

PROTOTYPE SISTEM KENDALI PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO DENGAN APLIKASI ANDROID PADA RESTAURANT KATSURA

Genta Akbar Ramadhan^{1*}, Rizky Tahara Shita²

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}gentaramadhan175@gmail.com, ²rizky.taharashita@budiluhur.ac.id

(* : *corresponding author*)

Abstrak- Kebakaran dan kebocoran gas merupakan sebuah masalah yang sangat penting terutama pada area gedung, restoran, rumah dan fasilitas umum lainnya maka dari itu dibuat sebuah inovasi dari teknologi pintar yang dapat memantau dan mengendalikan suatu alat dari jarak dekat maupun jauh. Sistem Kendali merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk mengendalikan sebuah perangkat fisik atau benda dari jarak jauh dengan sebuah aplikasi yang terhubung dengan internet. Restoran Katsura di Plaza Senayan, Jalan Asia Afrika No. 8, saat ini belum dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi kebocoran gas dan kebakaran yang terintegrasi dalam sistem pintar, Keadaan ini meningkatkan risiko keamanan di lingkungan tersebut. Dalam upaya mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengusulkan prototipe deteksi kebocoran gas dan kebakaran yang dapat dipasang di restoran. Prototipe ini dirancang untuk memantau secara real-time kebocoran gas dan kebakaran. Sensor gas akan mendeteksi kebocoran gas jika nilai konsentrasi gas diatas 180 ppm maka kipas akan otomatis aktif untuk mengurangi kadar gas di area tersebut. Selain itu, jika sensor *API* mendeteksi nyala api dengan nilai dibawah 500 nm maka pompa air akan aktif otomatis untuk menyemprotkan air pada area yang terkena api dengan pengendalian dan monitoring menggunakan aplikasi android dengan 2 mode pengontrolan yaitu mempunyai 2 mode yaitu manual dan otomatis.

Kata Kunci: Sistem Kendali, Sensor *MQ-2*, Sensor *API*

PROTOTYPE SYSTEM FOR GAS LEAK AND FIRE DETECTION CONTROL BASED ON ARDUINO WITH ANDROID APPLICATION AT KATSURA RESTAURANT

Abstract- Fire and gas leaks are critical issues, especially in areas such as buildings, restaurants, homes, and other public facilities. Therefore, an innovation in smart technology has been developed to remotely monitor and control devices. A control system is a system used to remotely control a physical device or object with an application connected to the internet. Katsura Restaurant in Plaza Senayan, Jalan Asia Afrika No. 8, is currently not equipped with sensors for detecting gas leaks and fires integrated into a smart system, which increases the security risk in the area. To address this issue, this research proposes a prototype for gas leak and fire detection that can be installed in the restaurant. This prototype is designed to monitor gas leaks and fires in real-time. The gas sensor will detect gas leaks if the gas concentration value exceeds 180 ppm, and the fan will automatically activate to reduce the gas level in the area. Additionally, if the flame sensor detects a flame with a value below 500 nm, the water pump will automatically activate to spray water on the area affected by the fire. The system can be controlled and monitored using an Android application with two control modes: manual and automatic.

Keywords: Control System, Sensor *MQ-2*, Sensor Flame

1. PENDAHULUAN

Kebakaran dan kebocoran gas merupakan sebuah masalah yang sangat penting terutama pada area gedung, restoran, rumah dan fasilitas umum lainnya. Jika penanganan tersebut terlambat dilakukan dapat menimbulkan dampak kerugian yang besar serta korban jiwa [1]. Dalam sebuah inovasi teknologi modern, Sistem Kendali merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk mengendalikan sebuah perangkat fisik atau benda dari jarak dekat maupun jarak jauh dengan sebuah aplikasi yang terhubung langsung ke internet dan pengguna bisa langsung mengontrol serta memonitoring sistem tersebut [2].

Restoran Katsura berlokasi di Plaza Senayan, Jalan Asia Afrika No.8. Dalam penelitian ini, Restoran Katsura dijadikan sebagai tempat riset saat ini, kondisi di Restoran Katsura belum menggunakan sebuah sensor yang bisa mendeteksi sebuah kebocoran gas LPG yang di dalamnya terdapat kandungan senyawa propana (CH_3H_8) yang mudah terbakar serta pendeteksi kebakaran yang belum terintegrasi oleh sistem pintar [3]. Dengan kelemahan

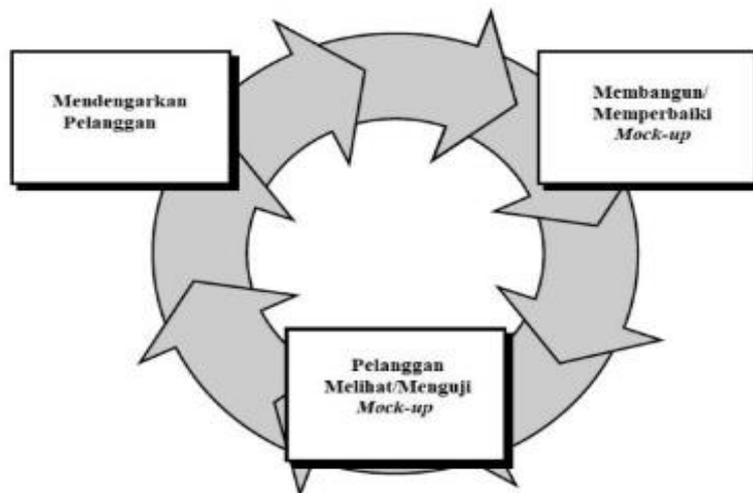
tersebut tidak menutup kemungkinan apabila terjadi adanya kebocoran gas lpg maupun kebakaran maka bisa langsung diketahui dengan adanya sensor tersebut.

Prototipe deteksi kebocoran gas dan kebakaran, di dalam restoran dapat dilakukan guna mengawasi dan memantau terjadi adanya kebocoran gas dan kebakaran[4]. Apabila sensor gas mendapatkan adanya kebocoran gas, kipas fan akan secara otomatis bekerja untuk mengurangi kadar gas yang terdapat di area tersebut akibat kebocoran gas, dan apabila sensor *flame detector* menemukan adanya api pada area tersebut maka *water pump* secara otomatis akan bekerja dengan menyempatkan air pada area tersebut[5].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Penerapan Metode

Metode *prototype* adalah pendekatan dalam pengembangan sistem atau produk di mana versi awal (*prototype*) dibuat dan diujicobakan sebelum versi final dikembangkan. Metode ini melibatkan beberapa tahapan yang membantu pengembang dan pemangku kepentingan memahami kebutuhan, mengidentifikasi masalah, dan menguji solusi potensial. Metode *prototype* memungkinkan mengumpulkan dan menganalisis kebutuhan dari pengguna dan klien untuk pengembang menemukan dan memperbaiki masalah atau kekurangan dalam desain awal sebelum melanjutkan ke tahap produksi yang lebih mahal dan memakan waktu [6]. Penerapan metode prototipe pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



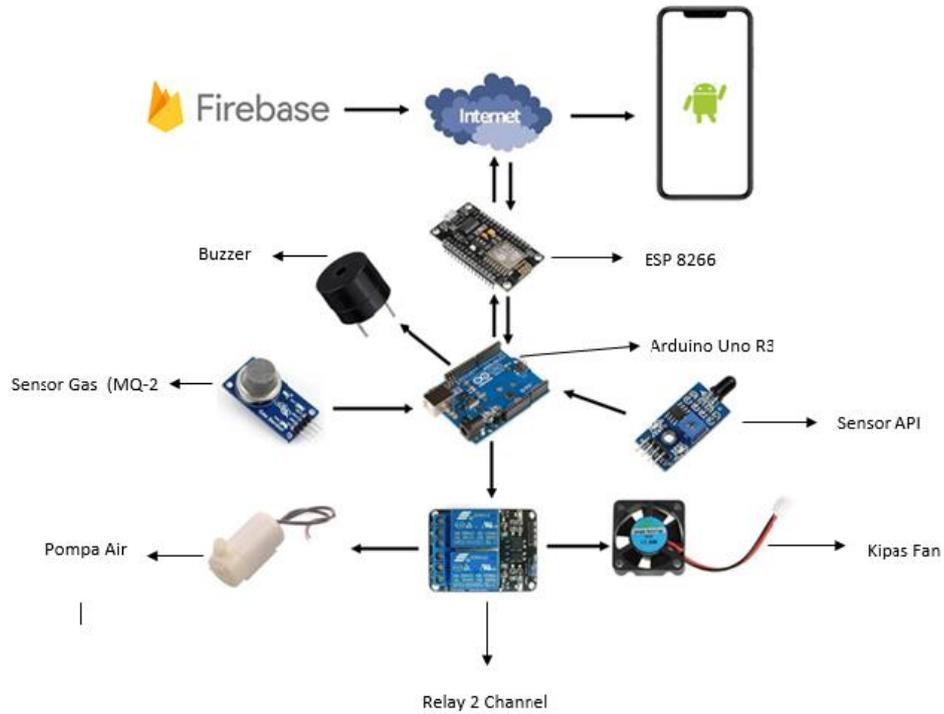
Gambar 1. Ilustrasi Metode *Prototype*

2.2 Data Penelitian

Setelah melakukan penelitian dan observasi pada Restaurant Katsura yang beralamat di Plaza Senayan kami memanfaatkan sensor gas *MQ-2* yang dapat diatur sensitivitasnya hingga mencapai nilai maksimum sebesar 1024 ppm [7]. Pembacaan sensor gas *MQ-2* dari 0 hingga 180 ppm memperlihatkan kondisi yang aman, sementara kisaran > 180 ppm menunjukkan deteksi tingkat konsentrasi gas yang tinggi yang menunjukkan adanya kebocoran gas maka secara otomatis kipas akan menyala untuk mengurai konsentrasi gas pada area tersebut. Sedangkan untuk Sensor *API* apabila pembacaan sensor tersebut berada pada nilai > 500 nm maka akan memperlihatkan kondisi area tersebut aman, sementara apabila nilai < 500 nm maka pada area tersebut terdapat nyala api yang akan otomatis menyalakan pompa air [8].

2.3 Arsitektur Sistem

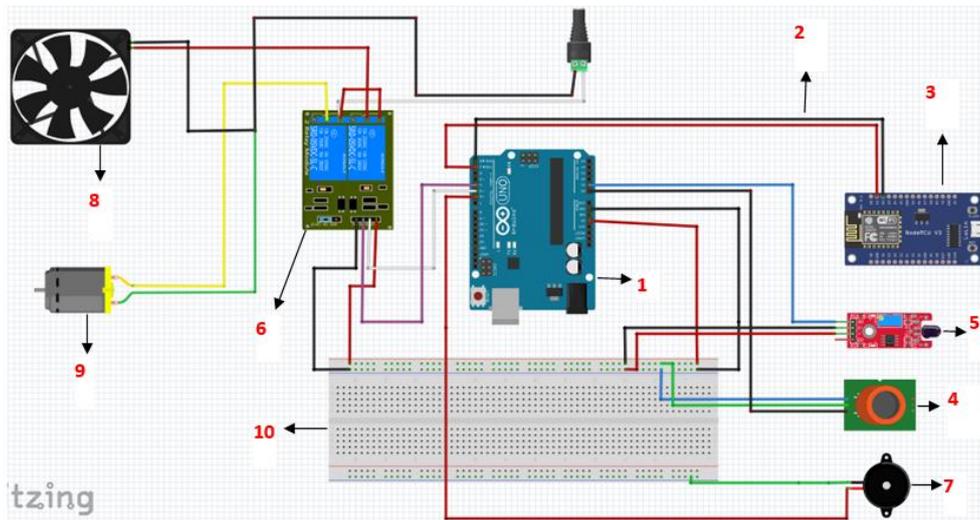
Berikut merupakan konsep rangkaian yang menggabungkan beberapa komponen untuk membentuk sistem kendali di bawah ini merupakan gambaran dari rangkaian sistem tersebut seperti Gambar 2 di bawah ini [9].



Gambar 2. Arsitektur Sistem

2.4 Rancangan Alat

Berikut merupakan rancangan alat secara keseluruhan serta nama dan kegunaan komponen yang ditunjukkan pada gambar 3 dan tabel 1 di bawah ini [10].



Gambar 3. Rancangan Alat Keseluruhan

Tabel 1. Nama Komponen Serta Kegunaan

No	Nama Komponen	Kegunaan
1	Arduino Uno	Digunakan sebagai pusat koneksi komponen sehingga semua komponen saling terhubung.
2	Kabel Jumper	Digunakan untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen yang lainnya.

No	Nama Komponen	Kegunaan
3	Nodemcu ESP 8266	Digunakan untuk mengelola data yang tersambung ke internet.
4	Sensor MQ-2	Digunakan untuk mendeteksi adanya gas berlebih maupun kecoran gas.
5	Sensor Flame Detector	Digunakan untuk mendeteksi apabila terdapat nyala api.
6	Relay 2 Channel	Digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik.
7	Buzzer	Digunakan sebagai suara peringatan adanya bahaya dari gas maupun api
8	Kipas Fan	Digunakan untuk menguraikan kadar gas berlebih ataupun kebocoran gas
9	Pompa Air	Digunakan untuk menyemburkan air bertekanan tinggi apabila terdeteksi adanya api
10	Bread Board	Digunakan untuk menyambungkan raangkain tanpa melakukan soldering

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pembahasan

Sistem kendali pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran berbasis arduino dengan aplikasi Android pada restoran Katsura telah dilakukan uji coba untuk dapat mengumpulkan data uji coba dan mengetahui bahwasannya sistem sudah bekerja dengan baik. Pengujian ini meliputi 2 hal yaitu pengujian mode manual pada aplikasi Android dan pengujian otomatis pada aplikasi android berdasarkan sensor.

Hasil pengujian pada mode manual menunjukkan bahwa untuk menyalakan kipas dan pompa menggunakan aplikasi android dapat berfungsi dengan baik dengan delay antara 1,5 sampai 2 detik hingga kondisi menyala. Sedangkan pada pengujian otomatis berjalan sesuai apa yang diinginkan, sensor dapat mendeteksi apabila terdapat adanya konsentrasi gas maka kipas akan otomatis menyala dan jika mendeteksi adanya nyala api maka pompa akan otomatis menyala.

3.2 Implementasi

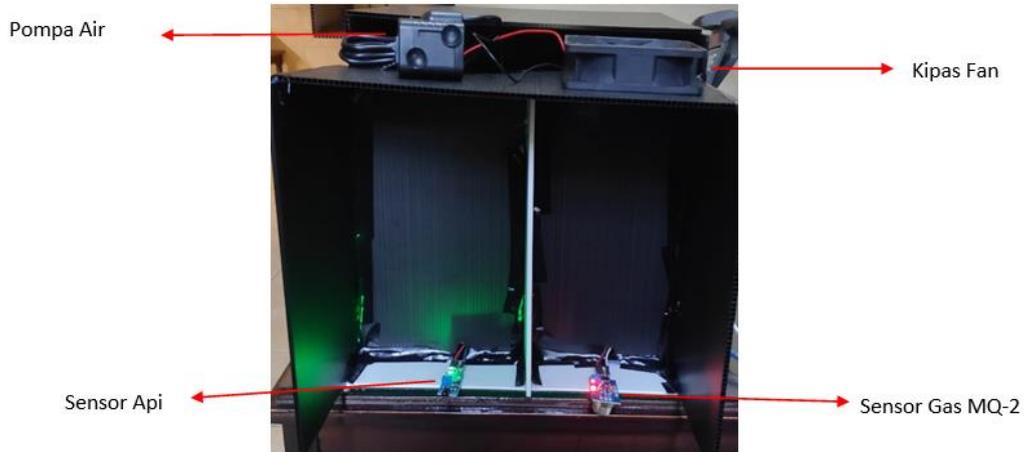
Pada penelitian *prototype* sistem kebocoran gas dan kebakaran ini, peneliti menggunakan metode prototyping yang memperhitungkan beberapa tahapan untuk memastikan kebutuhan pengguna terpenuhi. Setelah tahapan tahapan tersebut terpenuhi, pengguna dapat mengoperasikan sistem melalui aplikasi android yang sudah dikonfigurasi sebelumnya. Aplikasi tersebut mengirimkan perintah ke sistem kontrol, yaitu Arduino Uno melalui *NodeMCU ESP8266*, yang kemudian menghasilkan output sesuai keinginan pengguna. Misalnya, jika pengguna memberi instruksi untuk menghidupkan pompa, maka pompa akan menyala berdasarkan perintah yang diterima oleh Arduino. Begitu juga, jika pengguna memberi instruksi untuk menghidupkan kipas, maka kipas akan menyala sesuai dengan instruksi yang diterima oleh Arduino. Sistem ini juga mempunyai 2 fitur Mode yang memungkinkan pengguna untuk memilih antara mode Manual dan Otomatis. Pada mode Otomatis, perangkat akan beroperasi berdasarkan data dari sensor seperti sensor kebocoran gas (*MQ-2*) dan sensor api.

3.3 Pengujian Alat

Pada bagian ini akan menampilkan model serta pengujian alat dari awal digunakan hingga tahap akhir yang telah melewati serangkaian tahap uji coba. Berikut merupakan beberapa gambar serta penjelasan singkat mengenai tahap uji coba.

3.3.1 Tampilan Alat

Berikut merupakan tampilan *prototype* sistem kendali pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran berbasis arduino dengan aplikasi android yang sudah dibuat pada gambar 5 merupakan tampilan alat dari depan dan gambar 6 tampilan alat dari atas di bawah ini.



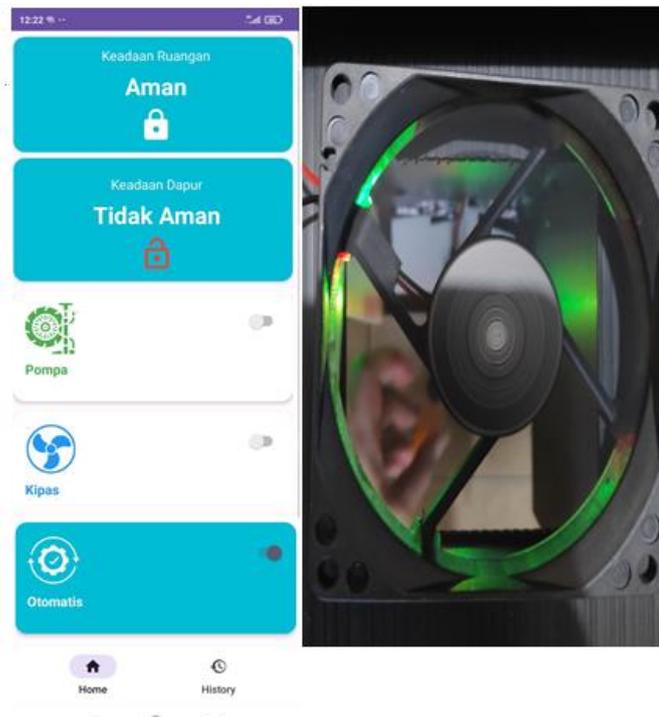
Gambar 5. Tampilan Alat dari Depan



Gambar 6. Tampilan Alat dari Atas

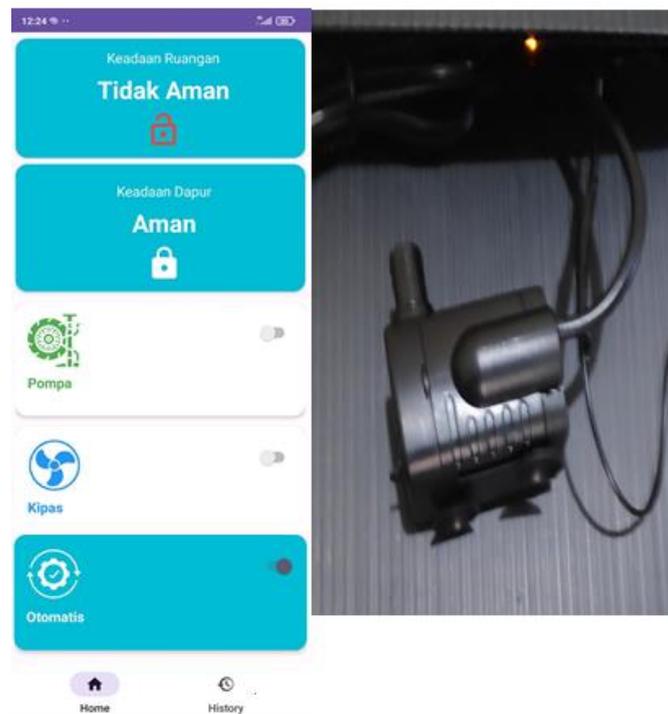
3.3.2 Pengujian Mode Otomatis Berdasarkan Sensor

Pada Gambar 7 di bawah ini pada sensor gas akan ditempatkan pada area dapur dan kipas fan pada plafon atap dapur sehingga apabila sensor gas *MQ-2* apabila sensor gas mendeteksi adanya konsentrasi gas > 180 ppm maka kipas fan akan otomatis menyala untuk mengurangi kadar gas serta pada tampilan aplikasi akan menampilkan keadaan "TIDAK AMAN".



Gambar 7. Pengujian Mode Otomatis pada Sensor Gas

Pada Gambar 8 di bawah ini merupakan pengujian mode otomatis pada sensor *API* yang akan ditempatkan pada area meja pengunjung apabila sensor mendeteksi adanya nyala api < 500 nm maka pompa akan otomatis menyala serta pada tampilan android akan menampilkan keadaan ruangan “TIDAK AMAN”.



Gambar 8. Pengujian Mode Otomatis Sensor *API*

Tabel 2. Hasil pengujian mode otomatis pada Sensor Gas MQ-2

No.	Nilai Sensor (ppm)	Jarak (cm)	Kondisi	Keterangan
1	290 ppm	1	Tidak Aman	Kipas On Buzzer On
2	223 ppm	3	Tidak Aman	Kipas On Buzzer On
3	190 ppm	6	Tidak Aman	Kipas On Buzzer On
4	153 ppm	12	Aman	Kipas On Buzzer On

Berikut merupakan data pada Tabel 2 di atas hasil dari pengujian mode otomatis pada sensor gas MQ-2 yang telah dilakukan apabila konsentrasi kadar gas > 180 ppm akan menampilkan “TIDAK AMAN” sedangkan < 180 ppm akan menampilkan “AMAN” pada tampilan aplikasi Android.

Tabel 3. Hasil Pengujian Mode Otomatis Pada Sensor API

No.	Nilai Sensor (nm)	Jarak (cm)	Kondisi	Keterangan
1	45 nm	1	Tidak Aman	Pompa On Buzzer On
2	80 nm	3	Tidak Aman	Pompa On Buzzer On
3	160 nm	6	Tidak Aman	Pompa On Buzzer On
4	480 nm	15	Tidak Aman	Pompa On Buzzer On
5	700 nm	25	Aman	Pompa On Buzzer On

Pada Tabel 3 di atas merupakan data hasil pengujian mode otomatis pada sensor API yang telah dilakukan apabila nilai nyala api < 500 nm maka akan menampilkan “TIDAK AMAN” sedangkan > 500 nm akan menampilkan “AMAN” pada tampilan aplikasi android.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan *prototype* sistem kendali pendeteksi gas dan kebakaran berbasis Arduino dengan aplikasi android pada restaurant Katsura maka kesimpulan yang telah di dapatkan yaitu Pengguna dapat mengontrol serta memonitoring kipas dan pompa pada aplikasi android baik secara manual maupun otomatis; dan Pengguna dapat mengetahui apabila adanya kebocoran gas serta kebakaran melalui notifikasi hp dan suara buzzer juga menampilkan keadaan “aman” atau “tidak aman” pada aplikasi android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aldisa, R. T., Karel, F. N., & Aldinugroho, M., “Sistem Peringatan Dini Kebakaran Dengan Flame Sensor dan Arduino Uno R3”. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 453. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3499>, 2022.
- [2] Fauzi, A., & Aisuwarya, R., “ Sistem Kendali Jarak Jauh dan Monitoring Penggunaan Listrik pada Pompa Air melalui Smartphone”. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 4(01), 32-39, 2020.
- [3] Ciksadan, C., Suroso, S., & Ramadhona, Y. , “ Sistem Pendeteksi Kebocoran LPG Untuk Smarthome Berbasis IoT dengan Metode Fuzzy. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), 479, 2020. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i2.1238>
- [4] Irgian, M. I. P., & Rozi, F. “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis *Internet of Things (Iot)* Menggunakan Telegram Bot”. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(2), 615–621, 2022. <https://doi.org/10.29100/jipi.v7i2.1665>

- [5] Setyawan, E., Chotijah, U., & Bhakti, H. D. “Implementasi Pemadam Kebakaran Otomatis Pada Ruangan Menggunakan Pendeteksi Asap Suhu Ruangan Dan Sensor Api Berbasis Esp32 Dengan Metode Fuzzy Sugeno Dan Internet of Things (Iot)”. *Indexia*, 3(1), 1, 2021. <https://doi.org/10.30587/indexia.v3i1.2850>
- [6] Widiyanto, W. W. “ Analisa metodologi pengembangan sistem dengan perbandingan model perangkat lunak sistem informasi kepegawaian menggunakan waterfall development model, model *prototype*, dan model rapid application development (rad)”. *Jurnal Informa: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 34-40, 2018
- [7] Kurniawan, A. eka, Kasrani, M. W., & B, A. asni. “Perancangan *Prototype* Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Modul Sim800L Dan Esp8266 Sebagai Media Informasi”. *Jurnal Teknik Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, 4(2), 47–53, 2020. <https://doi.org/10.36277/jteuniba.v4i2.62>
- [8] Virgian, D., & Sakti, S. Y.” Sistem Pendeteksi Kebakaran Dini Menggunakan Sensor Mq-2 Dan Flame Sensor Berbasis Web”. Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2020, 404–410, 2022, <https://www.researchgate.net/publication/347506161>.
- [9] Zahro, F. N. A., & Rahmadewi, R. “*Prototype* Pendeteksi Asap Kebakaran Dan Kebocoran Gas Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Gas MQ-5”. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(10), 161-171, 2023.
- [10] Kusnandar, K., Dharmi, N. K. H., & Pratika, D. A.” Rancang Bangun Alat Prototipe Pendeteksi Kebakaran dengan Android Melalui Internet of Things”. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 18(1), 17-26, 2019.