

Pengembangan Teknologi *Internet Of Things* Pendeteksi Kebakaran untuk Ruang Server dilengkapi Pemantauan *Real-Time* dan Notifikasi Whatsapp Serta Monitoring menggunakan Grafana

Muhammad Rizkhi¹, Suzuki Syofian^{2*}

^{1,2} Jurusan Teknologi Informasi, Universitas Darma Persada

^{1,2}Jl. Taman Malaka Selatan, Jakarta Timur, DKI Jakarta 13450, Indonesia

* suzukiunsada@gmail.com

Abstrak - Keamanan ruang server merupakan aspek krusial dalam menjaga kontinuitas operasional sebuah perusahaan. Kebakaran di ruang server dapat menyebabkan gangguan serius, baik dari sisi fisik maupun ekonomi. Teknologi Internet of Things (IoT) menyediakan solusi dengan sensor pintar yang memantau dan mendeteksi kebakaran ruang server secara real-time untuk mendeteksi suhu, asap, atau gas berbahaya. Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi kebakaran berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang khusus untuk ruang server. Sistem ini mengintegrasikan sensor api, sensor asap MQ-2, sensor suhu DHT-11, CCTV untuk pemantauan visual, serta notifikasi otomatis melalui WhatsApp. Data dari sensor dimonitor secara real-time menggunakan platform Grafana untuk visualisasi. Studi kasus dilakukan di PT Askara Internal dengan tujuan meningkatkan keamanan ruang server dan mengurangi risiko kebakaran melalui penggunaan teknologi yang efektif dan inovatif.

Kata Kunci – *IoT*, Deteksi Kebakaran, *Grafana* dan Notifikasi *WhatsApp*

Copyright © 2018 JURNAL TIFDA
All rights reserved.

I. 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.

II. 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.

1. **Komunikasi**
Melakukan Komunikasi dengan tim proyek dan pemangku kepentingan dari PT Askara Internal. Ini melibatkan pertemuan reguler, diskusi, dan klarifikasi tujuan serta persyaratan sistem yang diinginkan.
2. **Quick Plan**
Rencana yang mencakup jadwal pengembangan, alokasi sumber daya, dan langkah-langkah yang harus diambil untuk mencapai tujuan proyek dalam batas waktu yang ditetapkan.
3. **Modeling Quick Design**
Pembuatan rancangan arsitektur sistem, pemetaan fungsionalitas utama, dan perencanaan integrasi antara Sistem Pendeteksi Kebakaran Mikrokontroler ESP8266 (*Enhanced Serial Peripheral Interface 8266*), Flame Sensor, Sensor Asap MQ-2 (*MICRO QUALITY - 2*), Sensor Suhu DHT-11 (*Digital Humidity and Temperature - 11*), dan Buzzer, CCTV (*Closed Circuit Television*), WhatsApp, dan Grafana.
4. **Contruction of Prototype**
Prototype sistem pendeteksi kebakaran berbasis IoT akan dikembangkan berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Ini melibatkan pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang tepat, instalasi sensor, konfigurasi CCTV (*Closed Circuit Television*), pengembangan aplikasi notifikasi WhatsApp, serta pengembangan dan pengaturan platform monitoring Grafana.
5. **Deployment Delivery & Feedback**
Prototype akan diimplementasikan di ruang server PT Askara Internal, di mana performanya akan diuji secara langsung. Umpan balik dari pengguna dan pemangku kepentingan akan dikumpulkan untuk mengevaluasi keefektifan prototipe, serta untuk menentukan perbaikan atau peningkatan yang diperlukan.

III. LANDASAN TEORI

A. Internet Of Things (IoT)

IoT adalah jaringan perangkat yang terhubung secara nirkabel yang memungkinkan data untuk dikumpulkan, diproses dan dianalisis untuk memberikan informasi yang berharga kepada pengguna. IoT 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 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 [1].

B. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 (*Enhanced Serial Peripheral Interface 8266*) seperti Gambar 2 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT keluarga ESP8266 (*Enhanced Serial Peripheral Interface 8266*) tipe ESP12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul Arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk "Connected to Internet" [2].

C. Flame Sensor

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 [3].

D. Sensor MQ-2

Sensor Asap Gas MQ-2 (*MICRO QUALITY - 2*) adalah salah satu sensor 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 [4].

E. Sensor DHT-11

Sensor DHT11 (*Digital Humidity and Temperature - 11*) 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 [5].

F. 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* [6].

G. 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.

H. CCTV

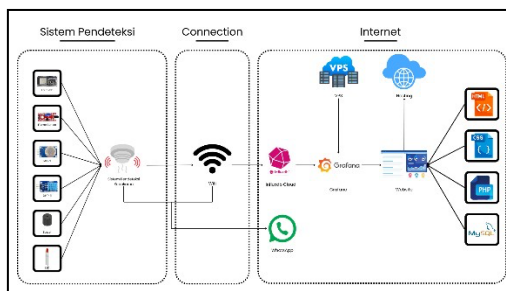
Closed Circuit Television (CCTV) adalah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirimkan sinyal video ke layar monitor. Fungsi utamanya adalah untuk melakukan pemantauan situasi dan kondisi di area tertentu [7].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini akan menguraikan dan menggambarkan sistem yang telah dikembangkan beserta temuan-temuan yang diperoleh. Penjelasan dimulai dengan spesifikasi hardware dan software yang digunakan, tampilan antarmuka yang telah dibuat, serta struktur database yang diterapkan.

A. Arsitektur Sistem

Arsitektur IoT (Internet of Things) seperti gambar 1 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.

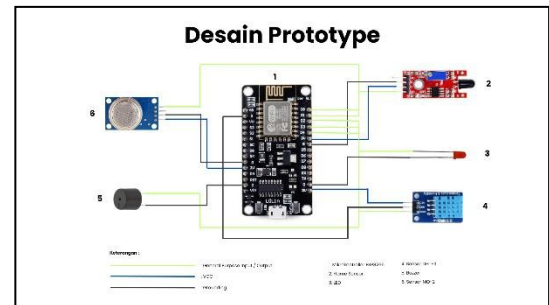


Gambar 1. Arsitektur IoT

B. Prototype

Perancangan Sketsa Prototype seperti gambar 2 merupakan rangkaian perangkat IoT dari sistem pendeteksi kebakaran. Sistem pendeteksi kebakaran terdiri dari 1 mikrokontroller, 3 sensor, 1 buzzer dan 1 led. Mikrokontroller sebagai otak dan tempat komunikasi dari perangkat lain serta tempat dari perangkat lain terhubung. Adapun perangkat yang terhubung dengan Mikrokontroller adalah :

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

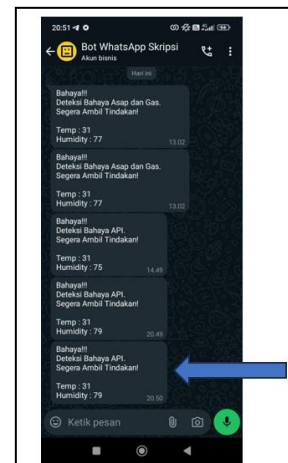


Gambar 2. Prototype

C. Pengujian

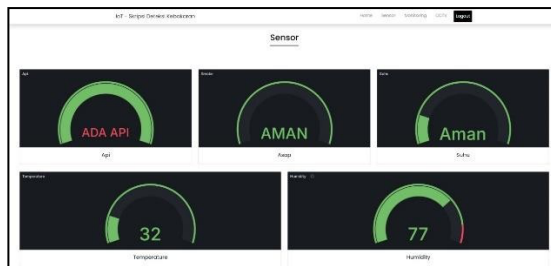
Dalam pengujian kali ini contoh yang dilakukan adalah *testing* sensor api seperti gambar 8. media yang digunakan adalah korek api gas yang menghasilkan sebuah api. Api didekatkan pada sensor api / *flame sensor* untuk mendeteksi adanya api. Jika terdeteksi api *buzzer* akan menghasilkan *output* suara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

Pesan WhatsApp seperti gambar 3 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 3. Notifikasi WhatsApp

Monitoring Grafana Api memberikan perubahan dari yang aman menjadi Ada Api seperti Gambar 4 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 4. Monitoring Grafana

D. 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 Buzzer	Aksi WhatsApp	Aksi Grafana
1.	0	Tidak Ada Api	LOW	Tidak Notifikasi	Aman
2.	1	Ada Api	HIGH	Notifikasi	Ada Api

E. Hasil Pengujian Asap

Hasil pengujian sensor asap seperti Tabel 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 Buzzer	Aksi WhatsApp	Aksi Grafana
1.	0	Tidak Ada Asap	LOW	Tidak Notifikasi	Aman
2.	1	Ada Asap	HIGH	Notifikasi	Ada Asap

F. Hasil 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 Buzzer	Aksi WhatsApp	Aksi Grafana
1.	5°	Suhu Aman	LOW	Tidak Notifikasi	Aman
2.	10°	Suhu Aman	LOW	Tidak Notifikasi	Aman
3.	20°	Suhu Aman	LOW	Tidak Notifikasi	Aman
4.	30°	Suhu Aman	LOW	Tidak Notifikasi	Aman
5.	34°	Warning	HIGH	Notifikasi	Warning
6.	35°	Suhu Tinggi	HIGH	Notifikasi	Suhu Tinggi
7.	40°	Suhu Tinggi	HIGH	Notifikasi	Suhu Tinggi
8.	45°	Suhu Tinggi	HIGH	Notifikasi	Suhu Tinggi

V. 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.

- Sistem deteksi kebakaran berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk ruang server PT Askara Internal 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.
- 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.
- Monitoring Grafana yang digunakan untuk memonitor dan visualisasi data yang interaktif dan mudah dipahami oleh staff IT, membantudalam deteksi dan respons cepat terhadap situasi darurat. Pengujian menunjukkan sistem ini efektif dalam mendeteksi kebakaran dengan cepat dan akurat, memperkuat keamanan ruang server

DAFTAR PUSTAKA

- Erwin et al., *Pengantar & Penerapan Internet Of Things Konsep Dasar & Penerapan Iot Di Berbagai Sektor*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- B. Dalimunte and P. Sitorus, "Pengembangan Prototype Traffic Light Mikrokontroler Berbasis arduino Mega Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor Dan Mikrokontroler Di Smk Negeri 1 Percut Sei Tuan," 2021. [Online]. Available: www.academia.edu
- J. Mulyono and E. Apriaskar, "Simulasi Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor Mq-2, Flame Sensor Berbasis Mikrokontroler Arduino," vol. 14, no. 1, pp. 16–25, 2021, [Online]. Available: <http://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom>
- A. Napu, O. Kembuan, and K. Santa, "Sistem Peringatan Dan Penanganan Dini Kebakaran Berbasis Internet Of Things (IoT)," 2022.
- A. Hartono, Siswanto, and A. Widjaja, "Prototype Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Flame, Sensor Dht11 Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis Website," 2022.
- 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>
- 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.