

RANCANG BANGUN PINTU GARASI OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS(IoT) DENGAN NODEMCU DAN APLIKASI BLYNK

Lalu Reza Buchtami¹, Emi Suryadi², Ardiyallah Akbar³, Zaenudin⁴, Lalu Delsi Samsumar⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Teknologi Mataram, Indonesia

¹rezabuchtami14@gmail.com, ²emisuryadi@gmail.com, ³akbarbobond@gmail.com

⁴zen3d.itb@gmail.com, ⁵samsumarld@utmmataram.ac.id

Received: 27-09- 2024

Revised: 10-10-2024

Approved: 15-10-2024

ABSTRACT

Penggunaan Internet of Things (IoT) dalam aplikasi pintu garasi otomatis semakin populer untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan. Skripsi ini mengimplementasikan pintu garasi otomatis yang terhubung online dengan NodeMCU sebagai kontrol utama, sensor ultrasonik untuk deteksi objek di sekitar pintu garasi, dan sensor infrared di dalam garasi untuk mendeteksi kendaraan yang masuk. Aplikasi Blynk digunakan sebagai antarmuka pengguna untuk mengelola status pintu garasi dari jarak jauh melalui perangkat mobile. Fitur utama sistem ini adalah Telegram Bot yang mengirimkan notifikasi langsung saat sensor infrared mendeteksi keberadaan kendaraan di dalam garasi. Ini memberikan pengawasan realtime yang responsif terhadap aktivitas garasi. Metode penelitian mencakup pengembangan perangkat keras menggunakan NodeMCU, konfigurasi aplikasi Blynk, dan integrasi Telegram Bot untuk notifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam mengotomatisasi akses pintu garasi dan meningkatkan keamanan dengan notifikasi langsung via Telegram. Pengujian sistem menghasilkan akurasi deteksi objek mencapai 95%, dengan waktu respons notifikasi rata-rata kurang dari 2 detik. Selain itu, pengguna melaporkan peningkatan kenyamanan dan kepercayaan terhadap keamanan garasi. Penelitian ini menegaskan bahwa IoT dapat memberikan solusi efektif dalam mengoptimalkan teknologi rumah pintar yang lebih terhubung dan aman.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT), Pintu garasi otomatis, NodeMCU, Blynk, Sensor ultrasonic, Sensor infrared, Telegram Bot.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini menunjukkan semakin pentingnya efisien yang menyebabkan kebutuhan terhadap kehidupan manusia semakin berkembang sejalan dengan meningkatnya kebutuhan praktis. Salah satu kemajuan yang signifikan dalam teknologi adalah Internet of Things (IoT), yang merupakan bagian dari teknologi komunikasi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi manusia dalam aktivitas sehari-hari. Dengan kemajuan teknologi yang telah berkembang memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia. Teknologi ini memiliki dampak yang besar dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk otomasi rumah, salah satunya adalah pintu garasi[1].

Garasi juga merupakan salah satu faktor utama yang harus diperhatikan, dikarenakan garasi mobil adalah akses pertama kali yang kita lewati setelah kita berada dari luar ruangan. Fungsinya adalah melindungi kendaraan dari pencurian, cuaca buruk, dan kerusakan[2]. Namun, terdapat beberapa masalah yang sering dihadapi oleh pengguna garasi, antara lain: seringnya pengguna harus membuka atau menutup pintu secara manual, yang membuat mereka merasa enggan untuk melakukannya proses ini sering kali memerlukan beberapa kali keluar-masuk untuk menarik atau mendorong pintu. Selain itu, pintu yang terpasang seringkali mengeluarkan bunyi keras dan sulit bergerak, sehingga menciptakan ketidaknyamanan. Situasi ini tidak hanya kurang praktis, tetapi juga dapat mengganggu ketenangan lingkungan sekitar, menambah beban fisik, dan berpotensi mengurangi tingkat keamanan kendaraan.[3]. Salah satu solusi yang bisa

diterapkan pada permasalahan di atas yaitu adalah mengembangkan pintu garasi dengan memanfaatkan . Internet of Things (IoT)[4]. Karena Dengan menggunakan NodeMCU, Blynk dan Telegram Bot pintu garasi dapat diotomatisasi lebih lanjut. Dalam hal ini, NodeMCU dapat bertindak sebagai pengendali pintu garasi yang menerima instruksi dari pengguna melalui Aplikasi Blynk, Aplikasi Blynk sendiri merupakan suatu server yang digunakan untuk mendukung project Internet of Things[5][6]. Untuk itu perlu pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) yang dapat membuat alat-alat untuk meningkatkan efisiensi dan memudahkan pengguna dalam penggerakan pintu garasi[7].

Maka dari permasalahan diatas pada penelitian ini akan merancang sebuah alat yang berbasis teknologi *Internet of Things*, yaitu Rancang Bangun Pintu Garasi Otomatis Berbasis Internet of Things(IoT) dengan NodeMCU dan Aplikasi blynk yang dapat memudahkan dan memiliki potensi besar untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna rumah[8]. Dimana untuk memonitoring dan mengontrol penggunaan pintu garasi pengguna dapat mengirimkan perintah untuk membuka atau menutup pintu garasi, serta memeriksa status keberadaan kendaraan di dalam garasi menggunakan telegram[9]. Dengan hadirnya pintu garasi otomatis berbasis Internet of Things (IoT), diharapkan pengguna dapat mengendalikan pintu garasi secara lebih praktis, aman, dan memberikan kenyamanan bagi pengguna dan membukagarasi tanpa harus berada di dekatnya secara langsung[10]. Sistem pengendali ini juga diharapkan dapat meningkatkan tingkat keamanan dan masyarakat dapat lebih mudah mengoperasikan pintu garasi lebih mudah. Penelitian tentang pengembangan pintu garasi otomatis berbasis IoT menggunakan NodeMCU dan aplikasi Blynk. menjadi penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan sistem pintu garasi yang efisien dan terintegrasi dengan teknologi terbaru[11]. Dibawah ini adalah lima topik penelitian sebelumnya yang berkaitan atau erat kaitannya dengan penelitian yang dilakukan:

Penelitian yang dilakukan oleh Fiqri Aqila Rezwandi, Muhammad IkhsanSani, Lida meisaroh, yang berjudul “Pembuka Garasi Otomatis menggunakan Image Processing”. Penelitian ini menghasilkan alat dirancang menggunakan Raspberry Pi sebagai pengontrol utama, dilengkapi dengan sensor ultrasonik, motor servo, LCD (Liquid Crystal Display), buzzer, OpenCV, kamera, dan pemrosesan citra. Sistem ini bekerja dengan cara, ketika diaktifkan, mulai beroperasi ketika kendaraan berada di depan kamera. Kamera akan memindai plat nomor kendaraan untuk mencocokkan dengan data yang tersimpan dalam sistem. Jika plat nomor yang terdeteksi tidak akurat, sistem akan mengulangi proses pemindaian. Jika pemindaian berhasil, LCD akan menampilkan notifikasi plat nomor yang sesuai, dan pintu garasi akan terbuka. Namun, jika plat nomor tidak cocok, akses akan ditolak dan pintu garasi tidak akan bisa terbuka[12].

Penelitian yang dilakukan oleh Dicky Aldino Nugroho, dan Zakia Lutfiani, yang berjudul “Rancang Bangun Penerapan Modul NodeMCU sebagai Kontrol Pintu Garasi”. Penelitian ini menghasilkan alat yang digunakan cukup sederhana, yaitu Mikrokontroler NodeMCU, relay, modul buzzer, dan perangkat lunak aplikasi Blynk. Mikrokontroler NodeMCU berfungsi sebagai pengontrol pintu garasi. Cara kerja sistem pengendali pintu garasi otomatis ini dimulai dengan perintah dari penekanan tombol pada aplikasi Blynk melalui smartphone. Ketika tombol ON/OFF ditekan, data tersebut akan dikirim ke modul NodeMCU dan selanjutnya diteruskan ke mikrokontroler. Mikrokontroler kemudian mengenali perintah yang diterima dan menghubungkannya ke relay untuk

menggerakkan motor servo pada pintu garasi. Dalam penelitian ini, digunakan Arduino IDE dan Festo FluidSIM sebagai perangkat lunak untuk mengunggah kode sumber[13].

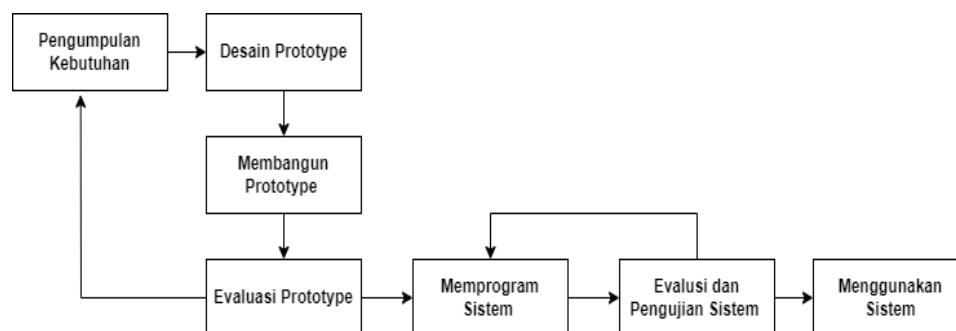
Penelitian yang dilakukan oleh Mochammad Ady Prayetno, yang berjudul “Prototype Pintu Garasi Otomatis Menggunakan Sensor Suara Berbasis Arduino UNO”. Penelitian ini menghasilkan alat pintu garasi otomatis yang memanfaatkan deteksi suara yang telah terprogram. Pengembangan ini menggunakan sensor suara FC-04 untuk menerima perintah suara, serta sensor penghalang untuk mendeteksi objek di sekitar pintu. Arduino UNO ATmega328 berfungsi sebagai pengolah data, sementara servo berperan sebagai penggerak pintu garasi. Pintu garasi otomatis dengan sensor suara ini memberikan kemudahan dalam aktivitas manusia, karena memungkinkan pembukaan dan penutupan tanpa perlu mendorong atau menggeser pintu. Di samping itu, dengan meningkatnya kasus pencurian, kebutuhan akan sistem keamanan yang lebih baik menjadi semakin penting [14].

Pada penelitian yang dilakukan oleh FadlanAl Rizqi,Sarjono Wahyu Jadmiko, Sunarto, yang berjudul “Rancang Bangun Pengendali Pintu Garasi Otomatis Berbasis Arduino Melalui Aplikasi Smartphone”. Penelitian ini menghasilkan sistem pengaman menggunakan sensor ultrasonik yang telah diprogram untuk mendeteksi saat pintu garasi dibuka secara manual dan kemudian mengaktifkan alarm yang akan berbunyi dari buzzer[15].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Humaira dan Aswardi, yang berjudul “Sistem Garasi Pintar Berbasis Mikrokontroler dan Jaringan Wireless”. Penelitian ini menghasilkan perancangan alat yang menggunakan kontroler NodeMCU sebagai pusat pengendalian. Pada sensor ultrasonik, sistem akan aktif ketika objek terdeteksi pada jarak 3 cm. Sedangkan pada sensor inframerah, saat mobil melewati sensor, mikrokontroler akan menerima sinyal logika “1” yang menunjukkan adanya mobil. Namun, jika tidak ada mobil yang terdeteksi oleh sensor ini, maka akan terbaca sinyal logika “0”, menandakan tidak ada mobil yang terdeteksi oleh sensor inframerah[16].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode prototipe, yaitu sebuah teknik untuk membuat model awal sebelum membangun sistem secara keseluruhan, prototype juga sebagai bentuk inovasi, metode ini merupakan pendekatan pengembangan sistem yang melibatkan representasi konkret dari sistem yang akan dikembangkan [17][18]. Berikut adalah tahapan dalam metode prototipe adalah sebagai berikut :



Gambar 1 Tahapan Metode Prototype

Pengumpulan Kebutuhan

Tahap pertama dalam metode prototipe adalah pengumpulan kebutuhan, yaitu mengumpulkan informasi dari pengguna akhir terkait biaya dan manfaat sistem yang akan dibangun. Analisis ini bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan sistem, termasuk input, output, proses, dan basis data yang digunakan agar lebih efektif untuk memperoleh umpan balik pada sistem yang diusulkan dan untuk menjelaskan bagaimana sistem dapat memenuhi kebutuhan informasi pengguna[19]. Dalam penelitian ini, kebutuhan sistem yang diidentifikasi meliputi perangkat keras seperti NodeMCU ESP8266, sensor ultrasonik, sensor IR(*Infrared*), motor servo, breadboard, kabel jumper, resistor, dan lampu led. Selain itu, perangkat lunak yang diperlukan adalah Arduino IDE untuk pemrograman sistem dan aplikasi Blynk untuk memonitor dan mengontrol sistem.

Desain Prototype

Pada tahap ini, peneliti merancang skema yang memberikan gambaran awal mengenai sistem yang akan dikembangkan. Prototipe disusun untuk memenuhi kebutuhan pengguna, sekaligus membantu pengembang memahami dengan lebih jelas dan rinci apa yang perlu dilakukan. [20]. Setelah model sederhana dibuat dengan cepat maka perancangan sistem pintu garasi otomatis dengan nodemcu dan aplikasi blynk untuk mengontrol pintu garasi menggunakan aplikasi blynk dan memonitoring garasi melalui aplikasi telegram dengan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler.

Membangun Prototype

Pada tahap ini, setelah semua rancangan desain dilakukan pada tahap kedua maka akan dilakukan perakitan pada sistem yang akan dibuat. Dengan menghubungkan ESP8266 ke sensor ultrasonik, sensor IR(*Infrared*), motor servo dan lampu led, kemudian memprogram sistem ke aplikasi blynk, untuk mengontrol pintu garasi dari smartphone serta memprogram juga untuk telegram yang akan menghasilkan notifikasi yang dapat memonitoring dan mengontrol pintu garasi secara *real-time*.

Evaluasi Prototype

Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi dengan melakukan uji coba pada miniatur dan sistem. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kekurangan, dan mengetahui apakah sistem monitoring pintu garasi menggunakan sensor ultrasonik berbasis IoT yang dibuat bekerja dengan baik. Untuk menentukan apakah sistem dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya.

Memprogram Sistem

Pada tahap ini, setelah semua perangkat keras telah dirangkai pada tahap sebelumnya, maka peneliti akan melakukan pemrograman sistem melalui *Arduino IDE*. NodeMCU ESP8266 yang digunakan sebagai modul akan diprogram sesuai dengan project yang akan dibuat yaitu monitoring pintu garasi otomatis berbasis IoT, untuk menghasilkan alat yang dapat memonitoring dan mengontrol pintu garasi pada rumah secara *real-time*.

Evaluasi dan Pengujian Sistem

Pada tahap ini, evaluasi dan pengujian sistem dilakukan setelah pemrograman sistem selesai dibuat. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah sistem pintu garasi otomatis berbasis IoT yang telah diprogram dapat berjalan sesuai dengan program yang diinginkan, dan berfungsi dengan baik, jika sistem yang dibuat tidak sesuai dengan yang diharapkan maka sistem harus dilakukan pemrograman ulang.

Menggunakan Sistem

Setelah sistem pintu garasi otomatis berbasis IoT berhasil melewati semua tahap evaluasi dan pengujian sistem, maka alat yang telah dibuat siap digunakan oleh pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Kebutuhan

Pengumpulan kebutuhan mencakup penjelasan mengenai komponen-komponen yang dibutuhkan dalam sistem, termasuk input sistem, output sistem, proses yang berjalan, serta database yang digunakan. Kebutuhan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup :

Tabel 1. Pengumpulan Kebutuhan

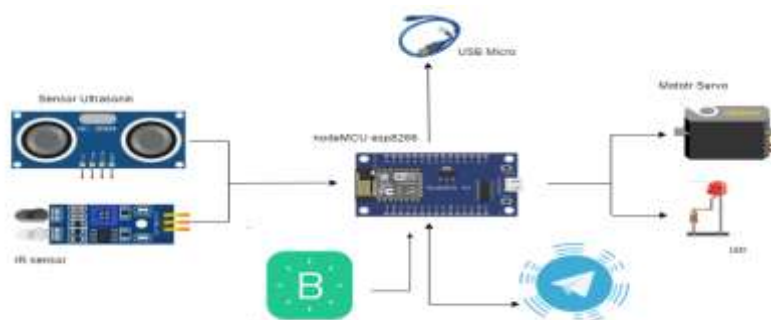
No	Nama Alat	Jumlah
1	NodeMCU ESP8266	1
2.	Sensor Ultrasonik	1
3	Sensor IR (<i>Infrared</i>)	1
4	<i>Breadboard</i>	1
5	Motor Servo	1
6	Resistor	1
7	Lampu LED	1
8	Kabel Jumper	Sesuai Kebutuhan
9	Software Arduino IDE	1
10	Software Blynk	1
11	Software Telegram	1
12	Micro USB	1
13	Smartphone	1

Desain Prototype

Pada tahap ini, desain sederhana dibuat berdasarkan pengumpulan kebutuhan dari Tahap 1. Setelah mengetahui kebutuhan pengguna, model awal disusun untuk memberikan gambaran umum sistem. Desain ini mencakup perancangan sistem dan perangkat untuk mengimplementasikan sistem rancang bangun pintu garasi otomatis menggunakan Blynk pada NodeMCU ESP8266. Langkah ini juga mencakup desain fisik rangkaian elektronik dengan pemodelan di Tinkercad.

➤ Desain Hardware

Perancangan perangkat keras dilakukan sebagai visualisasi awal sebelum sistem dibuat secara fisik, sehingga memudahkan pembacaan pin pada alat yang digunakan. Berikut adalah desain perangkat keras:

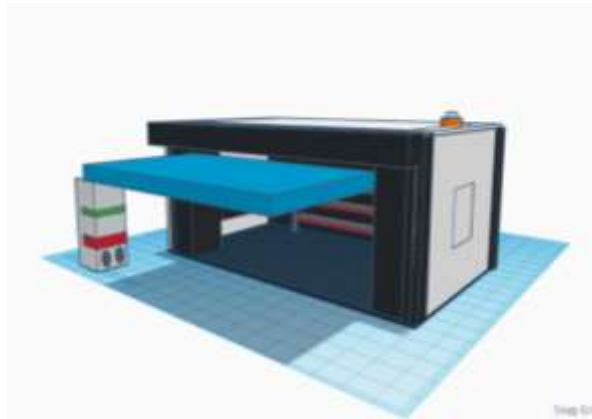


Gambar 2 Skema Perancangan Hardware

Gambar di atas merupakan susunan dari perangkat keras yang di gunakan pada penelitian ini, yang akan membuat sebuah alat iot yang berfungsi sebagai pengendali pintu garasi otomatis yang terintegrasi dengan internet dan teknologi terbaru.

➤ Desain 3D miniatur

Desain miniatur 3D dibuat untuk memvisualisasikan model sistem monitoring meteran air pada rumah tangga yang akan digunakan dalam penelitian, sebelum diproduksi secara fisik. Berikut adalah desain 3D dan hasil miniatur meteran air pada rumah tangga:



Gambar 3 Desain 3D Miniatur

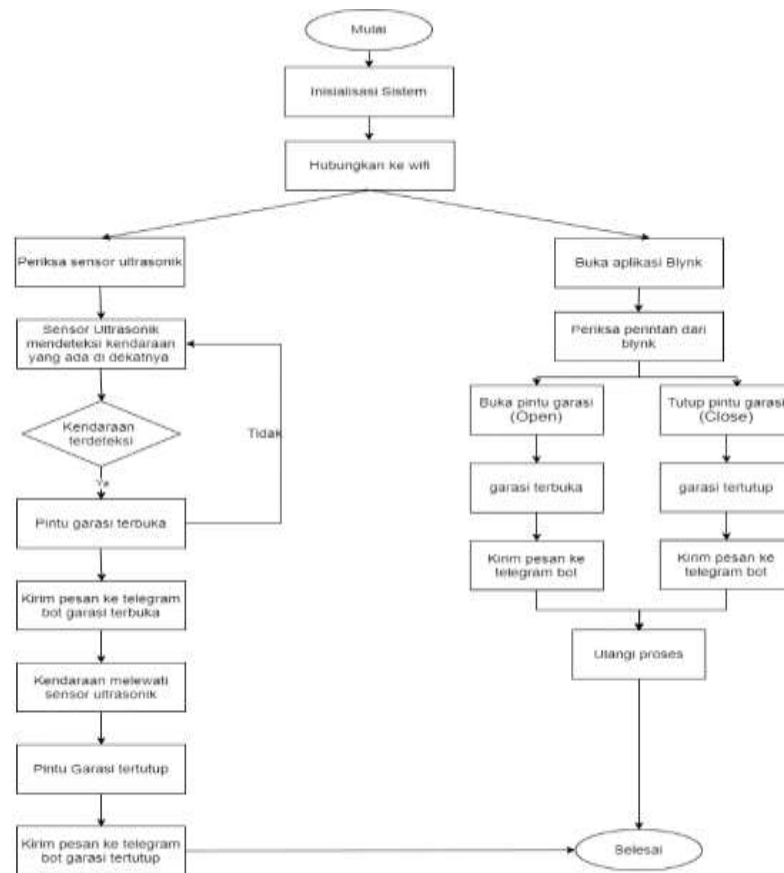
Gambar di atas merupakan gambar desain 3D dari penelitian ini. Setelah hasil desain 3D miniatur selesai dibuat, maka hasil pembuatan prototype aslinya yaitu sebagai berikut:



Gambar 4 Hasil Miniatur

➤ Flowchart sistem

Diagram alir sistem atau flowchart menunjukkan alur proses dari awal hingga akhir, sehingga memudahkan pemahaman tentang bagaimana sistem bekerja. Berikut adalah diagram alir sistem pintu garasi otomatis berbasis IoT:



Gambar 5 Alur Cara Kerja Sistem

Pada gambar di atas, bekerja dengan cara mendeteksi kendaraan yang terparkir di depan sensor ultrasonik. Setelah kendaraan terdeteksi, sensor akan melakukan pemindaian. Jika pemindaian tidak akurat, sistem akan mengulangnya. Setelah berhasil, pintu garasi akan terbuka otomatis, dan jika tidak ada kendaraan, pintu tidak akan tertutup. Telegram Bot akan menerima notifikasi saat pintu terbuka atau tertutup. Selain itu, pengguna dapat membuka pintu melalui aplikasi Blynk dengan perintah “open” atau “close”. Untuk mengetahui apakah ada kendaraan di dalam garasi, pengguna dapat memeriksa melalui Telegram Bot, berkat adanya sensor infrared yang mendeteksi objek di seluruh ruangan.

Membuat Prototype

Pada tahap ini, setelah perancangan di tahap sebelumnya, sensor ultrasonik, sensor IR, motor servo, dan lampu led dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 untuk menyelesaikan proses perakitan. Sistem ini menggunakan aplikasi Blynk untuk mengontrol pintu garasi dari jarak jauh, dan aplikasi telegram untuk memonitoring sehingga membentuk prototipe yang lengkap dan siap diuji.

Evaluasi Prototype

Prototype diuji pada miniatur yang telah dirancang sebelumnya untuk memastikan kesesuaiannya apakah telah memenuhi persyaratan. Evaluasi dilakukan guna memastikan bahwa sistem mampu memonitoring meteran air dengan baik serta memberikan hasil pembacaan sensor yang akurat.

Memprogram sistem

Pada tahap ini, setelah seluruh perangkat keras dirangkai pada tahap sebelumnya, peneliti akan melakukan pemrograman sistem menggunakan Arduino IDE. Modul ESP8266 akan diprogram sesuai dengan proyek monitoring meteran air berbasis IoT, dengan memasukkan kode yang diperlukan. Pemrograman ini bertujuan untuk menghasilkan alat yang mampu memantau dan mengontrol penggunaan air di rumah tangga secara real-time.

Evaluasi dan Perbaikan Sistem

Pada tahap ini, evaluasi dan pengujian sistem dilakukan setelah pemrograman selesai. Tujuannya adalah untuk memastikan apakah sistem monitoring meteran air berbasis IoT berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dan berjalan lancar. Pengujian mencakup pengecekan akurasi pembacaan sensor, kemampuan sistem dalam memantau penggunaan air rumah tangga secara real-time, serta pengontrolan aliran air. Jika sistem tidak beroperasi seperti yang diinginkan, pemrograman ulang dan penyesuaian harus dilakukan agar alat dapat berfungsi optimal dan memberikan hasil yang akurat.

Hasil penelitian ini menguji sistem rangkaian alat. Sensor membaca kendaraan yang ada di dekatnya. NodeMCU menerima data dari sensor, kemudian data diproses dan menggerakkan motor servo yang menjadi penggerak pada pintu garasi. Seperti gambar dibawah ini :



Gambar 6 Miniatur yang telah diprogram

Pengujian Sistem

Tujuan dari pengujian sistem ini adalah untuk memastikan bahwa sensor dan komponen hardware lainnya beroperasi dengan baik. Berikut ini adalah hasil pengujian perangkat keras yang telah dilakukan.

1. Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak dari kendaraan. Pengujian dilakukan untuk memastikan sensor dapat mengukur jarak dengan akurat dan benar sesuai dengan program yang di masukkan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Jarak	Keterangan
5 cm	Garasi Terbuka
25 cm	Garasi Terbuka
30 cm	Garasi Tidak Terbuka

2. Pengujian Sensor IR (Infrared)

Sensor IR (*Infrared*) digunakan dalam sistem mendeteksi kendaraan yang ada di dalam garasi. Berikut ini adalah hasil pengujian dari Senso IR sebagai berikut :

Tabel 3 Pengujian Sensor IR

Value	Status
Low	Terdeteksi
High	Tidak Terdeteksi

3. Pengujian Motor Servo

Pada Motor Servo ini digunakan untuk menggerakkan Pintu garasi. Pengujian ini dilakukan dengan mencoba mendekatkan mobil mainan ke sensor ultrasonik apabila terdeteksi motor servo akan bergerak membuka pintu garasi dan apabila tidak ada kendaraan terdeteksi motor servo akan bergerak menutup otomatis. Berikut ini adalah hasil pengujian sistem pada motor servo yang telah disambungkan sebagai berikut :

Tabel 4 Pengujian Motor Servo

Value	Status
Jika Terdeteksi(Open)	Terbuka dari 0 ke 90 derajat
Jika tidak terdeteksi (Close)	Tertutup 90 ke 0 derajat

4. Pengujian Lampu LED

Jika motor servo digunakan untuk penggerak pintu garasi terbuka maka Led menjadi penanda jika pintu garasi terbuka, lampu led akan menyala jika keadaan pintu garasi terbuka kemudian jika tertutup maka akan mati dengan otomatis bersamaan dengan pergerakan pintu garasi. Berikut ini adalah hasil pengujian dari lampu LED berikut :

Tabel 5 Pengujian LampuLED

Value	Status
Open	Menyala
Close	Tidak Menyala

Berikut ini adalah tabel hasil pengujian sistem secara keseluruhan yaitu sebagai berikut :

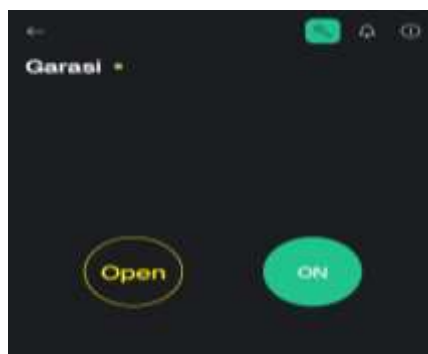
Tabel 6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

No	Nama Hardware	Fungsi	Hasil	Keterangan
1	NodeMCU ESP8266	ESP8266 berfungsi sebagai mikrokontroler agar dapat mengirim data ke aplikasi blynk	Berhasil Mengirim data dari hasil bacaan sensor dan blynk, ke telegram	Berfungsi
2	Sensor Ultrasonik	Mendeteksi jarak untuk otomatisasi pintu garasi	Berhasil mengukur jarak dari kendaraan yang terdeteksi	Berfungsi
3	Sensor IR (Infrared)	Mendeteksi adanya kendaraan di dalam garasi	Berhasil Mampu mendeteksi adanya kendaraan di dalam garasi	Berfungsi
4	Motor Servo	Sebagai penggerak pintu garasi	Berhasil berputar normal dalam membuka dan menutup pintu garasi	Berfungsi
5	Lampu LED	Sebagai Penanda jika pintu garasi terbuka dan tertutup	Mampu hidup atau menyaladengan otomatis	Berfungsi

Pengujian perangkat lunak

Dilakukan pengujian perangkat lunak dilakukan dengan memantau tampilan yang ditampilkan pada serial monitor Arduino. Proses ini memungkinkan pemantauan dan analisis hasil eksekusi program secara real-time, membantu dalam mengidentifikasi dan memecahkan masalah yang mungkin muncul selama pengujian, aplikasi Blynk dan aplikasi Telegram untuk memonitoring pintu garasi secara tepat waktu, mengirimkan notifikasi dan mengontrol secara manual melalui kedua aplikasi tersebut. Berikut ini adalah hasil pengujian perangkat lunak pada aplikasi blynk, aplikasi telegram dan serial monitor :

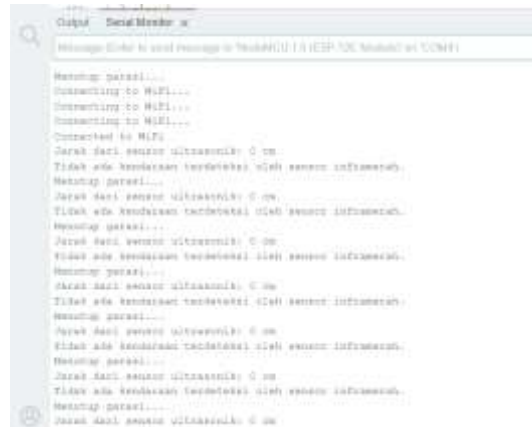
1. Pengujian Perangkat Lunak Pada Aplikasi Blynk



Gambar 7 Pengujian Perangkat Pada Aplikasi Blynk

Hasil pengujian perangkat lunak pada aplikasi blynk di mana blynk yang menjadi pengendali pintu garasi dari jarak jauh atau melalui smartphone, Tombol pada Blynk digunakan untuk mengontrol motor servo yang berfungsi sebagai penggerak pintu garasi secara manual kemudian jika menekan tombol open maka pintu garasi akan terbuka dan apabila menekan tombol close maka pintu garasi akan tertutup.

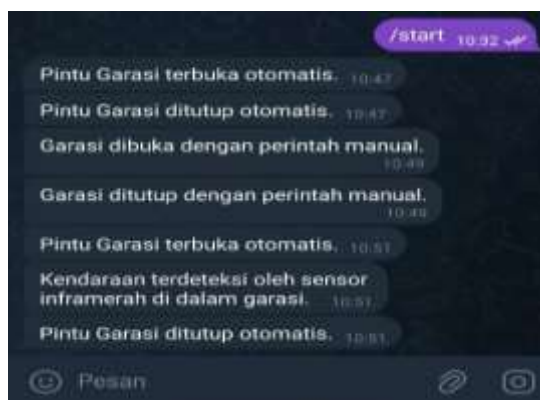
2. Pengujian Perangkat Lunak Pada Serial Monitor



Gambar 8 Pengujian Perangkat Pada Serial Monitor

Hasil pengujian perangkat lunak pada serial monitor Arduino IDE. Sensor Ultrasonik, Sensor IR dan motor servo berhasil di tampilkan dengan tidak terjadinya eror pada serial monitor tersebut, jika sensor ultrasonik mendeteksi objek maka pintu garasi akan terbuka otomatis dan jika tidak mendeteksi objek maka akan tertutup otomatis. Kemudian pengujian terhadap sensor infrared juga ada pada serial monitor jika sensor mendeteksi kendaraan maka pada serial monitor akan memberikan data ke serial monitor bahwa sensor mendeteksi kendaraan yang ada di dalam garasi.

3. Pengujian Perangkat Lunak Pada Telegram



Gambar 7 Pengujian Perangkat Pada Aplikasi Telegram

Hasil pengujian perangkat lunak pada telegram berhasil mengirimkan pesan notifikasi jika sensor ultrasonik mendeteksi kendaraan akan mengirim notifikasi "pintu garasi terbuka otomatis" jika tidak ada kendaraan akan menutup secara otomatis akan mengirim notifikasi "pintu garasi terbuka otomatis" ataupun jika di buka

melalui blynk akan mengirim notifikasi “pintu garasi di buka secara manual” dan begitupun sebaliknya, adapun pembacaan dari sensor infrared juga akan di kirim ke telegram dengan pesan “Kendaraan terdeteksi oleh infrared di dalam garasi” , itulah hasil dari pengujian perangkat lunak pada telgram.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rancangan dan pembangunan sistem pintu garasi otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk telah berhasil dilaksanakan. Sistem ini mengintegrasikan sensor ultrasonik, sensor infrared (IR), motor servo, dan lampu LED untuk menciptakan solusi yang efisien dan praktis. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol pintu garasi secara manual melalui aplikasi Blynk di smartphone, serta menerima notifikasi melalui aplikasi Telegram. Lampu LED menyala secara otomatis saat pintu garasi terbuka, meningkatkan visibilitas dan keamanan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dan sensor infrared berfungsi dengan baik, mampu mendeteksi objek secara akurat, serta memberikan notifikasi yang tepat saat pintu garasi terbuka atau tertutup. Secara keseluruhan, sistem ini efektif dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan penggunaan garasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sawidin, Y. R. Putung, A. P. Y. Waroh, T. Marsela, Y. H. Sorongan, and C. P. Asa, “Kontrol dan Monitoring Sistem Smart Home Menggunakan Web Thinger . io Berbasis IoT,” pp. 4–5, 2021.
- [2] M. I. SYAHPUTRA, “CoronaVirus Disease-19,” *Ranc. BANGUN GARASI Mob. BASEMENT Artif. DENGAN STANDAR COVID-19 Berbas. ARDUINO MEGA*, pp. 1–6, 2020.
- [3] H. Saiyar, M. Noviansyah, and M. H. Siregar, “Sistem Pengendali Pintu Garasi Mobil Menggunakan Sensor Reed Switch dan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega,” vol. 4, pp. 8737–8746, 2024.
- [4] R. Syaljumairi, C. Prabowo, and D. L. Hanum, “Tempat Sampah Pintar Berbasis IoT,” vol. 4, no. 1, pp. 8–15, 2023.
- [5] D. Silalahi, “Monitoring Condition Room Berbasis Arduino Dengan Mnegunakan Softwere Blynk”.
- [6] S. Pendidikan *et al.*, “PENGEMBANGAN MOBILE LEARNING BERBASIS TELEGRAM BOT TERHADAP PRESTASI BELAJAR DASAR-DASAR MULTIMEDIA KELAS X JURUSAN DESAIN KOMUNIKASI VISUAL DI SMKN 1 JABON Laili Rizqi Nur Amalia Ekohariadi,” vol. 00.
- [7] B. Satria, “IoT Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara dengan Node MCU ESP8266,” 2022.
- [8] M. R. Pratama, “Pengendalian Otomatis Pintu Garasi dengan ESP32 dan Sensor Jarak,” vol. 2, no. 12, pp. 1–19, 2022.
- [9] Y. I. K. Abdul Kemal Nasa’i Wibowo¹, 2¹, J. Ilmiah, I. Komputa, J. A. Yani, and J. Tengah, “BOT TELEGRAM SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF AKSES INFORMASI AKADEMIK Program Studi Informatika - Universitas Muhammadiyah Surakarta Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA),” vol. 8, no. 1, 2019.
- [10] H. Gunawan and A. Yulius, “PENERAPAN SENSOR PIR DAN ULTRASONIK

- PEMBUKA PINTU GARASI DAN SAKLAR LAMPU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO R3,” vol. 6, no. 1, pp. 29–37.
- [11] Z. Abidin and Z. Abidin, “MENGUNAKAN SINYAL ANALOG SMARTPHONE,” vol. 1, no. 1, 2019.
- [12] F. A. Rezwandi, M. I. Sani, L. Meisaroh, U. Telkom, and R. Pi, “Pembuka garasi otomatis menggunakan image processing,” vol. 7, no. 6, pp. 2884–2889, 2021.
- [13] Z. L. Dicky Aldino Nugroho and T. Pustaka, “RANCANG BANGUN PENERAPAN MODUL NODE MCU SEBAGAI KONTROL Dicky Aldino Nugroho , 2 Zakia Lutfiani Politeknik Raflesia , 2 Politeknik Raflesia ,” vol. 2, no. 1, 2022.
- [14] M. A. Prayetno, P. Pintu, G. Otomatis, M. Sensor, S. Berbasis, and A. Uno, “Automatic Garage Door Prototype Using Arduino UNO- Based Sound Sensor”.
- [15] F. Al Rizqi, S. W. Jadmiko, and S. Sunarto, “Rancang Bangun Pengendali Pintu Garasi Otomatis Berbasis Arduino Melalui Aplikasi Smartphone,” *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 12, pp. 85–89, 2021.
- [16] H. Humaira and A. Aswardi, “Sistem Garasi Pintar Berbasis Mikrokontroler dan Jaringan Wireless,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 1, p. 252, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i1.107926.
- [17] D. Solehudin, Q. Y. Z. , Tedi Priatna, U. Islam, N. Sunan, and G. Djati, “Jurnal basicedu,” vol. 6, no. 4, pp. 7486–7495, 2022.
- [18] N. Renaningtias and D. Apriliani, “Penerapan Metode Prototype Pada Pengembangan Sistem Informasi Tugas Akhir Mahasiswa,” *Rekursif J. Inform.*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.33369/rekursif.v9i1.15772.
- [19] M. Syarif, D. Risdiansyah, T. Informatika, U. Bina, and S. Informatika, “PEMANFAATAN METODE PROTOTYPE DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN BERBASIS WEBSITE,” vol. 8, no. 4, pp. 7945–7952, 2024.
- [20] S. Supiyandi, C. Rizal, and B. Fachri, “Implementasi Model Prototyping Dalam Perancangan Sistem Informasi Desa,” *Resolusi Rekayasa Tek. ...*, vol. 3, no. 3, pp. 211–216, 2022, [Online]. Available: <http://djournals.com/resolusi/article/view/611%0Ahttps://djournals.com/resolusi/article/download/611/396>