

Pemanfaatan Teknologi *Internet of Things* (IoT) pada *Smart House* untuk Mitigasi Kebocoran Gas dan Pengendalian Suhu pada Ruang Pemeriksaan Dokter di Klinik

¹Imam Purwanto, ²M. Yusuf Hamdani

^{1,2}Prodi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Universitas Gunadarma, Jakarta, Indonesia

¹imampur@staff.gunadarma.ac.id, ²ysfhmdn48@gmail.com

Submit : 27 Nov 2025 | Diterima : 12 Des 2025 | Terbit : 14 Des 2025

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada *smart house* memberikan peluang untuk meningkatkan aspek keamanan dan kenyamanan ruang pemeriksaan dokter di klinik. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis IoT untuk mendeteksi kebocoran gas dan perubahan suhu secara *real-time*. Metode yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras dengan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor MQ-135 sebagai pendeteksi gas berbahaya dan sensor DHT22 sebagai pemantau suhu serta kelembaban. Sistem juga dilengkapi *OLED display*, *buzzer*, dan *relay* untuk menampilkan informasi dan memberikan respons otomatis terhadap kondisi tidak aman. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara responsif, akurat, dan stabil dalam mendeteksi perubahan lingkungan. Notifikasi bahaya dapat dikirimkan secara *real-time* melalui aplikasi Blynk. Berdasarkan hasil tersebut, pemanfaatan IoT pada *smart house* efektif dalam meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan kendali lingkungan pada ruang pemeriksaan dokter di klinik.

Kata Kunci : *Internet of Things*, *Smart House*, Kebocoran Gas, Suhu Ruangan, ESP32

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong pemanfaatan sistem otomatisasi pada berbagai bidang, termasuk sektor kesehatan. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan pesat adalah *Internet of Things* (IoT), yang memungkinkan berbagai perangkat terhubung dan saling berkomunikasi untuk melakukan pemantauan serta pengendalian secara *real-time*. Dalam konteks pelayanan medis, penerapan IoT memiliki potensi besar untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan efisiensi operasional, khususnya pada ruang pemeriksaan dokter di klinik.

Ruang pemeriksaan dokter merupakan area yang memerlukan kontrol lingkungan yang optimal agar aktivitas pelayanan medis dapat berjalan dengan aman dan nyaman. Namun, potensi risiko seperti kebocoran gas medis dan ketidakaturan suhu ruangan dapat mengganggu kenyamanan pasien dan mengancam keselamatan tenaga kesehatan. Pada banyak fasilitas layanan kesehatan skala kecil seperti klinik, pemantauan kondisi lingkungan masih dilakukan secara manual sehingga rentan terhadap kelalaian dan keterlambatan respons.

Seiring meningkatnya kebutuhan terhadap sistem monitoring otomatis, teknologi IoT menjadi solusi yang efektif dalam mendeteksi kondisi berbahaya secara cepat dan akurat. Melalui integrasi sensor gas dan suhu ke dalam sistem berbasis mikrokontroler, informasi lingkungan dapat dipantau secara kontinu dan disampaikan kepada petugas medis melalui perangkat digital. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keamanan ruangan tetapi juga mendukung proses pengambilan keputusan dalam penanganan risiko.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis IoT yang mampu mendeteksi kebocoran gas serta perubahan suhu pada ruang pemeriksaan

dokter di klinik. Dengan adanya sistem ini, diharapkan klinik dapat meningkatkan standar keselamatan kerja, memberikan kenyamanan bagi pasien, serta menyediakan lingkungan pemeriksaan yang lebih terkendali dan responsif terhadap potensi bahaya.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen yang difokuskan pada implementasi sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk melakukan pemantauan kebocoran gas dan suhu secara *real-time* pada ruang pemeriksaan dokter di klinik. Tahap awal penelitian diawali dengan studi literatur untuk mengidentifikasi kebutuhan pemantauan lingkungan klinis serta menyusun spesifikasi teknis sistem secara komprehensif. Informasi tersebut menjadi dasar dalam merancang arsitektur sistem, menentukan komponen sensor yang sesuai, menyusun alur kerja sistem, serta memilih perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat mendukung kinerja sistem secara optimal.

Perangkat keras utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai pusat pemrosesan data dan pengendali sistem. Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas mudah terbakar atau gas berbahaya, sedangkan sensor DHT22 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan ruangan. Selain itu, sistem dilengkapi dengan *relay* empat kanal, *OLED display*, *buzzer*, dan indikator LED sebagai komponen notifikasi serta media tampilan langsung. Dari sisi perangkat lunak, pemrograman sistem dilakukan menggunakan Arduino IDE, sementara aplikasi Blynk dimanfaatkan sebagai antarmuka pemantauan jarak jauh melalui perangkat mobile.

Penelitian terdahulu yang relevan dilakukan oleh Rodhotul Muttaqin, Wasi Sakti Wiwit Prayitno, Natalia Erna Setyaningsih, dan Upik Nurbaiti yang mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT menggunakan sensor DHT11 dan MQ-135. Hasil penelitian mereka menunjukkan koefisien determinasi sebesar 0,98 untuk suhu, 0,94 untuk kelembapan, serta 0,85 hingga 0,97 untuk deteksi gas berbahaya seperti CO₂, alkohol, dan aseton. Nilai tersebut menunjukkan akurasi tinggi dalam respons sensor terhadap perubahan kualitas udara. Temuan tersebut menguatkan dasar penelitian ini bahwa penggunaan kombinasi sensor dan platform IoT serupa berpotensi memberikan hasil deteksi yang efektif dalam mengidentifikasi kebocoran gas dan perubahan suhu pada ruang pemeriksaan klinik.

Tahap implementasi mencakup perakitan perangkat keras berdasarkan rancangan sistem, integrasi sensor dengan mikrokontroler ESP32, serta konfigurasi komunikasi data dengan aplikasi Blynk. Sistem diprogram untuk melakukan pembacaan data secara kontinu, menampilkan informasi pada *OLED display*, dan mengirimkan notifikasi otomatis ketika parameter lingkungan melebihi ambang batas yang telah ditetapkan. Pengujian sistem dilakukan secara langsung di klinik melalui simulasi kondisi kebocoran gas dan variasi suhu. Fokus pengujian meliputi evaluasi sensitivitas sensor, kecepatan respons sistem, serta efektivitas aktuator dalam menangani kondisi berpotensi bahaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Rangkaian Berdasarkan Blok Diagram

Rangkaian sistem pemantauan lingkungan pada ruang pemeriksaan dokter dirancang secara modular melalui pendekatan blok diagram yang terdiri atas tiga komponen utama, yaitu blok input, blok proses, dan blok output. Pembagian struktur ini memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara sistematis, mulai dari tahap akuisisi data hingga penyajian informasi kepada pengguna. Dengan pemetaan fungsi setiap komponen, hubungan antarmodule dalam ekosistem IoT dapat dilihat secara lebih jelas, sehingga memudahkan proses integrasi, pengujian, dan optimasi sistem.

1. Blok Input

Blok input berfungsi melakukan pembacaan kondisi lingkungan secara kontinu melalui beberapa sensor. Sensor DHT22 digunakan untuk memperoleh data suhu dan kelembapan dengan tingkat akurasi yang baik. Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi adanya kebocoran gas medis atau asap yang berpotensi membahayakan keselamatan ruang pemeriksaan. Selain itu, sensor LDR diintegrasikan untuk memantau intensitas cahaya ruangan, yang bertujuan menjaga kenyamanan visual bagi petugas dan pasien. Seluruh data dari sensor-sensor tersebut

dikirimkan secara serempak menuju mikrokontroler ESP32. Proses ini memastikan bahwa sistem mampu melakukan akuisisi data secara konsisten terhadap parameter lingkungan yang dianggap kritis.

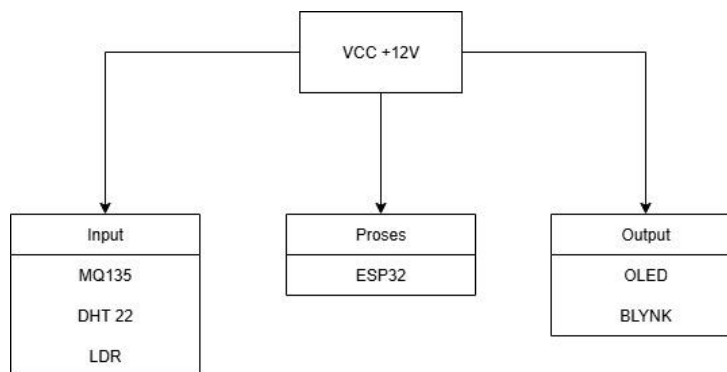
2. Blok Proses

Blok proses dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pemrosesan data. Sensor yang terhubung mengirimkan data yang kemudian dianalisis berdasarkan ambang batas yang telah ditetapkan dalam program. Ketika salah satu parameter lingkungan melampaui batas aman, ESP32 mengeksekusi respons otomatis. Selain mengaktifkan aktuator seperti *buzzer* atau kipas sebagai tindakan mitigasi awal, ESP32 juga mengirimkan notifikasi *real-time* ke aplikasi Blynk melalui koneksi internet. Mekanisme ini mencerminkan karakteristik utama sistem IoT modern yang tidak hanya memungkinkan deteksi dini, tetapi juga menyediakan pemantauan jarak jauh serta respons cepat terhadap potensi risiko keamanan.

3. Blok Output

Blok output menjadi penghubung langsung antara sistem dan pengguna. Ketika kondisi berbahaya terdeteksi, *buzzer* berfungsi sebagai alarm akustik, sementara indikator LED (merah, kuning, hijau) memberikan sinyal visual yang menunjukkan tingkat keparahan kondisi lingkungan. *Relay* yang terhubung juga dapat mengaktifkan perangkat pendukung seperti kipas atau sistem ventilasi otomatis. Selain itu, data lingkungan ditampilkan pada *OLED display SSD1306* untuk memastikan informasi dapat dipantau secara langsung oleh petugas klinik tanpa harus membuka aplikasi.

Pendekatan desain ini konsisten dengan penelitian-penelitian sebelumnya mengenai pemantauan lingkungan klinik. Misalnya, penelitian terkait *Smart Clinic IoT* yang memonitor suhu, kelembapan, serta konsentrasi gas seperti CO, CO₂, NH₃, dan NO₂ menggunakan mikrokontroler ESP32 dan platform Blynk menunjukkan bahwa integrasi sensor dan IoT mampu menyediakan informasi lingkungan klinis secara *real-time* dengan tingkat keandalan yang baik. Hal tersebut memperkuat dasar bahwa desain sistem yang diterapkan dalam penelitian ini memiliki validitas teknis dan relevansi praktis untuk meningkatkan keamanan ruang pemeriksaan dokter.



Gambar 1. Blok Diagram

Analisis Rangkaian

Rangkaian sistem *smart house* pada ruang pemeriksaan dokter dirancang secara terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali yang mengoordinasikan seluruh sensor dan aktuator. ESP32 dipilih karena memiliki kapabilitas pemrosesan cepat, konektivitas *Wi-Fi* bawaan, serta kompatibilitas tinggi dengan sensor analog maupun digital, sehingga mendukung kebutuhan pemantauan lingkungan secara *real-time*.

1. Integrasi Sensor pada Jalur Input

Sensor MQ-135 dipasang pada pin GPIO 34 untuk mendeteksi gas berbahaya seperti CO dan CO₂. Sensor ini bekerja dengan membaca perubahan resistansi material kimia di dalamnya, yang selanjutnya dikonversi menjadi nilai analog oleh ESP32. Sensor DHT22 terhubung ke GPIO 15

sebagai jalur digital untuk mengukur suhu dan kelembapan ruangan dengan tingkat presisi tinggi. Selain itu, sensor LDR ditempatkan pada GPIO 39 sebagai input analog untuk memantau intensitas cahaya ruangan sehingga kenyamanan visual pengguna tetap terjaga. Konfigurasi ini memungkinkan ESP32 menerima data dari berbagai jenis sensor secara simultan, baik digital maupun analog, tanpa terjadi konflik sinyal. Pemisahan jalur input tersebut meningkatkan akurasi pembacaan serta meminimalkan gangguan interferensi.

2. Pengendalian Aktuator pada Jalur Output

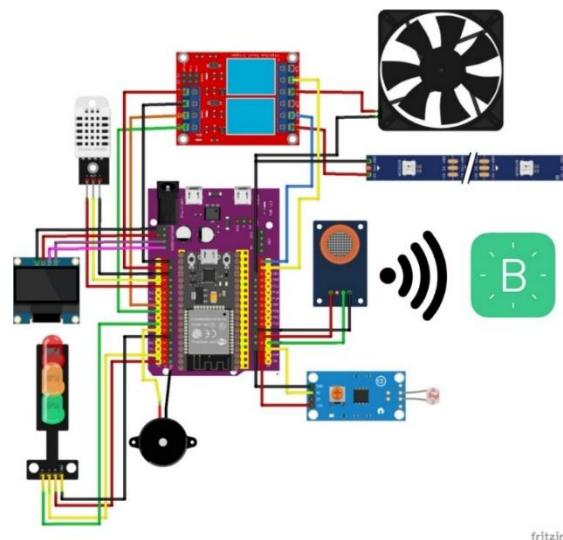
Untuk respons otomatis, dua *relay* digunakan sebagai aktuator utama. *Relay* yang mengontrol kipas terhubung pada GPIO 16, sedangkan *relay* untuk lampu berada pada GPIO 17. Kedua aktuator ini memungkinkan pengaturan sirkulasi udara dan pencahayaan secara adaptif sesuai kondisi lingkungan. Fungsi indikator visual direalisasikan menggunakan tiga LED yang dipasang pada GPIO 18, 23, dan 24. LED tersebut memberikan status lingkungan berupa kondisi aman, waspada, atau berbahaya. Selain itu, buzzer pada GPIO 19 berfungsi sebagai alarm audio untuk memberi peringatan segera apabila nilai parameter lingkungan melewati batas yang ditentukan.

3. Sistem Tampilan dan Komunikasi

Untuk tampilan *real-time*, OLED SSD1306 diintegrasikan melalui antarmuka I²C menggunakan jalur SDA (GPIO 21) dan SCL (GPIO 22). Pemanfaatan jalur komunikasi I²C memungkinkan transfer data yang stabil dan cepat tanpa memerlukan banyak pin. Seluruh komponen mendapatkan energi dari adaptor 12V yang diturunkan menggunakan regulator sesuai kebutuhan masing-masing. Pendekatan ini menjaga kestabilan tegangan sehingga sensor dan aktuator dapat beroperasi secara optimal dan tidak mudah mengalami kesalahan pembacaan.

4. Keandalan Sistem Berdasarkan Penelitian Terkait

Validitas konfigurasi rangkaian diperkuat oleh penelitian Nugroho et al., yang mengembangkan *thermohygrometer* berbasis IoT menggunakan sensor DHT22 dan MQ-135 yang terintegrasi dengan ESP32 dan platform Blynk. Pengujian menunjukkan tingkat kesalahan pengukuran suhu dan kelembapan yang sangat kecil, masing-masing hanya $\pm 0,02\%$, serta kesalahan deteksi CO dan CO₂ juga rendah, yaitu $\pm 0,32\%$ dan $\pm 0,16\%$. Nilai-nilai tersebut berada jauh di bawah ambang toleransi $\pm 5\%$ [4]. Hasil tersebut menegaskan bahwa penggunaan sensor serupa dalam penelitian ini mampu menghasilkan data yang akurat dan stabil untuk mendukung keamanan dan kenyamanan ruang pemeriksaan dokter.



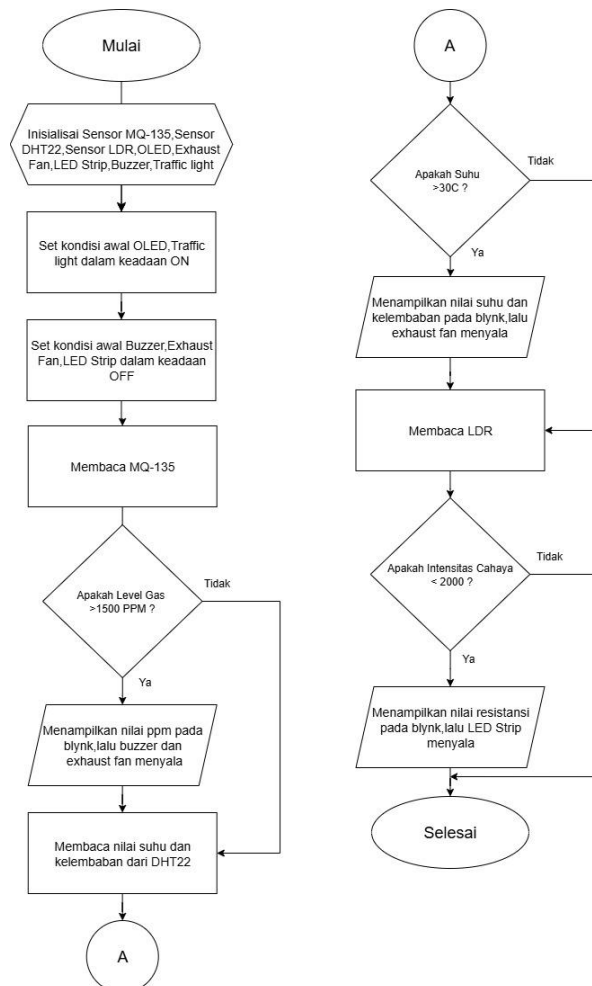
Gambar 2. Skematik Alat

Analisis Alat Secara Diagram Alur

Alur kerja sistem *smart house* pada ruang pemeriksaan dokter dimulai dengan proses inialisasi perangkat keras yang mencakup konfigurasi mikrokontroler ESP32, sensor lingkungan, modul *relay*, OLED, serta penyambungan ke aplikasi Blynk. Setelah tahap inialisasi berhasil,

ESP32 melakukan pembacaan data secara berurutan, di mana sensor DHT22 mengukur suhu dan kelembapan, sensor MQ-135 mendeteksi konsentrasi gas berbahaya, dan sensor LDR memantau intensitas cahaya ruangan. Seluruh data yang diperoleh diproses melalui logika pemrograman pada mikrokontroler untuk dibandingkan dengan nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Apabila salah satu parameter lingkungan melampaui batas aman, sistem memberikan respons otomatis melalui aktuator; misalnya *relay* kipas akan aktif ketika suhu meningkat, sementara *buzzer* menyala sebagai peringatan dini jika MQ-135 mendeteksi gas berbahaya. Informasi sensor ditampilkan secara *real-time* melalui OLED SSD1306 dan dikirimkan ke aplikasi Blynk melalui koneksi internet, sehingga pemantauan dapat dilakukan baik secara langsung maupun jarak jauh melalui *smartphone*.

Proses pemantauan berjalan kontinu dalam *loop* program, memungkinkan sistem bekerja adaptif, responsif, dan otomatis. Alur kerja ini sejalan dengan penelitian Hermawan dan Sugiarto yang menunjukkan kemampuan ESP32 dalam mengirimkan data sensor secara *real-time* dengan akurasi tinggi, serta didukung oleh temuan Hidayatullah dkk. yang menekankan efektivitas penggunaan diagram alur dalam merancang sistem monitoring berbasis IoT. Dengan demikian, alur kerja yang dikembangkan pada penelitian ini valid secara ilmiah dan efektif secara praktis untuk mendukung implementasi *smart house* di ruang pemeriksaan dokter.



Gambar 3. Flowchart

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan setelah seluruh rangkaian *smart house* untuk mendeteksi kebocoran gas dan mengendalikan suhu di ruang pemeriksaan dokter selesai dirakit, serta perangkat lunak berhasil diunggah ke mikrokontroler ESP32. Sistem memperoleh suplai daya dari adaptor 5V DC berkekuatan minimal 2A yang mampu mendukung operasional ESP32, sensor DHT22, sensor MQ-135, OLED SSD1306, modul *relay*, serta *buzzer*. Tahap awal pengujian dilakukan dengan

memastikan bahwa perangkat dapat menyala dan melakukan proses *booting* secara normal. Indikator keberhasilan terlihat dari layar OLED yang menampilkan pesan “Menunggu WiFi”, kemudian berubah menjadi “WiFi Terkoneksi” setelah ESP32 berhasil terhubung otomatis melalui WiFiManager. Kemampuan perangkat untuk menyimpan konfigurasi jaringan tanpa perlu pengaturan ulang menunjukkan bahwa sistem siap melakukan komunikasi data secara stabil. Setelah koneksi berhasil, sistem mulai membaca seluruh sensor dan menampilkan data suhu, kelembaban, serta kualitas udara pada layar OLED secara *real-time*. Data yang sama dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk pemantauan jarak jauh melalui *smartphone*. Pada tahap ini dilakukan simulasi berbagai kondisi lingkungan untuk menguji keandalan sensor dan respons otomatis sistem.

1. Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT22)

Pengujian dilakukan dengan memanipulasi kondisi ruangan menggunakan *hair dryer* untuk mensimulasikan suhu tinggi dan kipas angin untuk mensimulasikan penurunan suhu. Perubahan dibaca secara akurat oleh sensor dan ditampilkan konsisten pada OLED serta aplikasi Blynk. Ketika suhu melampaui nilai ambang batas yang diprogram, ESP32 secara otomatis mengaktifkan *relay* untuk menyalakan kipas. Hal ini menunjukkan hubungan antara sensor, mikrokontroler, dan aktuator bekerja dengan baik dan logika pengendalian berjalan sesuai rancangan.



Gambar 4. Pengujian Sensor DHT22

2. Pengujian Sensor Gas MQ-135

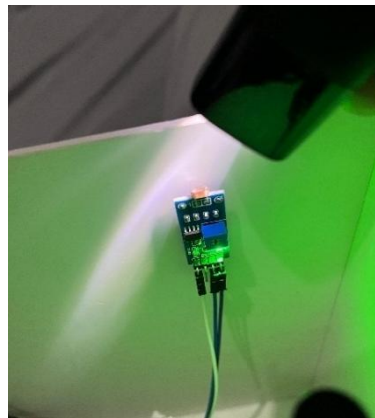
Sensor MQ-135 diuji dengan mengarahkannya pada asap rokok, korek api, dan gas LPG dalam kondisi aman. Sensor mampu mendeteksi peningkatan konsentrasi gas secara cepat. Ketika nilai ubahan gas melebihi ambang batas (misalnya >1000 dalam satuan ADC), sistem memicu *buzzer*, memunculkan peringatan “GAS: BAHAYA” pada OLED, dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk. Respons cepat tersebut menunjukkan bahwa sensor efektif memberikan peringatan dini terhadap potensi kebocoran gas berbahaya.



Gambar 5. Pengujian Sensor MQ-135

3. Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR (Light Dependent Resistor) bertujuan menilai sensitivitas dan akurasinya dalam mendeteksi perubahan intensitas cahaya di ruang klinik yang memerlukan pencahayaan stabil untuk mendukung pelayanan medis. Uji coba dilakukan pada tiga kondisi: terang penuh, pencahayaan sedang, dan gelap total. Sensor LDR yang terhubung ke ESP32 membaca intensitas cahaya dan mengonversinya menjadi data digital yang ditampilkan secara real-time pada layar OLED dan aplikasi Blynk melalui jaringan WiFi. Hasil pengujian menunjukkan respons sensor cepat dan stabil terhadap perubahan cahaya. Ketika intensitas cahaya berada di bawah ambang batas yang ditentukan, sistem otomatis mengaktifkan relay untuk menyalakan lampu. Mekanisme ini menjaga penerangan ruangan tetap optimal meskipun terjadi perubahan cahaya mendadak, seperti cuaca mendung atau pemadaman lampu. Secara keseluruhan, penerapan sensor LDR berbasis IoT ini terbukti efektif memberikan pemantauan dan pengaturan pencahayaan otomatis yang mendukung kenyamanan visual dan keselamatan kerja di ruang klinik.



Gambar 6. Pengujian Sensor

4. Sinkronisasi Data dan Stabilitas Sistem

Seluruh hasil pengukuran ditampilkan secara sinkron di OLED dan aplikasi Blynk, memungkinkan pemantauan dari jarak jauh. Adaptor 5V terbukti mampu menjaga stabilitas sistem tanpa terjadi *reset* otomatis atau *voltage drop*. Hal ini menandakan bahwa aspek perangkat keras dan perangkat lunak telah bekerja harmonis selama pengujian.

Hasil pengujian menyeluruh menunjukkan bahwa sistem *smart house* berbasis IoT ini bekerja optimal, responsif, dan sesuai dengan kebutuhan fungsi. Sensor-sensor mampu mendeteksi perubahan lingkungan secara akurat, sedangkan aktuator memberikan respons otomatis yang tepat. Dukungan tampilan data melalui OLED dan Blynk meningkatkan kemudahan pemantauan bagi pengguna. Dengan stabilitas dan akurasi yang diperoleh, sistem ini layak dikembangkan lebih lanjut sebagai prototipe pemantauan dan pengendalian kondisi ruang pemeriksaan dokter yang aman, nyaman, dan terintegrasi dengan teknologi IoT.

Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi Blynk dilakukan untuk memastikan bahwa sistem *smart house* berbasis IoT dapat memantau kondisi lingkungan ruang pemeriksaan dokter secara real-time. Aplikasi menggunakan widget virtual (V0-V3) untuk menampilkan data suhu, kelembaban, kualitas udara/gas, dan intensitas cahaya. Seluruh data sensor dikirim secara kontinu melalui internet, sehingga pengguna dapat memantau kondisi ruangan kapan saja. Selama pengujian, data pada Blynk dibandingkan dengan tampilan di OLED untuk memastikan kesesuaian nilai dan keterlambatan minimal.

Keandalan sistem diuji melalui simulasi perubahan kondisi lingkungan, seperti peningkatan suhu, variasi kelembaban, perubahan cahaya, dan munculnya gas berbahaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap perubahan sensor langsung tercermin pada dashboard Blynk. Ketika suhu melewati batas, indikator suhu meningkat, relay kipas aktif, dan status perangkat tampil di aplikasi. Pada kondisi peningkatan polusi atau kebocoran gas, aplikasi segera menampilkan peringatan bahaya, menunjukkan respons IoT yang cepat dan akurat.

Kestabilan koneksi antara ESP32 dan Blynk juga diuji dengan melemahkan sinyal Wi-Fi, memutus jaringan sementara, dan memindahkan perangkat ke lokasi berbeda. Sistem mampu menjaga komunikasi selama jaringan tersedia dan melakukan *reconnect* otomatis ketika koneksi terputus, menandakan bahwa aplikasi Blynk cukup tangguh dan andal untuk monitoring jangka panjang.

Selain itu, Blynk memberikan fleksibilitas bagi tenaga medis karena data dapat diakses oleh lebih dari satu pengguna serta menyediakan notifikasi otomatis saat kondisi berbahaya terdeteksi. Dari segi antarmuka, dashboard Blynk sederhana, jelas, dan mudah digunakan tanpa keterampilan teknis khusus, sehingga mendukung pemantauan cepat dan efektif pada ruang pemeriksaan dokter.

Tabel 1. Pengujian Aplikasi Blynk

Parameter	Nilai Tampil	Status Real-time	Keberhasilan
Suhu	28 – 33 °C	YA	Berhasil
Kelembaban	60 – 80 %	YA	Berhasil
Gas	900 – 1100 ppm	YA	Berhasil
Cahaya	2600 – 3500	YA	Berhasil

Hasil pengujian aplikasi Blynk menunjukkan bahwa sistem smart house berbasis IoT pada ruang pemeriksaan dokter telah terintegrasi dengan baik dan mampu menampilkan data sensor secara real-time, akurat, dan sinkron antara layar OLED dan aplikasi. Tidak ditemukan keterlambatan ataupun perbedaan nilai selama proses monitoring. Pengujian konektivitas juga membuktikan bahwa sistem tetap stabil meskipun terjadi gangguan jaringan, karena ESP32 mampu melakukan pemulihan koneksi secara otomatis. Dengan performa tersebut, sistem dapat diandalkan dalam memantau suhu, kelembaban, kualitas udara, serta potensi kebocoran gas, sehingga efektif dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pasien maupun tenaga medis di ruang pemeriksaan.

Pengujian keseluruhan sensor dilakukan untuk memastikan sistem monitoring kualitas lingkungan di ruang klinik bekerja secara terpadu. Sensor DHT22, MQ-135, dan LDR diuji secara bersamaan untuk memantau suhu, kelembaban, konsentrasi gas, dan intensitas cahaya. Semua data ditampilkan secara real-time melalui layar OLED dan aplikasi Blynk, sehingga kinerja setiap sensor dapat diamati secara langsung dalam kondisi operasional klinik.

Tabel 2. Pengujian Sistem Monitoring Klinik

Parameter	Uji Ke-1	Uji Ke-2	Uji Ke-3
Suhu (°C)	28	34	33
Kelembaban (%)	77	61	67
Gas	Rendah	Sedang	Tinggi
Cahaya	Terang	Terang	Gelap
Indikator LED	Hijau	Merah	Merah
Status Kipas	OFF	ON	ON
Status LED Strip	OFF	OFF	ON
Tampilan OLED	Suhu: 28°C Kelembaban: 77% Cahaya: Terang Kipas: OFF Lampu: OFF Gas: Rendah	Suhu: 34°C Kelembaban: 61% Cahaya: Terang Kipas: ON Lampu: OFF Gas: Sedang	Suhu: 33°C Kelembaban: 67% Cahaya: Gelap Kipas: ON Lampu: ON Gas: Tinggi

KESIMPULAN

Pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) pada smart house untuk mengantisipasi kebocoran gas dan pengendalian suhu di ruang pemeriksaan dokter terbukti mampu meningkatkan aspek keamanan dan kenyamanan lingkungan klinik. Integrasi sensor suhu, kelembaban, dan gas yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 serta terhubung dengan aplikasi Blynk memungkinkan proses pemantauan berlangsung secara real-time, akurat, dan responsif. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mendeteksi perubahan suhu maupun keberadaan gas berbahaya dengan baik, sekaligus memberikan peringatan dini serta mengaktifkan aktuator secara otomatis untuk meminimalkan risiko. Dengan kinerja tersebut, sistem ini layak diterapkan sebagai solusi preventif berbasis IoT dalam mendukung keselamatan pasien dan tenaga medis di ruang pemeriksaan klinik.

Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem smart house berbasis IoT ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan sensor tambahan, seperti sensor asap atau karbon monoksida, guna memperluas cakupan deteksi bahaya. Sistem juga dapat dilengkapi dengan penyimpanan data berbasis cloud agar riwayat kondisi lingkungan dapat dianalisis secara berkala untuk evaluasi dan pengambilan keputusan yang lebih komprehensif. Selain itu, aplikasi pemantauan dapat diperluas dengan notifikasi berbasis SMS atau email sehingga peringatan tetap diterima meskipun aplikasi Blynk tidak aktif. Dengan pengembangan tersebut, sistem tidak hanya relevan digunakan di ruang pemeriksaan dokter, tetapi juga berpotensi diterapkan pada berbagai fasilitas kesehatan dan bangunan publik sebagai solusi pencegahan dini terhadap risiko lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surbakti, H. B., Ginting, J. G. A., Romadhona, S., Ginting, M. B., & Ni'amah, K. (2024). Sistem monitoring kualitas udara ruangan dengan protokol MQTT berbasis Internet of Things. *SINTA: Sistem Informasi dan Teknologi Komputasi*, 1(3), 129–137. <https://doi.org/10.61124/sinta.v1i3.25>
- [2] Habibi, F. A., & Zaky, U. (2025). Sistem monitoring tingkat kualitas udara dan optimasi sensor menggunakan Internet of Things berbasis Android. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, 7(2). <https://doi.org/10.51401/jinteks.v7i2.5617>
- [3] Pratama, A. F., Sulistiyanto, S., & Setyobudi, R. (2023). Sistem Monitoring Smart Klinik Berbasis Internet Of Things (IOT). *JEECOM Journal of Electrical Engineering and Computer*, 5(1), 24-30. <https://doi.org/10.33650/jeecom.v5i1.4666>
- [4] Wulandari, E. R. N., Rosyida, N., Sutawijaya, B., Abdullah, H. M., & Asriningtias, S. R. (2024). Perancangan sensor gas berbasis IoT untuk pemantauan kualitas udara. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.4977>
- [5] Dimiyati, A. N., Purwantoro, & Primajaya, A. (2024). Sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT dengan visualisasi data pada aplikasi Android – studi kasus: PT. South Pacific Viscose. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.6900>
- [6] Putri, J. W. D., Firdaus, J. R., Khaerunnisa, L. S., & Sobur, S. (2023). Sistem monitoring suhu, kelembaban, dan gas berbasis IoT pada lab komputer. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3S1.8175>
- [7] Imamah, N., & Reynaldi, A. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Keamanan Toko Berbasis Internet of Things (Iot) Dengan Menggunakan Mikrokontroler Esp32-Cam (Studi Kasus di Toko Stelios Aquatic). *COMPUTING| Jurnal Informatika*, 9(02), 70-79. <https://doi.org/10.55222/computing.v9i02.1025>

-
- [8] Lestari, P. D., Karlitasari, L., Maryana, S., Komputer, T., Vokasi, S., & Pakuan, U. (2021). Pengendali Pintu Gerbang Berbasis Iot (Internet Of Things) Gate Controller Berbasis Iot (Internet Of Things). *Bisnis Dan Komputer*, 1(2), 62-69.
- [9] González, E., Casanova-Chafer, J., Romero, A., Vilanova, X., Mitrovics, J., & Llobet, E. (2020). LoRa sensor network development for air quality monitoring or detecting gas leakage events. *Sensors (Switzerland)*, 20(21), 1–21.
<https://doi.org/10.3390/s20216225>
- [10] A. Wibowo and A. Drihananto, (2023). Otomasi Peralatan Elektrik Dan Pemantauan Suhu Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Dan Blynk 2.0.
<https://blynk.cloud>
- [11] Gangwar, A., Singh, S., Mishra, R., & Prakash, S. (2023). The state-of-the-art in air pollution monitoring and forecasting systems using IoT, Big Data, and machine learning. *arXiv*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.09574>
- [12] R. Irfani *et al.*, “Rancang Bangun Sistem Exhaust Fan Otomatis Berbasis Sensor DHT11 dan Mikrokontroler ESP32 untuk Peningkatan Kualitas Udara di Smoking Area,” 2025,
<https://doi.org/10.30588/jeemm.v9i1.2161>
- [13] Simamora, A., Denih, A., & Suriansyah, M. I. (2025). Indoor air quality detection robot model based on the Internet of Things (IoT). *arXiv*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.19600>
- [14] Ahmad Fikri, Ridwan, M., & Agustine, D. (2025). Implementation of Internet of Things (IoT) in air quality monitoring (AQI). *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(2).
<https://doi.org/10.55606/juisik.v5i2.1326>