

RANCANG BANGUN MONITORING PAGAR OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN KONTROL DAN KEAMANAN

Shafin Adinata¹, Irwansyah², Karyo Budi Utomo³

^{1,2,3} Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Samarinda, Indonesia
¹shafinadinataz@gmail.com, ²irwansyah@polnes.ac.id, ³kbu@polnes.ac.id

Abstrak

Penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) telah memperkenalkan pagar otomatis berbasis IoT dan mengubah paradigma keamanan properti. Penelitian ini menyelidiki pengembangan dan penerapan sistem pagar otomatis yang memanfaatkan sensor keamanan dan gerak. Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem pagar otomatis berbasis IoT ini terdiri dari beberapa tahap utama. Pertama, dilakukan studi literatur untuk memahami teknologi IoT, sistem keamanan, dan integrasi sensor. Setelah itu, tahap desain sistem dilakukan dengan menetapkan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, seperti jenis sensor gerak, mikrokontroler, dan platform jaringan berbasis web yang akan digunakan. Tahap berikutnya adalah pengembangan dan integrasi perangkat keras, di mana sensor gerak, mikrokontroler, dan modul jaringan dihubungkan untuk mendeteksi aktivitas di area tertentu. Selanjutnya, sistem dikonfigurasi untuk mengirimkan data secara real-time melalui jaringan web, memungkinkan pemilik properti menerima notifikasi saat terdeteksi pergerakan mencurigakan. Sistem ini juga dirancang agar dapat berkolaborasi dengan perangkat IoT lain, seperti kamera pengintai, untuk meningkatkan keamanan. Tahap akhir melibatkan pengujian sistem, di mana kinerja sensor dan akurasi notifikasi diuji di berbagai kondisi lingkungan. Data yang diperoleh selama pengujian dianalisis untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan tujuan awal dan memenuhi kebutuhan keamanan pemilik properti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pagar otomatis berbasis IoT ini dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam hal keamanan properti, efisiensi manajemen akses, dan kemudahan penggunaan. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan teknologi keamanan properti yang lebih maju dan terintegrasi.

Kata Kunci : Pagar Otomatis, Teknologi Informasi, IoT

1. Pendahuluan

Modernisasi dan inovasi alat muktahir telah merambah berbagai aspek kehidupan manusia saat ini. Salah satunya adalah perkembangan rumah pintar yang menawarkan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi bagi penggunanya. Internet of Things memungkinkan kontrol perangkat elektronik seperti sistem pencahayaan, gerbang otomatis di sekolah, dan fitur-fitur rumah pintar. Dengan pesatnya perkembangan teknologi ini, penelitian dan penerapannya perlu dilakukan segera agar dapat digunakan dalam berbagai aktivitas sehari-hari. Contohnya adalah pengembangan rumah pintar, digunakan melalui jaringan di seluruh dunia. Teknologi rumah pintar memungkinkan akses ke mesin dan perangkat elektronik seperti lampu, sistem pendingin udara dan pintu sekolah. Semuanya dapat dipesan secara online melalui aplikasi Google Assistant. Hal ini memudahkan pengguna untuk mengoperasikan perangkat elektronik seperti lampu dan pintu (Wiyanto & Oktavianti, 2021).

Rumah pintar menyederhanakan tugas-tugas manusia dan membuat tugas-tugas ini menjadi lebih mudah, cepat tanggap dan efisien yang menyingkat durasi. Mengontrol pencahayaan pintu beserta gaya tradisional yang artinya, lampu dinyalakan dan pintu gerbang dibuka dan ditutup secara manual. Staf

keamanan harus menyalakan serta memandamkan alat penerangan beserta gawai dan peranti saat tersambung pada sistem kelistrikan secara manual (Fitri & Setiawan, 2015). Selama studi kasus di tempat, ditemukan bahwa beberapa lampu dan peralatan elektronik dan listrik lainnya dibiarkan mengalir saat tidak dipakai. Kondisi ini karena pemakai yang secara tidak sengaja mematikan perangkat elektronik dan sistem pencahayaan ketika ada banyak perangkat elektronik dan listrik di sekolah, dibutuhkan waktu yang lama untuk mengontrolnya (Saepul Uyun et al., 2022).

Merancang otomatisasi rumah berbasis NodeMCU mengutip makalah terkait sebelumnya. Makalah ini menjelaskan tentang perancangan sistem otomasi rumah berdasarkan NodeMCU pada pengendali pencahayaan, penggerak udara dan AC, dilambangkan dengan tiga buah pencahayaan serta stop kontak sebagai pengontrol dan pengendali motor DC dengan bantuan server web. Server web memanfaatkan web tersedia pada jogjahost.com dengan dukungan bahasa komputer atau pemrograman situs personal home page, serta memanfaatkan jaringan HSPA+ dan 4G melalui jalur internet untuk NodeMCU dan ESP-12E (Utama, Syahputra, & Iswan, 2021).

Sasaran dan niat dari riset adalah membantu menciptakan kondisi yang menguntungkan untuk

akses online ke perangkat elektronik. Saat bepergian, orang terkadang lupa mematikan perangkat seperti lampu, kipas angin, dan AC. Riset di buat untuk merancang prototipe rumah pintar IoT yang dapat menghemat energi dan membantu petugas keamanan dan manajer sekolah untuk mengontrol saklar bohlam lalu pintu dengan spontan lewat Google asisten. Dengan melibatkan mikrokontroler NodeMCU V3 untuk mengontrol sistem pencahayaan dan pintu secara otomatis (Susanti & Setiadi, 2022).

Pembukaan dan penutupan prototipe pintu gerbang yang efisien dan susunan kabel yang tepat membuat setiap kabel dipasang menjadi baik dan rapi, sedangkan servo yang digunakan dipasang pada dinding samping prototipe pagar untuk menarik pagar secara otomatis (Imran & Rasul, 2020). Pengaman bersentuhan langsung dengan gerbang dan tanah / dasar pagar. Selain itu, ketinggian objek yang masuk dan keluar dari pagar meningkatkan lebar pembukaan dan penutupan pagar, yang membutuhkan lebih banyak energi untuk keamanan. Dalam penelitian dengan mikrokontroler ESP32, pengontrol pagar menggunakan motor servo MG996R untuk menggerakkan prototipe pagar dan titik pemantauan (Winanjar & Susanti, 2021).

Dalam penelitian ini, sebuah gerbang otomatis dibangun berdasarkan mikrokontroler ESP32. Gerbang dibuka dan ditutup secara otomatis melalui keypad, dan sensor buzzer digunakan untuk mengidentifikasi kendaraan yang memasuki ruangan prototipe. Perbedaan dari penelitian sebelumnya adalah bahwa gerbang dikendalikan dengan remote control yang dioperasikan oleh manusia dan modul bluetooth digunakan untuk koneksi antara smartphone dan mikrokontroler arduino uno (Hadiwan Ramadhan, Rahmy Jasril, Hamka Kampus UNP, & Tawar Padang, 2023). Selain itu, penelitian sebelumnya tidak dilengkapi dengan kunci gerbang (Sudaria, Putra, & Novembrianto, 2021). Penelitian sebelumnya mengembangkan sebuah sistem gerbang otomatis berbasis global dengan memanfaatkan mikrokontroler Wemos D1 R2. Sistem ini dikendalikan melalui keypad sebagai keamanan, sementara sensor buzzer berfungsi untuk mendeteksi potensi akses paksa. Ketika sensor mendeteksi percobaan pembukaan paksa, gerbang akan menutup secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan gerbang otomatis dengan menggunakan platform Thingsboard untuk pemantauan jarak jauh. Alat ini memungkinkan gerbang membuka dan menutup secara otomatis berdasarkan deteksi sensor dan penggunaan keypad sebagai kontrol dan keamanan. Meskipun penelitian ini menawarkan solusi keamanan gerbang otomatis yang cukup baik, terdapat beberapa kekurangan yang dapat ditingkatkan. Misalnya, penelitian tersebut belum memaksimalkan aspek pemantauan real-time atau mengintegrasikan sistem keamanan dengan notifikasi berbasis internet secara efisien. Research gap dalam penelitian ini adalah kebutuhan akan

sistem keamanan gerbang yang lebih responsive dan terintegrasi, yang mampu memberikan notifikasi langsung kepada pengguna melalui perangkat pintar serta memberikan kontrol yang lebih fleksibel terhadap akses gerbang. Penelitian yang sekarang dilakukan akan berfokus untuk mengatasi keterbatasan tersebut dengan menambahkan fitur-fitur pemantauan dan pengendalian berbasis IoT secara lebih efektif. (Anggreini, Ekawati, & Ichsan, 2023).

2. Metode

Metode dengan pendekatan rancang bangun aplikasi dan dilakukan observasi dengan tempat dan waktu penelitian yang berlokasi di Jl. P. Antasari Gang 3 Pajak RT. 01 Kel. Air Putih Kec. Samarinda Ulu Kota Samarinda dengan waktu penelitian adalah bulan September sampai November 2023. Dalam penelitian dijabarkan pada Tabel 1 tentang tahapan waktu dalam bentuk bulanan pengerjaan tugas yang dibuat untuk dikerjakan dari bulan 1 – 3 yaitu September, Oktober, dan November.

Tabel 1. Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan		
		1	2	3
1	Pengumpulan Data (Survei Awal)			
2	Analisa Desain Alat			
3	Membangun Alat Pagar Prototipe Otomatis			
4	Uji Alat			
5	Pengambilan data dengan kuisisioner dan testimoni			
6	Pengujian			

Dalam penelitian ini memiliki tahapan/alur dalam penelitian yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan/Alur Penelitian

2.1. Tahap Pengumpulan Data

Tahapan dengan melakukan survei awal ke lokasi sesuai dengan tempat dan waktu penelitian

2.2. Tahap Analisa dan Desain Alat

Tahap ini hasil dari data yang telah di himpun dari pengumpulan data, berikut permasalahan yang terdapat pada kebutuhan alat:

1. Menentukan kebutuhan utama sistem, seperti jenis sensor yang akan digunakan
2. Evaluasi aspek teknis, biaya, dan waktu untuk implementasi sistem alat
3. Mengidentifikasi potensi risiko, seperti kegagalan sensor, dan gangguan jaringan
4. Memilih platform IoT yang tepat untuk integrasi, seperti Thingsboard, ThingSpeak, dan Blynk
5. Menetapkan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak, termasuk jenis jaringan Wi-Fi, daya, dan keamanan
6. Merancang arsitektur alat, termasuk sensor dan aktuator, menggambarkan bagaimana perangkat akan berkerja satu sama lain dengan platform IoT

Setelah mengidentifikasi permasalahan dalam penelitian sebelumnya, penelitian ini mengambil langkah awal dengan fokus memahami kebutuhan alat yang akan dikembangkan. Alat ini dirancang sebagai alternatif modern untuk memberi manfaat buat pembuat dan pengguna.

Desain yang digunakan dengan menggunakan platform IoT yang akan saling terhubung dan berinteraksi satu dengan yang lain.

2.3. Tahap Membangun Alat

Pada proses ini, dibangun sebuah sistem prototipe pagar otomatis berbasis IoT yang disebut *AutoGate*.

Dalam pembuatan alat ini, desain platform IoT menggunakan Thingsboard yang mana berperan untuk menjalankan kerangka utama dan mengintegrasikan berbagai perangkat dan komponen yang terhubung ke dalam sistem (Hadiwan Ramadhan et al., 2023).

Pembuatan alat pagar otomatis berbasis IoT, fungsi dan fitur utama yang diperlukan meliputi deteksi gerakan untuk meningkatkan keamanan dengan menggunakan sensor buzzer yang mendeteksi aktivitas di sekitar pagar (Yuswandari & Yuana, 2020).

Pengendalian akses otomatis dilakukan melalui aktuator yang membuka atau menutup pagar prototipe berdasarkan perintah atau otorisasi seperti tombol kontrol untuk keamanan keypad (Khakim, Afriliana, Nurohim, & Rakhman, 2022).

Pemantauan status pagar dilakukan dengan posisi untuk melaporkan keadaan terkini dari pagar secara real-time. Selain itu sistem menyediakan peringatan kepada pengguna jika ada aktivitas mencurigakan atau perubahan status (Latifa & Slamet Saputro, 2018).

Pengembangan alat yaitu pagar prototipe otomatis berbasis IoT, beberapa fungsi harus dipertimbangkan berjalan sesuai fungsinya dalam pengendalian komponen seperti motor servo atau *Solenoid Lock Door*, memastikan hanya pengguna yang berwenang yang dapat membuka atau menutup pagar dengan metode sandi angka pada komponen keypad (Nisa, Rooswidjajani, & Fristin, 2019).

Pemantauan status pagar secara real-time dilakukan dengan sensor posisi yaitu buzzer, melaporkan keadaan pagar prototipe kepada platform Thingsboard yang sebagai status untuk peringatan dari jarak jauh maupun dekat melalui antarmuka Thingsboard (Ihsan, Zain, & Handani, 2019).

2.4. Perangkat Lunak

Pengembangan perangkat lunak untuk sistem pagar otomatis dengan Thingsboard bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna melalui pengawasan dan kontrol jarak jauh. Perangkat lunak ini mengintegrasikan teknologi IoT dengan platform Thingsboard, yang memungkinkan pengguna memantau dan mengelola gerbang otomatis secara real-time dari perangkat pintar seperti ponsel dan komputer. Pada saat membangun perangkat lunak pagar otomatis dengan Thingsboard terdapat tahapan-tahapan agar lebih terstruktur cara kerjanya:

1. Desain Sistem

Pada tahap awal, desain sistem difokuskan untuk memastikan integrasi antara perangkat keras (seperti sensor, aktuator, dan mikrokontroler) dan perangkat lunak yang digunakan dalam Thingsboard. Sensor gerak dan sensor buka-tutup dipasang pada gerbang untuk mendeteksi aktivitas di sekitarnya, dan mikrokontroler (misalnya, Wemos D1 atau ESP32) digunakan sebagai penghubung untuk mengirim data ke Thingsboard melalui koneksi internet (Yuswandari & Yuana, 2020).

2. Pengembangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak pada platform Thingsboard dirancang untuk mengelola dan menampilkan data dari sensor secara visual, memungkinkan pengguna melihat status gerbang (terbuka atau tertutup) dan aktivitas disekitarnya. Selain itu, sistem dapat mengirimkan notifikasi secara otomatis jika ada aktivitas mencurigakan, seperti upaya membuka gerbang secara paksa. Perangkat lunak juga memungkinkan pengguna untuk membuka atau menutup gerbang dari jarak jauh melalui perintah yang dikirim dari aplikasi (Fani, Sumarno, Jalaluddin, Hartama, & Gunawan, 2020).

3. Integrasi dan Uji Coba

Setelah pengembangan perangkat lunak selesai, tahap integrasi dilakukan dengan menghubungkan perangkat keras dan perangkat lunak secara menyeluruh untuk memastikan semua komponen berkerja dengan baik. Uji coba dilakukan dalam berbagai kondisi, seperti deteksi pergerakan, respons terhadap perintah buka-tutup, dan kemampuan mengirimkan notifikasi dengan cepat. Data dari uji coba ini dianalisis untuk mengoptimalkan kinerja sistem (Mardiyah, Kumoro, Dwihartanti, Yuliansah, & Kistiananingsih, 2019).

4. Pemantauan dan Pemeliharaan

Perangkat lunak Thingsboard menyediakan dasbor pemantauan yang user-friendly bagi pengguna untuk melihat laporan aktivitas, riwayat penggunaan,

serta status perangkat secara keseluruhan. Pemeliharaan berkala dilakukan untuk memastikan sistem tetap berfungsi optimal dan mengatasi masalah teknis yang mungkin timbul (Anggraini, Pasha, & Setiawan, 2020).

Dengan memanfaatkan platform Thingsboard, perangkat lunak pagar otomatis ini memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol akses ke area tertentu dengan lebih mudah, meningkatkan keamanan, dan memaksimalkan efisiensi penggunaan gerbang otomatis berbasis IoT (Nisa et al., 2019).

2.5. Tahap Uji

Saat di lakukannya pengujian secara fungsionalitas, dilakukan uji sistem alat dengan komponen – komponen utama.

Pengujian sensor gerak, memastikan sensor gerak dapat mendeteksi pergerakan secara akurat. Dalam proses sensor gerak diuji dengan menempatkannya di lingkungan yang ditentukan dan mensimulasikan gerakan di sekitarnya (Winanjar & Susanti, 2021). Sensor dapat mendeteksi pergerakan dengan segera dan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler.

Hasil yang diharapkan sensor memberikan sinyal ketika ada pergerakan dan tidak memberikan sinyal palsu saat tidak ada gerakan (Muttaqin & Santoso, 2021). Sinyal ini kemudian diteruskan ke sistem untuk pemrosesan lebih lanjut serta dipastikan aktuator yang digunakan untuk membuka dan menutup pagar prototipe berfungsi dengan benar (Anwar, Soedjarwanto, & Repelianto, 2015).

2.6. Tahap Implementasi

Dalam tahap ini, dilakukan pertemuan terhadap pembuat dan pelanggan untuk mengedukasi pengelolaan perangkat IoT pada alat pagar prototipe otomatis. Hal ini mencakup pengaturan sensor deteksi gerakan untuk memonitor aktivitas di sekitar pagar prototipe, pengaturan akses otomatis untuk kontrol pintu pagar prototipe, serta pengelolaan aktivitas sensor yang dikirim ke platform Thingsboard (Muliadi, Andriani, & Irawan, 2020). Sistem juga memungkinkan konfigurasi pengaturan akses seperti otorisasi pengguna melalui status atau real-time yang menunjukkan keadaan terbaru.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengumpulan Data

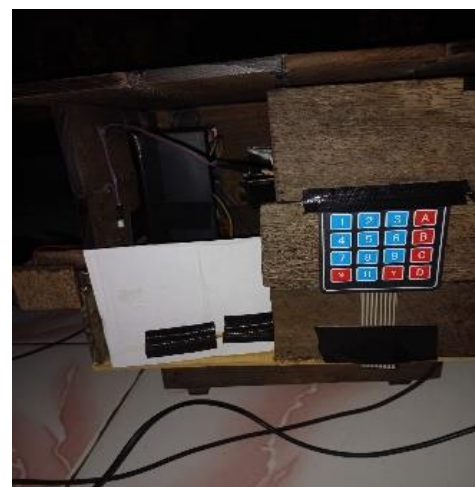
Dengan survei awal yakni wawancara langsung kepada seseorang bernama Mas Rafi mengenai mekanisme pembuatan alat. Data yang diambil berasal dari salah satu wawancara-nya terkait alat yakni Pagar Prototipe Otomatis Berbasis IoT yang ditunjukkan pada Gambar 2.

3.2. Analisa dan Desain Alat

3.2.1. Analisa

Berdasarkan analisis penelitian dari survei awal yang dilakukan terdapat pagar prototipe otomatis berbasis IoT merupakan inovasi yang mengintegrasikan teknologi sensor, aktuator, dan konektivitas internet untuk meningkatkan keamanan properti.

Sensor gerak mendeteksi aktivitas di sekitar pagar prototipe, sementara aktuator memungkinkan gerbang dibuka atau ditutup secara otomatis berdasarkan perintah yang dikirim melalui platform Thingsboard (Samsugi, Mardiyansyah, & Nurkholis, 2020). Sistem keamanan memudahkan pengguna untuk memantau serta mengontrol keamanan dalam bentuk penguncian sandi angka pada halaman status antarmuka.



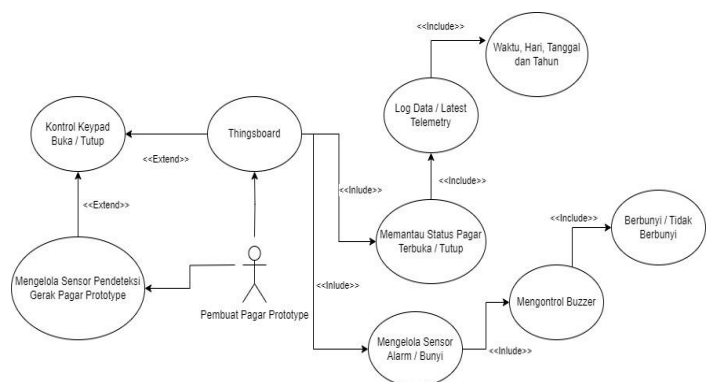
Gambar 2. Pagar Prototipe Otomatis

3.2.2. Desain Sistem

Dalam sebelum membangun sistem terdapat desain sistem yang sebagai patokan dalam membangun sistem berikut desain sistem antara lain;

1. Use Case Diagram

Desain sistem dengan *Context Diagram (CD)* digambarkan pada Gambar 3.



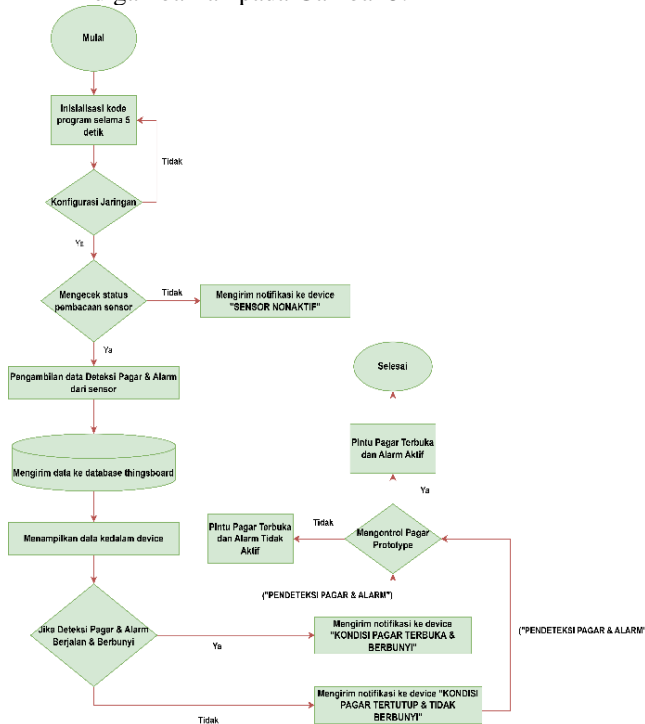
Gambar 3. Use Case Diagram Perancangan Pagar Prototipe

2. Flowchart Diagram

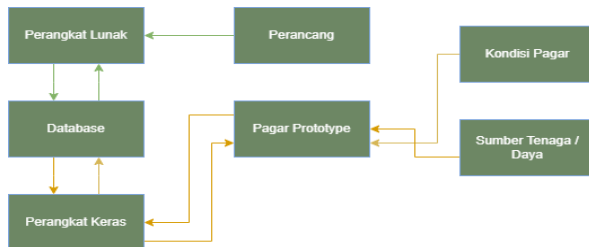
Desain sistem dengan *Context Diagram (CD)* digambarkan pada Gambar 4.

3. Block Diagram

Desain sistem dengan Context Diagram (CD) digambarkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Flowchart Diagram Sensor Deteksi Pagar dan Alarm



Gambar 5. Block Diagram Analisis Sistem Pagar Prototipe

3.3. Membangun Sistem (Thingsboard)

Dalam membangun sistem setelah melakukan analisa dan perancangan desain sistem yang tercantum pada bagian 3.2 tentang Analisa dan Desain Sistem maka dibangunlah sistem ini. Sistem tersebut dengan menggunakan arsitektur platform antarmuka Thingsboard yang bekerja secara real-time dan dibantu aplikasi Arduino Uno berfungsi untuk membangun codingan bekerja dengan baik (Dalimunte & Sitorus, 2021). Struktur arsitektur Thingsboard perangkat IoT yang mengintegrasikan beberapa komponen kunci untuk memberikan fungsionalitas lengkap dalam pengawasan dan kontrol perangkat. Pada intinya, Thingsboard memiliki tiga lapisan utama yaitu Backend mengelola logika pemrosesan data, penyedia API untuk interaksi perangkat, dan Database yang menyimpan data perangkat, konfigurasi, dan

informasi pengguna dan Frontend yang menyediakan antarmuka pengguna berbasis web untuk visualisasi data, pemantauan perangkat, dan konfigurasi sistem. Sistem ini mendukung berbagai protokol komunikasi seperti MQTT, HTTP, dan CoAP untuk menghubungkan perangkat IoT, serta menyediakan fitur untuk analitik, notifikasi, dan otomasi berbasis aturan. Komponen - komponen ini memungkinkan Thingsboard untuk menawarkan solusi yang scalable dan fleksibel untuk manajemen dan analisis data IoT.

3.4. Uji

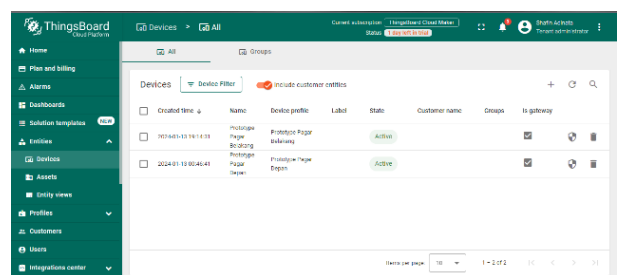
Setelah dilakukannya membangun sistem pada 3.3 tentang Membangun Sistem (Thingsboard) maka dilakukan uji coba sistem yang telah dibangun. Dalam uji coba ini menggunakan Alat Pagar Prototype yang menguji fungsional dari sistem yang di bangun apakah sudah berjalan dengan baik. Dalam pengujian ini data dimana telah di dapat langsung di uji oleh pembuat, Sensor Pembaca dan Keamanan. Berikut lembar pengujian pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Short Run Sensor Pembaca dan Keamanan

Pengujian Pertama (20/01/2024)					
No	Shift	Waktu	Pembaca Pergerakan Pintu	Keamanan Pendeteksi Bunyi	Ketr.
1		06:00	41.3%	32.9%	Berhasil
2		06:21	42.4%	21.3%	Berhasil
3	Pagi	06:37	43,5%	37.7%	Berhasil
4		06:49	46,6%	55.8%	Berhasil
5		07:00	48.7%	62.2%	Berhasil
6		19:00	42.2%	45.1%	Berhasil
7		19:30	43.5%	47.8%	Berhasil
8	Malam	20:36	40.7%	51.6%	Berhasil
9		21:49	44.2%	40.2%	Berhasil
10		22:00	44.7%	42.5%	Berhasil
11		23:00	39.3%	48.7%	Berhasil
Rata-rata			43.37%	43.35%	X

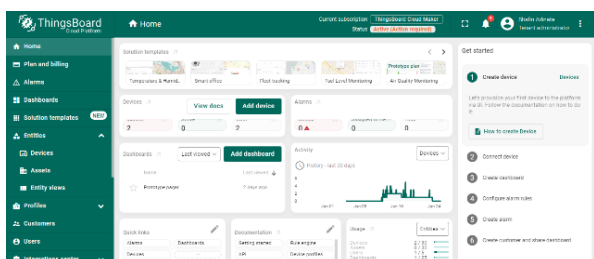
3.5. Implementasi

Dalam implementasi ini aplikasi web Thingsboard yang dibuat telah di uji coba dan telah di berjalan di platform Thingsboard dan melalui antarmuka web secara lokal atau mode privat. Dalam implementasi ini juga terdapat beberapa gambaran sistem yang telah terbangun tersaji Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Status Thingsboard

Tampilan ini memuat tampilan ringkasan visual dari data dan metrik penting, terdapat menu navigasi memberikan akses cepat ke berbagai bagian dari platform, tampilan ringkasan dari perangkat IoT yang terhubung, bagian yang menampilkan log atau daftar aktivitas, tampilan notifikasi yang relevan, tampilan *widget* atau pintasan fungsi – fungsi penting, tautan ke profil pengguna, informasi tentang status kesehatan sistem secara keseluruhan, tautan atau ringkasan laporan dan analitik yang dapat diakses untuk melihat performa perangkat ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Home Thingsboard

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan ketercapaian tujuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pagar otomatis berbasis IoT yang dapat meningkatkan keamanan property melalui pengawasan dan pengendalian akses secara real-time. Sistem ini, yang memanfaatkan sensor gerak dan kontrol akses melalui *keypad*, memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol akses ke properti mereka dengan lebih mudah dan efektif. Pengujian yang dilakukan dalam kondisi siang dan malam menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik tanpa kendala signifikan, dengan notifikasi real-time yang akurat dan pemantauan yang responsif melalui platform Thingsboard.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak pada Thingsboard berjalan dengan lancar, dan sistem berhasil memberikan solusi efektif untuk tantangan dalam pengawasan dan pengendalian akses. Sistem ini juga telah terbukti mampu meningkatkan tingkat keamanan bagi pengguna, memberikan manfaat yang signifikan bagi keamanan properti berbasis IoT secara efisien dan dapat diandalkan.

Dengan melakukan survei dan interaksi langsung dengan pengguna sistem keamanan pagar prototipe, langkah ini memberikan landasan untuk pembuatan dan pengembangan Pagar Otomatis Berbasis IoT menggunakan Thingsboard sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas pengawasan dan pengendalian akses. Rancangan sistem melibatkan tahap analisis menggunakan berbagai

diagram untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna, memastikan sistem dapat memantau, mengontrol, dan mengelola keamanan dengan optimal. Pengujian dilakukan dalam dua periode waktu, siang dan malam, untuk mengevaluasi kinerja dan fungsionalitas sistem pagar otomatis berbasis IoT yang terhubung dengan Thingsboard.

Metode Short Run digunakan dalam pengujian ini, yang melibatkan pengujian jangka pendek namun intensif untuk memastikan bahwa semua komponen sistem, termasuk sensor, aktuator, dan modul komunikasi, berfungsi dengan baik di berbagai kondisi lingkungan. Pada waktu siang, pengujian fokus pada respons sistem terhadap perubahan kondisi cahaya dan aktivitas yang mungkin lebih tinggi, sementara pada waktu malam, perhatian lebih diberikan pada kemampuan sensor untuk mendeteksi gerakan dalam kondisi pencahayaan rendah serta stabilitas koneksi jaringan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua alat dan komponen, mulai dari deteksi gerakan hingga pengendalian pagar prototipe otomatis, berfungsi dengan optimal tanpa kendala signifikan. Data yang dikumpulkan dari sensor selama pengujian berhasil ditransfer secara real-time ke platform berbasis web Thingsboard, dimana data tersebut dianalisis dan divisualisasikan. Ini menunjukkan bahwa integrasi sistem berjalan lancar, dan Thingsboard mampu menangani dan menampilkan data dari perangkat IoT dengan akurasi tinggi, memberikan pemantauan dan kontrol yang efektif bagi pengguna. Pengujian ini memberikan kepercayaan bahwa sistem siap untuk digunakan dalam situasi dunia nyata, dengan kemampuan untuk beradaptasi dengan kondisi siang dan malam hari tanpa mengorbankan kinerja.

Pengguna dapat merasakan manfaat dari solusi ini, yang telah terbukti efektif dalam mengatasi tantangan dalam pengawasan dan pengendalian akses. Misalnya, melalui implementasi sistem berbasis IoT, Pengguna dapat memantau akses secara real-time dan mendapatkan notifikasi segera saat terdeteksi pergerakan mencurigakan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem serupa berhasil meningkatkan tingkat keamanan 30%, membuktikan bahwa pendekatan ini memberikan solusi yang efektif dan dapat diandalkan untuk manajemen akses. Dengan demikian, sistem pagar otomatis berbasis IoT yang menggunakan Thingsboard diterima dengan baik oleh pengguna, menyajikan penyelesaian yang efektif untuk mengatasi tantangan dalam pengawasan dan pengendalian akses.

Daftar Pustaka:

Anggraini, Y., Pasha, D., & Setiawan, A. (2020). Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus : Orbit Station). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 1(2), 64–70.

Anggreini, N. L., Ekawati, N., & Ichsan, H. N.

- (2023). Prototype Sistem Kendali Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT). *Infotekmesin*, 14(2), 257–264. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v14i2.1893>
- Anwar, Y. El, Soedjarwanto, N., & Repelianto, A. S. (2015). Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno Atmega 328P dengan Sensor Sidik Jari. *Electrican- Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 9(1), 31–41.
- Dalimunte, B., & Sitorus, P. (2021). Pengembangan Prototype Traffic Light Mikrokontroler Berbasis Rduino Mega Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor Dan Mikrokontroler Di Smk Negeri 1 Percut Sei Tuan. *JEVTE: Journal of Electrical Vocational Teacher Education*, 1(1), 10. <https://doi.org/10.24114/jevte.v1i1.25042>
- Fani, H. Al, Sumarno, S., Jalaluddin, J., Hartama, D., & Gunawan, I. (2020). Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara di Ruang Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 144. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1750>
- Fitri, F., & Setiawan, Y. (2015). Rancang Bangun Buka Tutup Pintu Pagar Rumah Menggunakan Remote Control Wireless Rf315. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 3(2), 49–53. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v4i2.197>
- Hadiwan Ramadhan, M., Rahmy Jasril, I., Hamka Kampus UNP, J., & Tawar Padang, A. (2023). Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol Sliding Gate Otomatis Berbasis Internet Ofithings (IoT). *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 11(2), 153–161. Retrieved from <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/>
- Ihsan, A., Zain, A., & Handani, S. (2019). Sistem Pengontrol Pintu Pagar Dengan Voice Control Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 3(2), 48. <https://doi.org/10.31963/elekterika.v3i2.2009>
- Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 2721–9100. Retrieved from <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- Khakim, L., Afriliana, I., Nurohim, N., & Rakhman, A. (2022). Proteksi Kebocoran Gas LPG Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroler. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 11(1), 40–47. <https://doi.org/10.34010/komputika.v11i1.4977>
- Latifa, U., & Slamet Saputro, J. (2018). Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview. *Barometer*, 3(2), 138–141. <https://doi.org/10.35261/barometer.v3i2.1395>
- Mardiyah, S. U. K., Kumoro, J., Dwihartanti, M., Yuliansah, Y., & Kistiananingsih, I. (2019). Kesiapan Praktik Kerja Lapangan (PKL) Mahasiswa Program Studi Sekretari D3 Tahun 2018. *Efisiensi - Kajian Ilmu Administrasi*, 15(1), 1–14. <https://doi.org/10.21831/efisiensi.v15i1.24481>
- Muliadi, M., Andriani, M., & Irawan, H. (2020). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Website (Web) Menggunakan Data Flow Diagram (DFD). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 111. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.111-122>
- Muttaqin, I. R., & Santoso, D. B. (2021). Prototype Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonic Hc-SR04. *JE-Unisla*, 6(2), 41. <https://doi.org/10.30736/je-unisla.v6i2.695>
- Nisa, I. C., Rooswidjajani, R., & Fristin, Y. (2019). Pengaruh Komunikasi Dan Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen*, 5(2), 198–203. <https://doi.org/10.26905/jbm.v5i2.2663>
- Saepul Uyun, A., Boromeus Rudationo Tri Wahjatmo, C., Novianto, B., Yandri, E., Muhammad Nur, S., & Firmadha Ibrahim, R. (2022). Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Menggunakan Panel Surya Tipis Tanpa Rangka Aluminium Untuk Pelanggan Rumah Tangga Pln Di Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik Universitas Darma Persada*, 12(1), 265–274.
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17. <https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.719>
- Sudaria, Putra, A. S., & Novembrianto, Y. (2021). Sistem Manajemen Pelayanan Pelanggan Menggunakan PHP Dan MySQL (Studi Kasus pada Toko Surya). *Tekinfor*, 22(1), 100–117.
- Susanti, T., & Setiadi, D. (2022). 13933-42501-1-Pb, 8(2).
- Utama, C. C., Syahputra, T., & Iswan, M. (2021). Implementasi Teknik Counter Pada Air Mancur Untuk Membuat Animasi Air Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. *Jurnal Teknisi*, 1(1), 13. <https://doi.org/10.54314/teknisi.v1i1.484>
- Winanjar, J., & Susanti, D. (2021). Rancangan Bangunan Sistem Informasi Administrasi desa Berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, 97–105.
- Wiyanto, W., & Oktavianti, Y. (2021). Prototype Smart Home Pengendali Lampu Dan Gerbang Otomatis Berbasis IoT Pada Sekolah Islam Pelita Insan Menggunakan Microcontroller Nodemcu V3. *Unistek*, 8(1), 68–75.

<https://doi.org/10.33592/unistek.v8i1.1209>
Yuswandari, & Yuana, H. (2020). Rancang Bangun
Sistem Kendali Jarak Jauh Lampu

Menggunakan Thingsboard Berbasis Iot.
Jurnal Informatika Polinema, 7(1), 29–36.
<https://doi.org/10.33795/jip.v7i1.437>