

PROTOTYPE DETEKSI GAS DAN PENERANGAN OTOMATIS DENGAN SENSOR MQ-2 DAN PIR PADA WASHOKU SATO

Ricky Adryan Achmad^{1*}, Dewi Kusumaningsih²

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

Email: ¹1911500971@student.budiluhur.ac.id, ²dewi.kusumaningsih@budiluhur.ac.id

Abstrak- Internet adalah teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat melalui jaringan komputer, telah menjadi kebutuhan penting dalam kehidupan sehari-hari. Penerapannya telah diperluas dalam skenario lain, seperti kemajuan Internet of Things (IoT), yang memungkinkan perangkat listrik saling terhubung dan dikelola melalui internet. Konsep rumah pintar, yang merupakan hasil integrasi teknologi dan layanan untuk mempermudah tugas rumah tangga, semakin relevan. Penelitian ini dilakukan di Washoku Sato sebagai tempat riset, dengan fokus pada penerapan sistem rumah pintar untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi. Prototipe deteksi dini kebakaran dan pengendalian pencahayaan gas di restoran ini memberikan solusi untuk pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Kesimpulan dari penelitian menunjukkan bahwa pengguna dapat memantau dan mengontrol gas, lampu, dan kipas melalui aplikasi Android, serta menerima peringatan kebocoran gas melalui buzzer dan aplikasi pemantauan. Diharapkan bahwa implementasi sistem ini dapat mengurangi risiko dan meningkatkan efisiensi dalam operasional restoran.

Kata Kunci: *Internet of Things, Smart Home, MQ-2, PIR (Passive Infrared Receiver), Prototyping*

PROTOTYPE DETEKSI GAS DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DENGAN SENSOR MQ-2 DAN PIR PADA WASHOKU SATO

Abstract- The internet is a technology that connects various devices via computer networks, it has become an important necessity in everyday life. Its application has been expanded in other scenarios, such as the advancement of the Internet of Things (IoT), which allows electrical devices to be interconnected and managed via the internet. The concept of a smart home, which is the result of the integration of technology and services to make household tasks easier, is increasingly relevant. This research was conducted at Washoku Sato as a research site, with a focus on implementing smart home systems to improve security and efficiency. This prototype for early fire detection and control of gas lighting in restaurants provides a solution for remote monitoring and control. The conclusion of the research shows that users can monitor and control gas, lights and fans via the Android application, as well as receive gas leak alerts via the buzzer and monitoring application. It is hoped that the implementation of this system can reduce risks and increase efficiency in restaurant operations.

Keywords: *Internet of Things, Smart Home, MQ-2, PIR (Passive Infrared Receiver), Prototyping*

1. PENDAHULUAN

Dalam era teknologi modern, internet berperan sebagai jaringan yang menghubungkan berbagai perangkat elektronik, menjadi suatu kebutuhan esensial bagi pengguna dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Konsep Internet of Things (IoT) mengilustrasikan gagasan objek yang terkoneksi melalui internet, membuka peluang untuk menciptakan sistem Smart Home yang memungkinkan pengendalian, pemantauan, dan akses jarak jauh. Restoran Washoku Sato menjadi fokus penelitian sebagai tempat riset, di mana kondisinya belum terintegrasi dengan sistem Smart Home. Prototipe deteksi dini kebakaran di rumah pintar ini mengatur kontrol pencahayaan dan pemantauan kebocoran gas, dengan sensor PIR dan MQ-2 berperan penting dalam pemantauan tekanan gas. Model pendeteksi kebocoran gas MQ-2 dan SIM800L telah dibahas dalam penelitian sebelumnya. Penelitian yang ditulis oleh Mulyati dan Sadi pada tahun 2019 berjudul "*Internet Of Things (Iot) pada prototipe pendeteksi kebocoran gas MQ-2 dan SIM800L*"[1].

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep yang memungkinkan sesuatu mengirim data lewat Internet. Perangkat, mesin, benda nyata, dan sensor dalam jaringan memiliki kemampuan untuk mengontrol fungsi dan tugasnya secara mandiri menggunakan data yang dikumpulkan dari sumber eksternal. Internet of Things (IoT) menggunakan sensor dan aktuator jaringan untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan barang fisik melalui

internet. Hal ini memungkinkan individu untuk melacak kemajuan mereka sendiri dan bekerja sama dengan data baru secara mandiri.[2].

Mikrokontroler Wemos D1R2, sensor MQ-2 dan sensor PIR digunakan dalam sistem penerangan otomatis dan pemantauan gas untuk mengontrol pencahayaan melalui deteksi gerakan dan pengukuran tekanan gas. Selain itu, database Firebase digunakan untuk menyimpan dan mengakses data sistem ini. Wemos D1 R2 adalah papan mikro yang dirancang untuk aplikasi IoT (*Internet of Things*). Bentuknya mirip dengan Arduino Uno, sehingga mudah diintegrasikan dengan shield Arduino lainnya. Chip WiFi ESP8266 yang terkenal digunakan pada papan ini, yang memungkinkannya terhubung ke jaringan WiFi dan memungkinkannya untuk diprogram dengan IDE Arduino menggunakan sintaks program yang umum[3].

Database Firebase dapat menyimpan dan mengambil data sistem. Wemos D1R1 adalah papan sirkuit yang dirancang untuk aplikasi IoT yang dapat dihubungkan ke Arduino dan dilengkapi CPU yang dapat disesuaikan dari jarak jauh. Ini berfungsi secara mandiri tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan [4]. Sensor penerima inframerah pasif (PIR) mendeteksi energi panas dari benda dengan suhu di atas nol mutlak menggunakan teknologi inframerah. Inti sensor PIR mengumpulkan cahaya inframerah dan mengirimkannya ke sensor sim800, yang selanjutnya menghasilkan arus listrik [4]. Sensor infra merah PIR memanfaatkan radiasi infra merah dengan bantuan lensa Fresnel. Sensor piroelektrik menghasilkan arus listrik ketika terkena cahaya pada tubuh manusia, sehingga menghasilkan sinyal 1-bit. Logika 0 menandakan emisi inframerah oleh tubuh manusia, sedangkan logika 1 menunjukkan sebaliknya [2]. Firebase adalah aplikasi Android mutakhir yang memungkinkan pengguna memantau data yang tidak terorganisir. Ini sangat ideal untuk aplikasi Android dengan kebutuhan penyimpanan tinggi, akses mudah, dan keamanan data karena dukungan multimedia, alarm berurutan, dan kapasitas penyimpanan data yang besar [5]. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi kadar gas yang mudah terbakar dan asap di udara, memberikan keluaran tegangan analog. Sesuai sensitivitas sensor gas asap MQ-2 dengan memutar trimpot [6]. Sensor MQ-2 dapat mendeteksi kadar gas dan asap yang mudah terbakar di atmosfer dan memberikan keluaran tegangan analog. Sensor ini dapat memantau konsentrasi gas yang mudah terbakar dalam kisaran 300 hingga 10.000 ppm [1].

Seorang peneliti telah menginvestigasi sejumlah literatur sebelumnya dan memahami sebuah jurnal di Indonesia yang berjudul "Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home" yang dibuat oleh Wicakson dan Rahmatya. Penelitian ini memiliki fokus yang mirip dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor) dan PIR (Passive Infrared Receiver). Meskipun penelitian mereka menggunakan metode eksperimental, peneliti fokus pada metode prototipe. Dalam usahanya untuk mengembangkan penelitian ini, peneliti menambahkan sensor MQ-2 sebagai alat pendeteksi gas, yang tidak termasuk dalam penelitian sebelumnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Penelitian

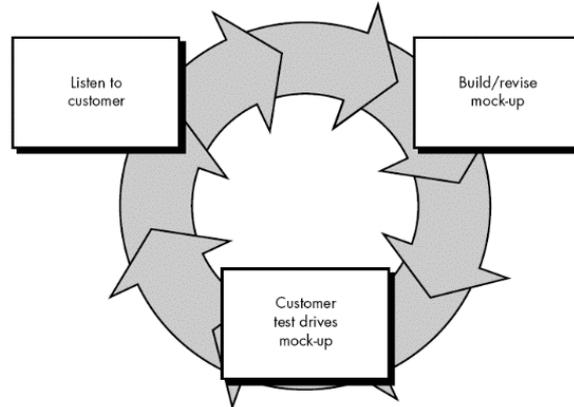
Sensor gas MQ-2 memiliki sensitivitas 1024 ppm untuk penyelidikan ini. Pembacaan sensor antara 0 dan 609 ppm menunjukkan kondisi aman, sedangkan pembacaan antara 610 dan 1024 ppm menunjukkan konsentrasi gas yang cukup tinggi, menunjukkan adanya asap atau kebocoran gas.[7].

Kami memasang kipas angin untuk mengurangi konsentrasi gas di ruangan setelah gas terdeteksi oleh sensor. Kipas akan diaktifkan secara otomatis untuk mengurangi konsentrasi gas dan mencegah potensi risiko kebocoran atau kelebihan asap. Fungsi kipas ini juga dirancang untuk mencegah ruangan dari kondisi yang pengap, serta meningkatkan kualitas udara di sekitarnya. Dengan pendekatan ini, kami bertujuan untuk memberikan solusi yang efektif dan otomatis dalam mengelola keberadaan gas di lingkungan tertentu, dengan dampak positif pada kesehatan dan keselamatan. Sensor PIR (Passive Infrared) digunakan untuk mendeteksi gerakan. Sensor ini mengeluarkan sinyal logika tinggi pada pin outputnya untuk menandai adanya gerakan. Mikrokontroler mampu menafsirkan sinyal ini. Sensor piroelektrik terdiri dari zat kristal yang menghasilkan muatan listrik saat terkena radiasi infra merah. Pin 1 sensor PIR HC SR501 membutuhkan 5V DC, pin 2 sebagai output dengan 3,3V untuk sinyal tinggi dan 0V untuk sinyal rendah, dan pin 3 sebagai ground.

2.2 Penerapan Metode

Model prototipe memiliki potensi untuk mengatasi kekurangpahaman teknis yang mungkin dialami oleh pelanggan, serta untuk mengklarifikasi spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan kepada pengembang perangkat lunak. Konsepnya melibatkan pembuatan prototipe dengan cepat, bahkan dalam waktu yang

singkat, diikuti dengan pengumpulan umpan balik dari pengguna untuk memfasilitasi perbaikan yang cepat. Tidak semua diagram atau model yang dihasilkan harus sempurna atau sempurna dalam metode pembuatan prototipe ini. Tujuan utama pembuatan desain adalah untuk memberikan arahan dalam mengidentifikasi komponen sistem, seperti bahan dan menu, yang harus dimasukkan ke dalam prototipe yang sedang dikembangkan. Setelah menyelesaikan desain, tahap selanjutnya adalah memulai pengembangan prototipe [8].

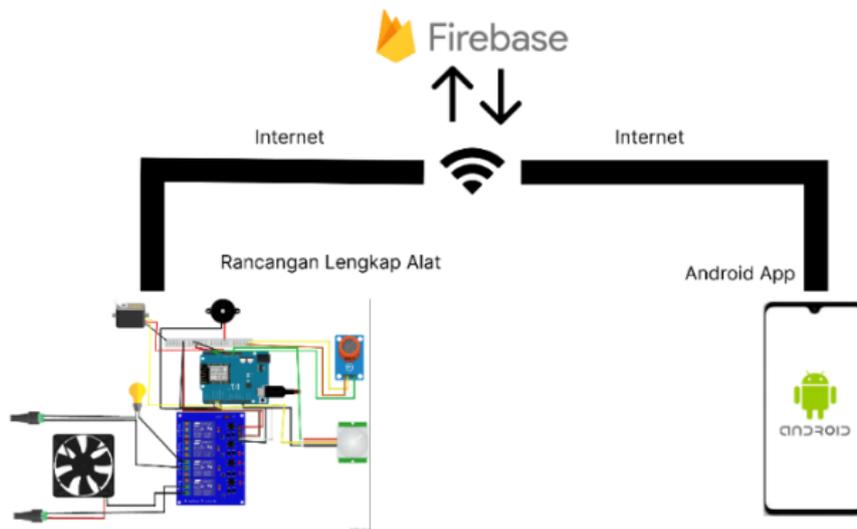


Gambar 1. Metode Prototipe

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deployment Diagram

Setelah menjabarkan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak sebelumnya, Gambar 2 menggambarkan representasi diagram deployment dari lingkungan uji coba yang telah dibuat.



Gambar 2. Deployment Diagram

3.2. Implementasi Metode

Peneliti menggunakan metode prototyping untuk membuat prototipe sistem Smart Home ini yang memenuhi kebutuhan pengguna. Setelah langkah-langkah ini selesai, pengguna dapat menggunakan perangkat Android yang telah dikonfigurasi sebelumnya. Perangkat ini berfungsi untuk mengirimkan instruksi ke sistem kontrol Wemos

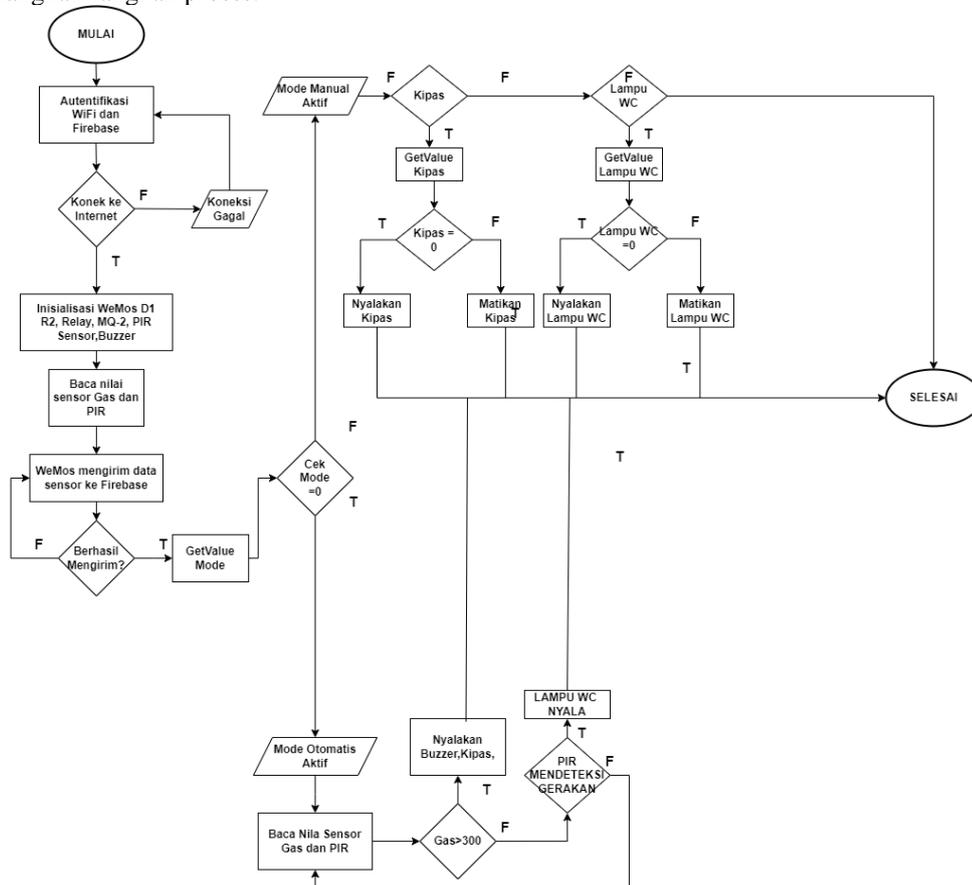
D1R2 ESP8266, yang kemudian menghasilkan output yang disesuaikan dengan keinginan pengguna. Sebagai contoh, Wemos D1R2 akan menerima perintah untuk menyalakan lampu. Peneliti juga menerapkan fungsi Mode yang memungkinkan pengguna memilih antara mode Manual dan Otomatis. Pada mode Otomatis, perangkat akan beroperasi sesuai dengan informasi yang diterima dari sensor yang terpasang, seperti sensor MQ-2 dan sensor PIR.

3.3. Flowchart

Flowchart menampilkan urutan aktivitas atau langkah dalam sebuah program secara grafis. Alur sistem yang telah dibuat digambarkan dengan diagram aliran. Diagram memiliki ikon unik yang dihubungkan dengan panah untuk menggambarkan alur aktivitas dari awal hingga akhir. Anda dapat menemukan diagram alur program prototipe di sini.

3.3.1 Flowchart Alat

Gambar 3 menggambarkan rangkaian proses kerja alat secara komprehensif, mulai dari menghubungkan ke internet, mendeteksi kadar gas dan mendeteksi gerakan oleh sensor, hingga membaca nilai sensor dan keluaran peringatan ketika sensor mendeteksi situasi berbahaya. Ini adalah diagram alur komprehensif alat yang menjelaskan langkah-langkah proses.



Gambar 3. Flowchart alat

3.4. Algoritma

Algoritma merupakan rangkaian langkah-langkah urutan yang terstruktur untuk menyelesaikan suatu tugas tertentu.

3.4.1 Algoritma Alat

Ini menjelaskan fungsi Prototipe.

Algoritma 1. Alat

- *Start*
- Autentikasi WiFi dan *Firestore*
- **Inisialisasi WeMos D1 R2**
- Inisialisasi *Relay*
- **Inisialisasi MQ-2**
- **Inisialisasi Kipas**
- **Inisialisasi Lampu WC**
- Inisialisasi *Buzzer*
- **If sensor Gas Membaca nilai Gas**
- **WeMos Mengirim data ke *Firestore***
- **If WeMos Membaca data cekmode = 0**
- **Mode Otomatis Aktif**
- **If gas>300**
- *Buzzer*, dan kipas menyala
- *Else if Buzzer*, dan kipas mati
- **If Sensor Pir Mendeteksi Adanya Gerakan**
- **Lampu Nyala**
- **Else If Sensor Pir Tidak Mendeteksi Adanya Gerakan**
- **Lampu Mati**
- *Else If Wemos Membaca data cekmode = 1*
- **Mode Manual Aktif**
- **If WeMos Membaca data Kipas = 1**
- **Kipas Menyala**
- *Else*
- **Kipas Mati**
- *If Wemos Membaca data Lampu = 1*
- **Lampu Nyala**
- *Else*
- **Lampu Mati**
- **End**

3.4.2 Algoritma Android

Algoritma 2. Android

- *Start*
- **Tampilan Halaman Login**
- *Input Username dan Password*
- *If Username & Password == True then*
- **Tampilan Layar Utama**
- *Else If*
- *Username & Password = False then*
- Tampil Alert “*Username dan Password Salah, Periksa Kembali*”
- **Android Menampilkan Nilai Sensor Gas dari *Firestore***
- *If Menekan Switch Button mode*
- Nilai *Field* mode di *Firestore* Berubah
- *Else*
- **Nilai Tidak Berubah**
- *If Menekan Switch Button Lampu*
- Nilai *Field* Lampu di *Firestore* Berubah
- *Else*
- **Nilai Tidak Berubah**
- *If Menekan Switch Button Kipas*
- Nilai *Field* Lampu di *Firestore* Berubah
- *Else*
- **Nilai Tidak Berubah**
- *End*

3.5. Pengujian Alat

Bagian ini menguraikan prosedur untuk melaksanakan dan menyelesaikan percobaan Prototipe Sistem Rumah Pintar. Di bawah ini adalah urutannya:

3.5.1 Pengujian Mode Manual

Dalam pengujian ini, dilakukan uji coba terkait pengiriman perintah dari aplikasi Android ke mikrokontroler. Sebagai contoh, untuk mengontrol status lampu dengan menghidupkan atau mematikannya, pengguna hanya perlu memanipulasi tombol Switch on/off yang terdapat pada antarmuka aplikasi, terutama di bagian yang menampilkan lampu. Berikut ini adalah deskripsi singkat dari serangkaian pengujian yang telah dilaksanakan:

a. Pengujian Pada Lampu

Dalam uji coba awal, dilakukan pengujian terhadap lampu di ruang WC. Lampu WC dapat diaktifkan melalui pengontrolan pada aplikasi Android. Untuk menghidupkan lampu di ruang WC, pengguna hanya perlu menekan tombol "on" pada lampu di aplikasi Android.



Gambar 4. Pengujian Lampu WC ON

b. Pengujian Pada Kipas

Untuk menghidupkan kipas, cukup dengan menekan tombol "on" yang tersedia pada tampilan kipas di aplikasi Android.



Gambar 5. Pengujian Kipas ON

3.5.2 Pengujian Mode Otomatis

Mode otomatis ini memungkinkan pengontrolan terhadap fungsi kipas dan lampu di ruang WC. Tampilan aplikasi Android menggambarkan keadaan ketika mode otomatis sedang aktif.

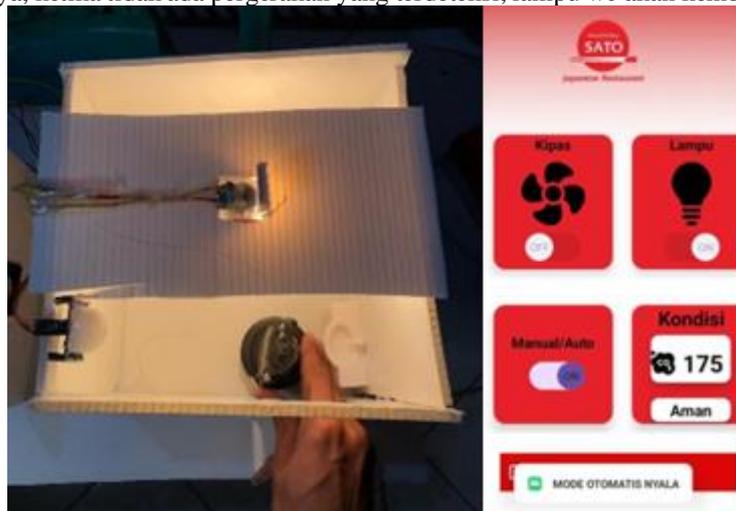
a. Pengujian Mode Otomatis Pada Kipas

Ketika mode otomatis aktif kipas dan buzzer akan menyala jika terdeteksi “gas > 610”.



b. Pengujian Mode Otomatis Pada Lampu

Ketika sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan di sekitarnya, sistem merespon dengan mengaktifkan lampu wc, dan sebaliknya, ketika tidak ada pergerakan yang terdeteksi, lampu wc akan kembali ke kondisi mati.



Gambar 7. Tampilan Otomatis Lampu

3.6. Hasil Pengujian

Dalam fase ini, peneliti telah melakukan serangkaian uji coba yang bersifat khusus terhadap responsivitas sensor PIR dan MQ-2. Data hasil uji coba telah sistematis dicatat dan terdokumentasi dalam bentuk tabel, menyajikan informasi yang signifikan terkait karakteristik dan kinerja kedua sensor tersebut.

3.6.1 Hasil Pengujian MQ-2

Dalam tahap ini, peneliti melakukan berbagai uji coba pada sensor MQ-2 sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1. Pengujian MQ-2

Percobaan	Nilai Sensor	Jarak (cm)	Situasi	Keterangan
1	950	1	Gas Berbahaya	Fan dan Buzzer Aktif
2	900	4	Gas Berbahaya	Fan dan Buzzer Aktif
3	760	10	Gas Berbahaya	Fan dan Buzzer Aktif

4	700	15	Gas Berbahaya	Fan dan Buzzer Aktif
5	500	25	Aman	Fan dan Buzzer Mati

3.6.2 Pengujian Sensor *Passive Infra-Red*

Dalam tahap ini, peneliti melakukan berbagai uji coba pada sensor MQ-2 sesuai dengan tabel 1.

Tabel 2. Pengujian Sensor

Percobaan Ke-	Jarak (cm)	Lampu WC	Delay
1	1 CM	ON	2 Detik
2	1,5 CM	ON	3 Detik
3	2 CM	ON	4 Detik
4	2,5 CM	ON	5 Detik

3.7. UI Android

Sekarang kita akan melihat tampilan Android dan dashboard yang digunakan sistem.



Gambar 8. UI Android

4. KESIMPULAN

2. Hasil evaluasi prototipe Smart Home di Washokusato menunjukkan bahwa pengguna dapat memantau tekanan gas di rumah dengan cepat dan fleksibel serta mengontrol perangkat nirkabel seperti lampu dan kipas angin. Untuk mengoptimalkan prototipe Smart Home berbasis Android, disarankan agar pengontrol perangkat yang terhubung ke sistem meminimalkan atau menghilangkan penundaan waktu. Memastikan kualitas dan keandalan jaringan diperlukan untuk melakukan tindakan ini.

3.

4. DAFTAR PUSTAKA

- [1] SRI MULYATI & SUMARDI, "INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L," *Jurnal Teknik*, vol. Vol. 7, no. No. 2, 2019.
- [2] M. Fahmawaty and M. Royhan, "Perancangan Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Unis Tangerang Menggunakan Sensor Pir Berbasis IoT," 2020. [Online]. Available: www.thingspeak.com

- [3] A. Amsar, K. Khairuman, and M. Marlina, “PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI CO2 MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS INTERNET OF THING,” *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika dan Komputerisasi Akuntansi*, vol. 4, no. 1, pp. 73–79, Apr. 2020, doi: 10.46880/jmika.Vol4No1.pp73-79.
- [4] R. Hasrul *et al.*, “Rancang Bangun Prototipe WC Pintar Berbasis Wemos D1R1 Yang Terhubung Pada Android,” *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*, vol. 5, no. 2, pp. 51–59, 2021.
- [5] R. T. Y. R. B. Roosevelt Joshua Gunadi, “PENERAPAN FIREBASE CLOUD STORAGE PADA APLIKASI MOBILE,” *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. Vol.4, no. No.2, 2020.
- [6] 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.
- [7] S. N. Rizqika, Y. Prasetyo, and M. A. Yusuf, “ANALISIS AKURASI PERBANDINGAN ALGORITMA INDEKS KEBAKARAN HUTAN (NBR, BAIS2, MIRBI, dan NDVI) BERDASARKAN CITRA SENTINEL-2A (Studi Kasus :Taman Nasional Gunung Merbabu Provinsi Jawa Tengah),” 2022.
- [8] W. & F. Pratiwi, “Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem,” *Jurnal Pengembangan Sistem Informasi dan Informatika*, vol. 2, Jul. 2021.
- [10] Rizqika S, Prasetyo Y, Yusuf M “ANALISIS AKURASI PERBANDINGAN ALGORITMA INDEKS KEBAKARAN HUTAN (NBR, BAIS2, MIRBI, dan NDVI) BERDASARKAN CITRA SENTINEL-2A (Studi Kasus :Taman Nasional Gunung Merbabu Provinsi Jawa Tengah)”, Vol. 05, No.1, 2022