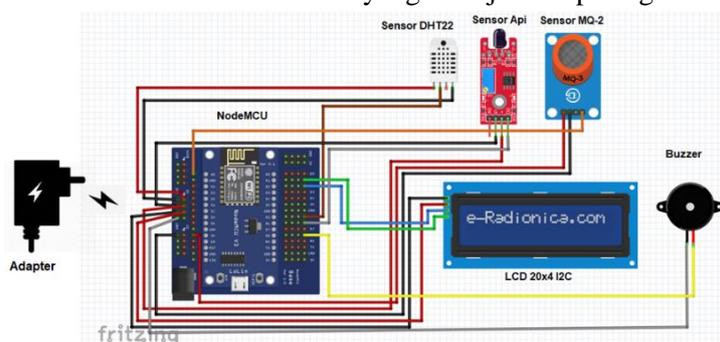
Perencanaan Proyek Penelitian (*Project Planning*) di lakukan dengan menganalisa permasalahan dan kebutuhan yang ada. Analisis permasalahan memiliki kekurangan koneksi dua arah pada notifikasi SMS yang masih kurang relevan dan telegram banyak digunakan hanya sebatas untuk sosial media dengan adanya Prototipe Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis NodeMCU dan Aplikasi Telegram dipergunakan lebih maksimal khususnya untu sistem mendeteksi sejak dini terjadinya kebakaran sehingga dapat memantau kondisi secara *real time* dan memberikan informasi secara cepat dan efektif kepada pemilik rumah saat terjadi kebakaran. Selanjutnya penelitian (*Research*), pada tahap ini dilakukan penelitian perancangan yang telah diselesaikan sebelumnya untuk mendapatkan informasi atau data kebutuhan data masukan dan keluaran.

Langkah selanjutnya melakukan pengujian komponen (*Parting Testing*) terdiri dari pengujian Sensor DHT-22, Sensor MQ-2, Sensor Api, NodeMCU, LCD 20x4 I2C, Buzzer.



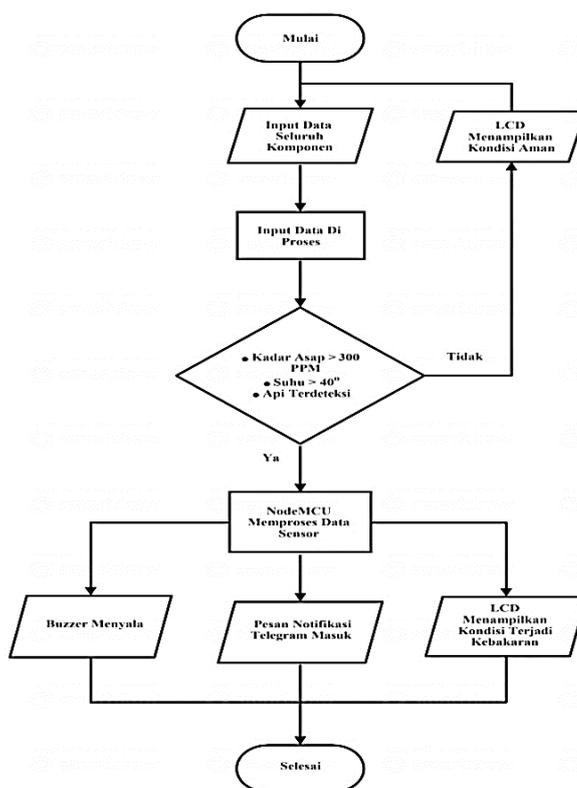
Gambar 2. Desain Sistem Mekanik

Berikutnya membuat desain sistem listrik yang ditunjukkan pada gambar berikut ini :



Gambar 3. Desain Sistem Listrik

Selanjutnya membuat desain software yang ditunjukkan pada flowchar berikut ini :

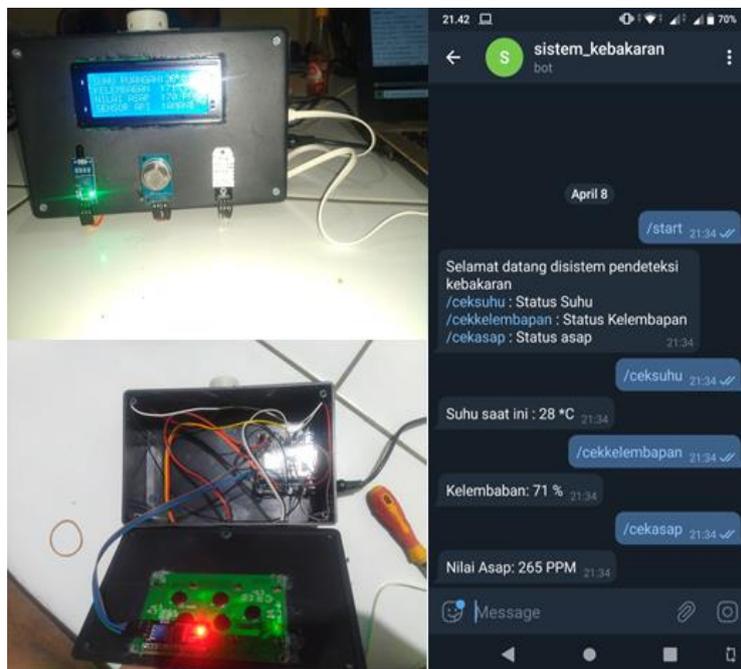


Gambar 4. Desain Flowchart Software

Langkah selanjutnya adalah menyusun alat dengan cara menguji fungsionalitas keseluruhan sistem, menguji seluruh bagian, dan menguji perangkat lunak yang telah diprogram untuk memastikan program berjalan dengan lancar dan tidak ada bug. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji fungsional seluruh sistem. Langkah terakhir adalah mengoptimalkan prototipe alat agar dapat berjalan dengan sebaik-baiknya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil diperoleh dari prototipe alat pendeteksi kebakaran berbasis NodeMCU dan aplikasi Telegram. Untuk membuat prototipe kita akan menggunakan sebuah kotak elektronik yang berukuran panjang 18 cm, lebar 11 cm, dan tinggi 6 cm. Kemudian alat ini akan terdiri dari serangkaian komponen: Sensor MQ-2 untuk mendeteksi asap, Sensor DHT22 untuk mendeteksi kenaikan suhu, Sensor api untuk mendeteksi api. NodeMCU akan bertindak sebagai mikrokontroler dan juga sebagai perantara untuk menghubungkan smartphone dan aplikasi Telegram secara real time. Bel akan bertindak sebagai alarm, LCD akan menampilkan data dan kondisi jika terjadi kebakaran, Prototipe akan menggunakan adaptor 5V. Tampilan perancangan alat pendeteksi kebakaran.



Gambar 5. Hasil Rancangan

Setelah kita mendapatkan hasil perangkat keras dan perangkat lunaknya, kita akan membahas tentang fungsi alat secara keseluruhan. Diawali dengan input dari ketiga sensor yang diproses oleh NodeMCU, dan outputnya berupa notifikasi masuk di aplikasi Telegram, disusul buzzer yang menyala seperti alarm, dan LCD yang menunjukkan kondisi, jika terjadi kebakaran. Sistem hanya akan mulai bekerja jika tegangan diatur ke 5 volt. Sistem ini akan menggunakan adaptor 5 volt. Ada dua cara untuk mengatur tegangan rangkaian:

1. Hubungkan kabel USB ke port komputer/laptop anda
2. Hubungkan adaptor 5 volt ke port daya di NodeMCU Anda.

Selain itu, semua sensor (Sensor MQ – 2, Sensor DHT22, Sensor Kebakaran, Buzzer, Layar LCD dan NodeMCU) akan bekerja secara otomatis saat program telah diunggah. Langkah selanjutnya adalah mengirimkan data tersebut ke NodeMCU yang kemudian akan memproses data tersebut untuk melihat apakah data tersebut melebihi batas atau tidak. Jika data melebihi batas maka keluarannya berupa pesan notifikasi yang dikirimkan ke aplikasi Telegram. Buzzer akan menyala sebagai alarm dan layar LCD akan menampilkan

data seperti kondisi kebakaran dan jika data tidak melebihi batas maka hanya kondisi aman yang akan ditampilkan di layar LCD. Apabila sensor api mendeteksi adanya api, maka pesan notifikasi yang masuk akan berbunyi “Api terdeteksi!!! Indikasi kebakaran”. Sebaliknya jika sensor MQ2 mendeteksi asap diatas 300 PPM maka akan mengirimkan pesan notifikasi “Tingkat polusi diatas batas normal”. Jika Sensor DHT22 mendeteksi suhu di atas 40°C, maka akan mengirimkan pesan notifikasi masuk “Bahaya!! Suhu Melebihi Batas Normal”.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MQ-2

Sumber asap	Batas aman kadar asap (PPM)	Waktu Pengukuran (detik)	Nilai kadar asap (satuan PPM)	Buzzer	LCD
Tisu	<300	3	102	Mati	“Nilai Kadar Asap”
		5	168	Mati	“Nilai Kadar Asap”
		10	300	Menyala	“Asap Tebal”
Plastik		3	127	Mati	“Nilai Kadar Asap”
		5	172	Mati	“Nilai Kadar Asap”
		10	254	Mati	“Nilai Kadar Asap”

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor DHT22

Sumber Panas	Suhu Terdeteksi (°C)	Kelembaban (RH)	Waktu pengujian (Menit)	Buzzer	LCD
Api	31	85	3	Mati	“Suhu Terkini”
	34	78	5	Mati	“Suhu Terkini”
	36	72	7	Mati	“Suhu Terkini”
	39	68	9	Mati	“Suhu Terkini”
	41	65	10	Menyala	“Suhu Panas Melebihi Batas”

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Api

Sumber Api	Jarak (cm)	Indikator lampu sensor	Buzzer	LCD
Lilin	10	Menyala	Menyala	“Terdeteksi Api”
	30	Menyala	Menyala	“Api Terdeteksi”
	50	Menyala	Menyala	“Api Terdeteksi”
	70	Menyala	Menyala	“Api Terdeteksi”

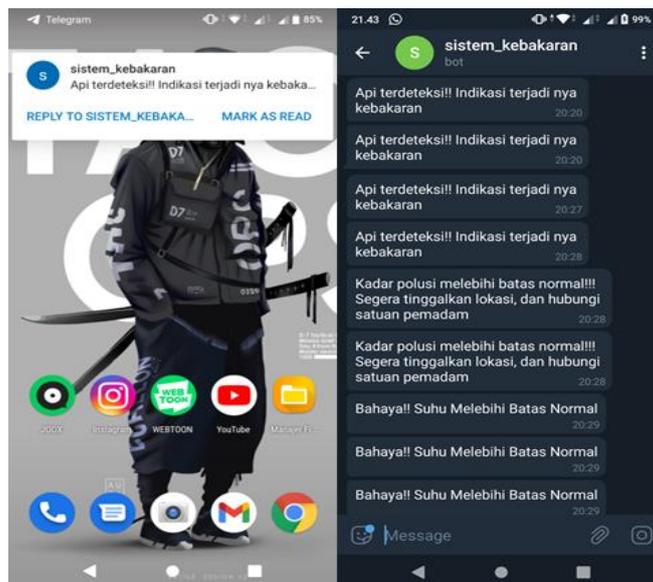
	80	Menyala	Menyala	“Api Terdeteksi”
	100	Tidak Menyala	Tidak Menyala	“Aman”

Uji Coba Validasi

Sistem kerja MQ-2, DHT22, fire, LCD, Buzzer diverifikasi oleh NodeMCU, kemudian dihubungkan ke aplikasi Telegram berdasarkan keadaan nyata atau tidak. Ruangannya berukuran 3x3m, benda didekatkan ke sensor, dan benda dibakar pada 3 sensor yang dipasang pada kotak elektronik. Jarak pengujian 30-100 cm seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. Uji Coba Validasi Alat



Gambar 7. Tampilan Notifikasi Telegram

Tabel 4. Hasil Uji Validasi

No.	Sumber Asap dan Api	Jarak (cm)	Sensor MQ-2 (PPM)	Sensor DHT 22		Sensor Api	Telegram	Buzzer
				Suhu (°C)	Kelembaban (RH)			
1	Kayu dan Kain	30	357	43	45	Aktif	Terkirim	Menyala
		60	267	37	48	Aktif	Terkirim	Menyala
		100	184	32	50	Aktif	Terkirim	Menyala
2	Kertas dan Tisu	30	364	37	66	Aktif	Terkirim	Menyala
		60	272	34	68	Aktif	Terkirim	Menyala
		100	214	30	70	Aktif	Terkirim	Menyala

Dari tabel 4 sumber asap dari kayu dan kain dengan jarak minimal 30 dan maksimal 100 dimana PPM dari sensor minim 357 dan maksimal 184 dengan suhu minimal 43 °C dan 32 °C kelembapan minimal 45 dan maksimal 50 sensor api aktif dan telegram serta buzzer berfungsi dengan baik. Hal tersebut sama dilakukan dengan sumber asap dari kertas dan tisu.

KESIMPULAN

Perancangan dan penerapan prototype alat pendeteksi kebakaran menggunakan aplikasi nodemcu & telegram. Metodologi penelitian adalah Pemrograman Perangkat Keras. Beberapa Proses yang digunakan dalam penelitian: Perencanaan Proyek, Penelitian, Pengujian Komponen, Perancangan Sistem Mekanik, Perancangan Sistem Kelistrikan, Perancangan Perangkat Lunak, Pengujian Fungsional, Perakitan, Pengujian Fungsional Seluruh Sistem dan Optimasi Sistem.

Hasil pengujian dari percobaan menggunakan kayu dan kain adalah pada pengujian pertama sensor MQ-2 mendeteksi kadar asap sebesar 357 PPM, sensor DHT22 mendeteksi kenaikan suhu sebesar 43° C, kelembaban 45 RH, sensor api mendeteksi adanya api. Pada sensor asap dan suhu melebihi batas aman yang telah diprogram selanjutnya telegram bot mengirimkan pesan peringatan dan buzzer menyala. Lalu pada pengujian ke 2 dan 3 sensor MQ-2 dan DHT22 mendeteksi kadar asap dan kenaikan suhu yang tidak melebihi batas aman yang telah diprogram, namun pada sensor api masih mendeteksi adanya api selanjutnya telegram bot mengirimkan pesan peringatan dan buzzer menyala. Pada pengujian selanjutnya menggunakan kertas & tisu sensor MQ-2 mendeteksi kadar asap sebesar 364 ppm, sensor DHT22 mendeteksi kenaikan suhu sebesar 37° C, kelembaban 66 RH, dan sensor api mendeteksi adanya api. Pada sensor asap melebihi batas aman nilai ppm yang telah diprogram selanjutnya telegram bot mengirimkan pesan peringatan dan buzzer menyala. Lalu 2 pengujian terakhir, sensor MQ-2 dan DHT22 mendeteksi kadar asap dan kenaikan suhu yang tidak melebihi batas aman yang telah diprogram, namun pada sensor api masih mendeteksi adanya api, telegram bot mengirimkan pesan peringatan dan buzzer menyala.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Faishal, Maun Budiyanto. 2010. Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Suhu LM35D dan Sensor Asap. Program Diploma Teknik Elektro, Sekolah Vokasi UGM, Yogyakarta.
- [2] Ade Silvia Handayani. 2012. Aplikasi Teknologi GSM/GPRS Pada Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika.
- [3] Aga Al Husna, Galih, Aria Mustofa Hidayat. 2016. Sistem Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor LM35DZ Dan MQ-2 Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur.

- [4] Alridho Rizky Abrar, Herman Mariadi Kaharmen, Iman Nur Hakim. 2020. Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Aktifasi Flame Sensor Menggunakan Arduino. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan* Volume 7. No. (2): hal. 83-93
- [5] Berita Jakarta. 2020. Jumlah Kasus Kebakaran di DKI Jakarta Tahun 2020 Menurun Signifikan, diakses tanggal 2 Februari 2022, <https://www.beritajakarta.id/read/86053/jumlah-kasus-kebakaran-di-dki-jakarta-tahun-2020-menurun-signifikan>.
- [6] Sari, S.P., Candra, O. and Asmi, J., 2020. Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan SMS. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), pp.251-254.
- [7] Mose, Y., 2010. Otomatisasi Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis SMS Gateway. *J. Log*, 1(1), pp.24-38.
- [8] Nugraha, F., 2021. Perancangan Sistem Pemadam Api Dan Penghisap Asap Otomatis Berbasis Arduino Mega Dengan Kendali Android (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- [9] Mustakin, M., Azhar, A. and Jamaluddin, J., 2016. Rancang Bangun Sistem Pemantau Kebakaran menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 13(2), pp.61-64.
- [10] Kali, M.M., Tarigan, J. and Louk, A.C., 2016. Sistem alarm kebakaran menggunakan sensor infra red dan sensor suhu berbasis arduino uno. *Jurnal Fisika: Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 1(1), pp.25-31.
- [11] Miftahul Jannah. 2017. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Asap Kebakaran Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno. Universitas Sumatera Utara.
- [12] M. Gama Azhari. 2018. Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Pada Ruangan Menggunakan Sensor Api Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. Politeknik Negeri Sriwijaya. Eprints.polsri.ac.id/6919/
- [13] Wahyuni, Y., Zaddana, C., Maesya, A. and Izzuddin, A., 2022. Early detection model of normal and abnormal blood flow using pulse Oximetry non-invasive of pregnant heart rate. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*, 7(3), pp.2125-2133.
- [14] Wahyuni, Y. and Pany, M.A., 2022. Heart Rate Detection of Stress Levels for Pregnant Women. *Indonesian Journal of Applied Research (IJAR)*, 3(1), pp.46-55.
- [15] Wahyuni, Y. and Maulana, I., 2021, December. Smart Identification of Heart Rate in Pregnant Women. In *International Conference on Global Optimization and Its Applications 2021* (Vol. 1, No. 1, pp. 15-15).
- [16] Wahyuni, Y., Ammar, F. and Anggraeni, I., 2022. Application of Pregnant Mom's Diet Based on Raspberry PI Using Telegram Chatbot. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, 4(1), pp.209-214.
- [17] Wahyuni, Y., Suryadi, A., Alfrieda, N.S.A.L., Puspita, A. and Nugroho, A.A., 2023. Digital Kalkulator Lingkar Lengan Atas Ibu Hamil. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 17(1), pp.1-7.