

Pendeteksi Kebakaran Untuk Ruang Server Berbasis Iot dengan Notifikasi Whatsapp

Muhammad Rikhi¹, Timor Setiyaningsih², Suzuki Syofian^{2*}

¹Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada

²Dosen Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada

³Dosen Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada

Jl. Taman Malaka Selatan No.22, Pondok Kelapa, Duren Sawit, DKI Jakarta, Indonesia 13450

*Koresponden : suzuki_syofian@ft.unsada.ac.id

Abstrak

Kebakaran merupakan ancaman serius yang dapat menyebabkan kerugian fisik, ekonomi, dan kehilangan nyawa. Seringkali dipicu oleh faktor manusia, alam, atau peralatan seperti kelistrikan dan Gas LPG, kebakaran membutuhkan deteksi dan respons yang cepat. Teknologi Internet of Things (IoT) menyediakan solusi dengan sensor pintar yang memantau lingkungan secara real-time untuk mendeteksi suhu, asap, atau gas berbahaya. Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi kebakaran berbasis IoT untuk ruang server yang mengintegrasikan sensor api, sensor asap MQ-2, sensor suhu DHT-11, CCTV untuk pemantauan visual, dan notifikasi melalui WhatsApp. Platform monitoring Grafana digunakan untuk visualisasi data sensor. Studi kasus dilakukan di PT Askara Internal, dengan tujuan meningkatkan keamanan ruang server dan mengurangi risiko kebakaran, serta meningkatkan ketahanan operasional melalui teknologi inovatif dan efektif.

Kata kunci: IoT, Deteksi Kebakaran, Grafana dan Notifikasi WhatsApp

Abstract

Fires are a serious threat that can cause physical, economic, and life losses. Often triggered by human factors, nature, or equipment such as electrical and LPG gas, fires require rapid detection and response. Internet of Things (IoT) technology provides solutions with smart sensors that monitor the environment in real-time to detect temperature, smoke, or hazardous gases. This research develops an IoT-based fire detection system for server rooms that integrates fire sensors, MQ-2 smoke sensors, DHT-11 temperature sensors, CCTV for visual monitoring, and notifications via WhatsApp. The Grafana monitoring platform is used for sensor data visualization. A case study was conducted at PT Askara Internal, aiming to enhance server room security and reduce fire risk, as well as improve operational resilience through innovative and effective technology.

Keywords: IoT, Fire Detection, Grafana and WhatsApp Notifications

1. Pendahuluan

Pesatnya kemajuan teknologi, kebakaran menjadi isu yang semakin mendesak untuk diatasi. Kebakaran dapat menyebabkan kerugian fisik, ekonomi, dan bahkan kehilangan nyawa. Dalam konteks rumah tangga maupun bisnis, risiko kebakaran yang disebabkan oleh faktor manusia, alam, atau peralatan rumah tangga seperti kelistrikan dan Gas LPG, memerlukan perhatian khusus.

Salah satu tantangan utama dalam menangani kebakaran adalah keterlambatan deteksi dan respons. Kebakaran seringkali tidak segera terdeteksi karena kurangnya notifikasi yang cepat dan efektif, yang dapat menghambat penanganan cepat dan meningkatkan risiko kerugian besar.

Teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan solusi potensial dengan mengintegrasikan sensor pintar untuk memantau lingkungan secara terus-menerus. Penggunaan sensor seperti flame sensor, sensor asap MQ-2, dan sensor suhu DHT-11 dapat mendeteksi tanda awal kebakaran. Selain itu, pemanfaatan platform komunikasi seperti WhatsApp dan pemantauan real-time menggunakan CCTV dapat meningkatkan efektivitas deteksi dan respons.

Dalam lingkungan bisnis seperti PT Askara Internal, risiko kebakaran menjadi perhatian khusus karena dampaknya terhadap infrastruktur teknologi informasi yang vital. Deteksi dini dan respons cepat sangat penting untuk meminimalkan dampak negatif kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kebakaran berbasis

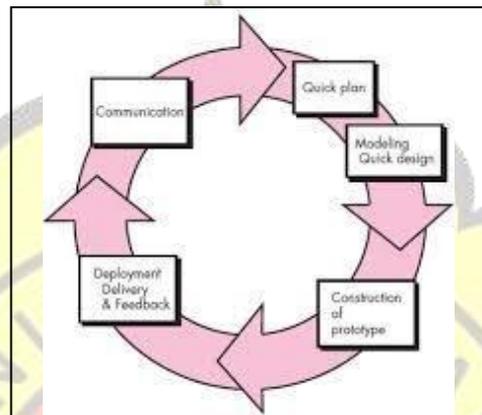
IoT yang terintegrasi dengan layanan notifikasi WhatsApp, pemantauan real-time menggunakan CCTV, dan monitoring menggunakan Grafana. Studi kasus dilakukan di PT Askara Internal untuk meningkatkan keamanan ruang server dan mengurangi risiko kebakaran melalui teknologi inovatif dan efektif.

Dengan pemahaman mendalam tentang risiko kebakaran dan upaya meningkatkan deteksi serta respons,

penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan keamanan dan ketahanan operasional ruang server di PT Askara Internal dan lingkungan bisnis lainnya.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode prototipe seperti Gambar 1 untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi kebakaran berbasis IoT di ruang server PT Askara Internal. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk cepat menghasilkan versi awal sistem yang dapat diuji oleh pengguna. Tujuannya adalah memberikan gambaran visual tentang fungsi sistem di lingkungan nyata, memfasilitasi umpan balik pengguna, dan memungkinkan penyesuaian cepat sesuai kebutuhan selama pengembangan.



Gambar 1. Metode *Prototype*

3. Landasan Teori

3.1 Internet Of Things (IoT)

IoT (Internet of Things) adalah jaringan perangkat yang terhubung secara nirkabel yang memungkinkan data untuk dikumpulkan, diproses dan dianalisis untuk memberikan informasi yang berharga kepada pengguna. IoT (Internet of Things) telah mengubah cara manusia berinteraksi dengan dunia sekitarnya dan memiliki potensi untuk menghadirkan dampak yang signifikan pada berbagai sektor seperti kesehatan, industri, pertanian, transportasi dan banyak lagi. Salah satu konsep dasar yang mendasari IoT (Internet of Things) adalah sensor dan aktuator. Sensor berfungsi untuk mendeteksi dan mengumpulkan data dari lingkungan sekitar, sementara itu, aktuator bertanggung jawab untuk mengontrol dan merespons lingkungan berdasarkan data yang diterima dari sensor.

3.2 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 (Enhanced Serial Peripheral Interface 8266) seperti Gambar 2 di bawah merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (*Internet of Things*) keluarga *ESP8266 (Enhanced Serial Peripheral Interface 8266)* tipe *ESP-12*. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul *Arduino*, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”

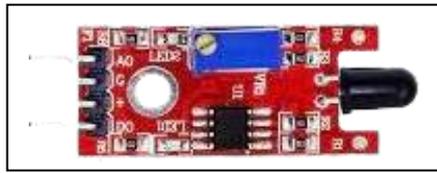


Gambar 2. Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*

3.3 Flame Sensor

Flame sensor seperti Gambar 3 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

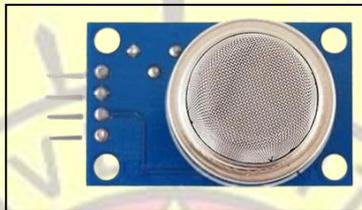
menggunakan metode optik. Padasensor ini menggunakan *tranduser* yang berupa infrared sebagai sensing sensor.



Gambar 3. *Flame Sensor*

3.4 Sensor *MQ-2*

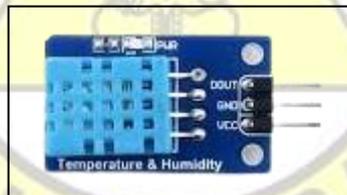
Sensor Asap Gas *MQ-2 (MICRO QUALITY - 2)* seperti Gambar 4 adalah salah satusensor sensitif terhadap gas. Sensor ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar diudara dan *outputnya* dibaca sebagai tegangan analog. Kebocoran gas meningkatkan konduktivitas sensor, dan semakin tinggi konsentrasi gas, semakin tinggi konduktivitas sensor.



Gambar 4. *MQ-2*

3.5 Sensor *DHT-11*

Sensor *DHT11 (Digital Humidity And Temperature – 11)* seperti Gambar 5 merupakan modul sensor yang berperan sebagai sensor suhu dan kelembaban dengan keluaran *output* tegangan analog dan berikutnya di proses oleh menggunakan *Mikrokontroler*. Sensor ini termasuk dalam jenis elemen *resistif* kategori *thermometer, NTC*.



Gambar 5. *DHT-11*

3.6 *Grafana*

Grafana merupakan perangkat lunak visualisasi dan analitik yang bersifat open source yang difungsikan untuk memberikan peringatan dan menjelajahi metrik dimanapun disimpan. *Grafana* digunakan untuk membuat *dashboard* yang dinamis dengan berbagai menu dan memiliki template untuk mengumpulkan variabel data yang digunakan serta sangat *support* dalam visualisasi data dalam bentuk *time series*

3.7 *WhatsApp*

WhatsApp Messenger merupakan aplikasi pesan telepon pintar lintas perangkat lunak yang dapat digunakan dalam beberapa sistem operasi berbeda. Hal ini memungkinkan pengguna untuk bertukar pesan lebih murah dengan paket data *internet* bila dibandingkan dengan menggunakan sistem tarif dari pulsa atau pesan singkat telepon seluler biasa.

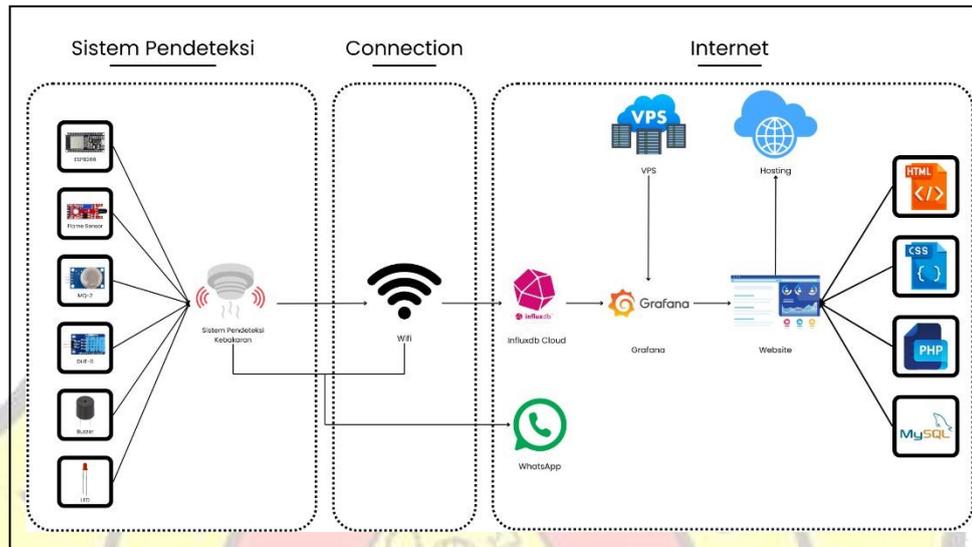
3.8 *CCTV*

Closed Circuit Television (CCTV) adalah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirimkan sinyal video ke layar *monitor*. Fungsi utamanya adalah untuk melakukan pemantauan situasi dan kondisi di area tertentu.

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur IoT (Internet of Things) seperti Gambar 6 menjelaskan kerangka kerja yang mendefinisikan struktur, komponen, dan hubungan antara elemen-elemen yang terlibat dalam sistem IoT. Arsitektur IoT ini menjelaskan bagaimana hubungan komponen pada sistem IoT deteksi kebakaran. Sistem IoT yang terhubung ke dalam internet nantinya akan mengirimkan sebuah data ke dalam database influxdb dan WhatsApp sebagai Notifikasi. Setelah itu data influxdb akan diolah dan dijadikan sebuah Visualisasi oleh Grafana. Adapun fungsi Website pada sistem deteksi kebakaran ini digunakan untuk memonitor dari perangkat yang terhubung melalui embed visualisasi dari Grafana dan menampilkan view CCTV.

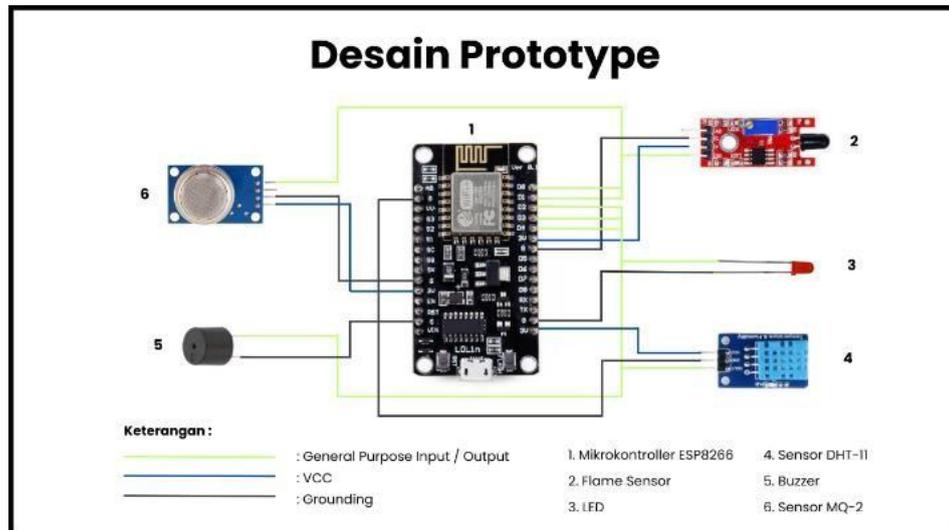


Gambar 6. Arsitektur IoT

4.2 Prototype

Perancangan Sketsa Prototype seperti Gambar 7 merupakan rangkaian perangkat IoT dari sistem pendeteksi kebakaran. Sistem pendeteksi kebakaran terdiri dari 1 mikrokontroler, 3 sensor, 1 buzzer dan 1 led. Mikrokontroler sebagai otak dan tempat komunikasi dari perangkat lain serta tempat dari perangkat lain terhubung. Adapun perangkat yang terhubung dengan Mikrokontroler adalah sebagai berikut :

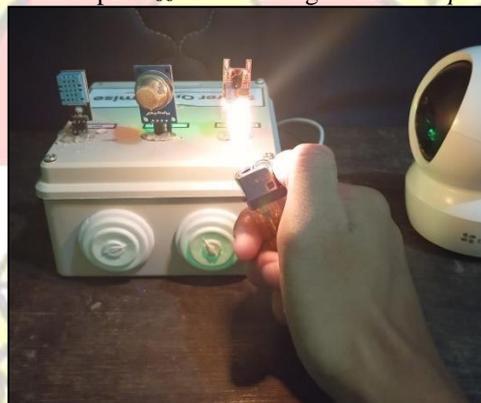
1. Flame Sensor terhubung dengan GPIO D1, VCC dan Grounding.
2. Sensor DHT 11 terhubung dengan GPIO D4, VCC dan Grounding.
3. Sensor MQ-2 terhubung dengan GPIO D0, VCC dan Grounding.
4. LED terhubung dengan GPIO D2 dan Grounding.
5. Buzzer terhubung dengan GPIO D3 dan Grounding.



Gambar 7. Prototype

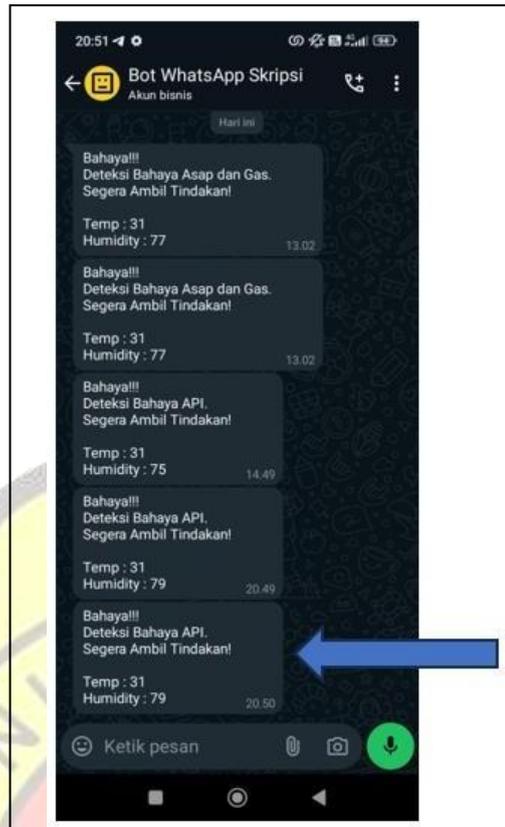
4.3 Pengujian

Dalam pengujian kali ini contoh yang dilakukan adalah *testing* sensor api seperti gambar 8. media yang digunakan adalah korek api gas yang menghasilkan sebuah api. Api didekatkan pada sensor api / *flame sensor* untuk mendeteksi adanya api. Jika terdeteksi api *buzzer* akan menghasilkan *output* suara sebagai *alarm*



Gambar 8. Testing Sensor Api

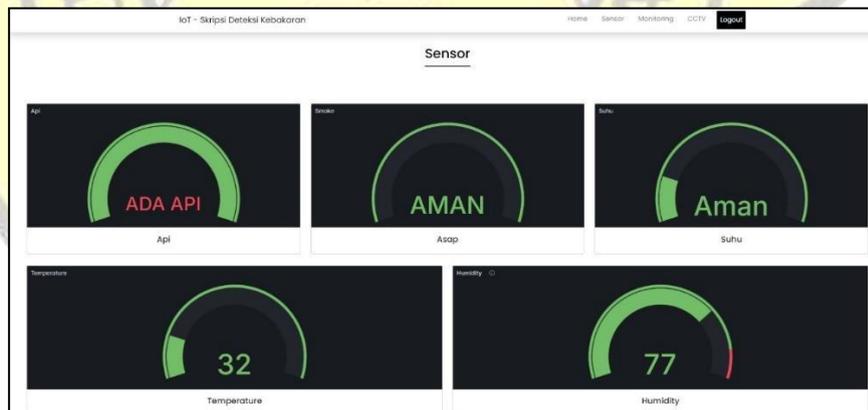
Pesan *WhatsApp* seperti gambar 9 terkirim secara *real-time* yang memberikan informasi bahwa terdeteksi api di dalam ruang server, selain itu pesan *WhatsApp* memberikan informasi *temperature* dan *humidity* yang terdeteksi di dalam ruang server



Gambar 9. Notifikasi *WhatsApp*

Monitoring *Grafana* Api memberikan perubahan dari yang aman menjadi Ada Api seperti gambar 10 dibawah ini yang menandakan bahwa terdeteksinya Api pada ruang server.

Dimana Monitoring *grafana* ini memberikan informasi secara *real-time* ketika terdeteksinya Api di dalam ruang server



Gambar 10. *Monitoring Grafana*

4.1. Hasil Pengujian Api

Hasil pengujian sensor api seperti tabel 1 menunjukkan bahwa sensor api dapat mendeteksi adanya api. Dengan buzzer yang memberikan output suara, mengirimkan notifikasi WhatsApp dan Monitoring Grafana yang menampilkan Ada Api.

Tabel 1. Pengujian Sensor Api

No	Sensor Api	Keterangan	Aksi <i>Buzzer</i>	Aksi <i>WhatsApp</i>	Aksi <i>Grafana</i>
1.	0	Tidak Ada Api	<i>LOW</i>	Tidak Notifikasi	Aman
2.	1	Ada Api	<i>HIGH</i>	Notifikasi	Ada Api

4.2 Hasil Pengujian Asap

Hasil pengujian sensor asap seperti gambar 2, menunjukkan bahwa sensor asap dapat mendeteksi adanya api. Dengan buzzer yang memberikan output suara, mengirimkan notifikasi WhatsApp dan Monitoring Grafana yang menampilkan Ada Asap.

Tabel 2. Pengujian Sensor Asap

No	Sensor Asap	Keterangan	Aksi <i>Buzzer</i>	Aksi <i>WhatsApp</i>	Aksi <i>Grafana</i>
1.	0	Tidak Ada Asap	<i>LOW</i>	Tidak Notifikasi	Aman
2.	1	Ada Asap	<i>HIGH</i>	Notifikasi	Ada Asap

4.3 Pengujian Suhu

Hasil pengujian sensor suhu seperti tabel 3, yang dapat disimpulkan bahwa sensor suhu dapat mendeteksi suhu dengan kondisi suhu (34°) sebagai warning dan kondisi suhu ($\geq 35^\circ$) sebagai tinggi. Dengan buzzer yang memberikan output suara, mengirimkan notifikasi WhatsApp dan Monitoring Grafana yang menampilkan Ada Asap.

Tabel 3. Pengujian Sensor Suhu

No	Suhu	Keterangan	Aksi <i>Buzzer</i>	Aksi <i>WhatsApp</i>	Aksi <i>Grafana</i>
1	5°	Suhu Aman	<i>LOW</i>	Tidak Notifikasi	Aman
2	10°	Suhu Aman	<i>LOW</i>	Tidak Notifikasi	Aman
3	20°	Suhu Aman	<i>LOW</i>	Tidak Notifikasi	Aman
4	30°	Suhu Aman	<i>LOW</i>	Tidak Notifikasi	Aman
5	34°	Warning	<i>HIGH</i>	Notifikasi	Warning
6	35°	Suhu Tinggi	<i>HIGH</i>	Notifikasi	Suhu Tinggi
7	40°	Suhu Tinggi	<i>HIGH</i>	Notifikasi	Suhu Tinggi
8	45°	Suhu Tinggi	<i>HIGH</i>	Notifikasi	Suhu Tinggi

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan teknologi IoT untuk pendeteksi kebakaran ruang server dengan pemantauan real-time melalui CCTV, notifikasi WhatsApp, serta monitoring menggunakan Grafana telah berhasil dikembangkan dan di uji dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem deteksi kebakaran berbasis Internet of Things (IoT) untuk ruang server PT AskaraInternal berhasil dikembangkan, memanfaatkan tiga sensor utama: flame sensor, sensor MQ-2, dan sensor DHT-11. Flame sensor mendeteksi api, sensor MQ-2 mendeteksi asap, dan sensor DHT-11 memantau suhu dan kelembapan, memastikan kondisi lingkungan yang aman.
2. Pemantauan real-time dengan CCTV dan notifikasi WhatsApp berhasil diintegrasikan, memberikan informasi visual tambahan dan pengiriman pesan peringatan instan kepada staf IT saat terdeteksi tanda-tanda kebakaran, memungkinkan respons cepat terhadap situasi darurat.

3. Monitoring Grafana yang digunakan untuk memonitor dan visualisasi data yang interaktif dan mudah dipahami oleh staff IT, membantu dalam deteksi dan respons cepat terhadap situasi darurat. Pengujian menunjukkan sistem ini efektif dalam mendeteksi kebakaran dengan cepat dan akurat, memperkuat keamanan ruang server.
- 4.

Daftar Pustaka

- [1] I. Laksmana *et al.*, *TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IoT) Dan Hidroponik*. Kuningan: Goresan Pena, 2022.
- [2] Erwin *et al.*, *PENGANTAR & PENERAPAN INTERNET OF THINGS KONSEP DASAR & PENERAPAN IOT DI BERBAGAI SEKTOR*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [3] D. Maharani, F. Helmiah, and N. Rahmadani, "Penyuluhan Manfaat Menggunakan Internet dan Website Pada Masa Pandemi Covid-19," *Abdifomatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, May 2021, doi: 10.25008/abdifomatika.v1i1.130.
- [4] B. Dalimunte and P. Sitorus, "PENGEMBANGAN PROTOTYPE TRAFFIC LIGHT MIKROKONTROLER BERBASIS RDUINO MEGA PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI SMK NEGERI 1 PERCUT SEI TUAN," 2021. [Online]. Available: www.academia.edu
- [5] D. Indra, E. I. Alwi, and M. Al Mubarak, "Prototipe Sistem Kontrol Pemadam Kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino Uno dan ESP8266," *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 1–8, Sep. 2021, doi: 10.34010/komputika.v11i1.4801.
- [6] A. Napu, O. Kembuan, and K. Santa, "Sistem Peringatan Dan Penanganan Dini Kebakaran Berbasis Internet Of Things (IoT)," 2022.
- [7] A. Hartono, Siswanto, and A. Widjaja, "PROTOTYPE PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN SENSOR FLAME, SENSOR DHT11 DAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266 BERBASIS WEBSITE," 2022.
- [8] R. Inggi and J. Pangala, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino," *SIMKOM*, vol. 6, no. 1, pp. 12–22, Jan. 2021, doi: 10.51717/simkom.v6i1.51.
- [9] H. Dwi Cahyadi, Y. Mirza, and E. Laila, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Flame Sensor dan Sensor Asap Berbasis Arduino," 2022.
- [10] S. Sirmayanti, L. Halide, I. F. Lestari, and E. D. Melda, "Rekayasa Migitasi Kebocoran Gas LPG dengan Sistem Monitoring Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IoT)," 2023.
- [11] V. Nur Wijayaningrum, R. Wakhidah, T. Informasi, and P. Negeri Malang, "Monitoring Development Board based on InfluxDB and Grafana Monitoring Development Board pada Platform InfluxDB dan Grafana," *Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, vol. 20, no. 1, pp. 81–90, 2023, doi: 10.31515/telematika.v20i1.7643.
- [12] R. Yulvianda and M. Ismail, "Desain dan Implementasi Sistem Monitoring Sumber Daya Server Menggunakan Zabbix dan Grafana," 2023. [Online]. Available: <http://ejournal.unama.ac.id/index.php/jakakom>
- [13] D. Halim, D. V. Shaka, and Y. Sakti, "SISTEM PERINGATAN DINI DENGAN MULTI SENSOR BERBASIS ARDUINO UNTUK MONITORING RUANG SERVER," vol. 4, pp. 1–6, 2021.
- [14] A. Danwa Malinda and D. Indra Gunawan Hts, "Alat Pendeteksi Kebakaran Dengan Menggunakan Sensor Dht-11 Dan Sensor Asap Berbasis IoT," 2023. [Online]. Available: <https://journal-siti.org/index.php/siti/>
- [15] Fauziah, R. H. Prayitno, B. K. Yakti, and A. B. Kurniawan, "PROTOTIPE SISTEM PEMADAM API MENGGUNAKAN RASPBERRY PI DENGAN NOTIFIKASI WHATSAPP," *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 27, no. 3, pp. 258–268, 2022, doi: 10.35760/ik.2022.v27i3.7761.