

UNIVERSITAS GUNADARMA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER & TEKNOLOGI INFORMASI



TULISAN ILMIAH

**SISTEM KEAMANAN PINTU GERBANG DAN GARASI RUMAH
MENGGUNAKAN RFID SENSOR RFID RC522, SENSOR ULTRASONIK
HC-SR04 DAN APLIKASI BLYNK**

Nama : Hernando Alexander
NPM : 20121555
Jurusan : Sistem Komputer
Pembimbing : Ita Rusmala Dewi, SKom., MT

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Dalam Mencapai
Gelar Setara Sarjana Muda**

JAKARTA

2024

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Hernando Alexander

NPM : 20121555

Judul PI : SISTEM KEAMANAN PINTU GERBANG DAN GARASI RUMAH MENGGUNAKAN RFID SENSOR RFID RC522, SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN APLIKASI BLYNK

Tanggal Sidang : 20 September 2024

Tanggal Lulus : 20 September 2024

menyatakan bahwa tulisan ini adalah merupakan hasil karya saya sendiri dan dapat dipublikasikan sepenuhnya oleh Universitas Gunadarma. Segala kutipan dalam bentuk apa pun telah mengikuti kaidah, etika yang berlaku. Mengenai isi dan tulisan adalah merupakan tanggung jawab Penulis, bukan Universitas Gunadarma. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dengan penuh kesadaran.



Jakarta, 31 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hernando Alexander". It is written in a cursive style with a long horizontal line extending from the end of the signature.

Hernando Alexander

LEMBAR PENGESAHAN

Judul PI : SISTEM KEAMANAN PINTU GERBANG DAN GARASI RUMAH MENGGUNAKAN RFID SENSOR RFID RC522, SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN APLIKASI BLYNK
Nama : Hernando Alexander
NPM : 20121555
Tanggal Sidang : 20 September 2024
Tanggal Lulus : 20 September 2024

Menyetujui,

Pembimbing Kasubag. Sidang PI

(Ita Rusmala Dewi, SKom., MT) (Dr. Sri Nawangsari, SE., MM. M.I.Kom)

Ketua Jurusan

(Dr. Nur Sultan Salahuddin, SKom., MT.)

ABSTRAK

Hernando Alexander, 20121555

SISTEM KEAMANAN PINTU GERBANG DAN GARASI RUMAH MENGGUNAKAN RFID SENSOR RC522, SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN APLIKASI BLYNK

Tulisan Ilmiah. Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma, 2024

Kata kunci : ESP8266, HC-SR04, *Internet of Things*, RFID RC522

(x + 53 + Lampiran)

Penelitian ini dilatarbelakangi maraknya pencurian kendaraan bermotor, sehingga sistem keamanan yang efektif menjadi sangat penting. Sistem keamanan yang baik tidak hanya mencegah akses ilegal, tetapi harus mudah digunakan. Dengan memanfaatkan platform NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kontrol, sistem diintegrasikan dengan berbagai sensor seperti sensor HC-SR04, RFID RC522, dan relay untuk menggerakkan motor DC serta motor servo. Sistem juga menggunakan aplikasi Blynk untuk memantau dan mengontrol pergerakan pintu pagar dan garasi secara *real-time* melalui perangkat *mobile*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup perancangan rangkaian elektronik, pemrograman mikrokontroler, serta uji coba pada skenario nyata untuk memastikan kehandalan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi objek dengan akurasi yang baik dan merespons perintah pengguna secara tepat waktu melalui aplikasi IoT. Penggunaan RFID sebagai kontrol akses dan sensor ultrasonik sebagai detektor keberadaan kendaraan terbukti meningkatkan efisiensi dan keamanan sistem. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem keamanan berbasis IoT dapat diimplementasikan secara efektif dengan perangkat keras yang terjangkau dan aplikasi kontrol yang mudah digunakan.

Daftar Pustaka (2019 - 2021)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan berkat, anugerah dan karunia yang melimpah, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tulisan Ilmiah ini. Tulisan Ilmiah ini disusun guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Setara Sarjana Muda pada jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma. Adapaun judul Tulisan Ilmiah ini adalah **SISTEM KEAMANAN PINTU GERBANG DAN GARASI RUMAH MENGGUNAKAN RFID SENSOR RFID RC522, SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN APLIKASI BLYNK**

Walaupun banyak kesulitan yang Penulis harus hadapi ketika menyusun Penulisan Ilmiah ini, namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya tugas ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. E.S. Margianti, SE., MM., selaku Rektor Universitas Gunadarma.
2. Prof. Dr. rer-nat Achmad Benny Mutiara, SSi., SKom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.
3. Dr. Nur Sultan Salahuddin, SKom., MT., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.
4. Dr. Sri Nawangsari, SE., MM. M.I.Kom, selaku Kepala Sub Bagian Sidang Penulisan Ilmiah Universitas Gunadarma.
5. Ibu Ita Rusmala Dewi, SKom., MT, selaku Dosen Pembimbing
6. Ibu A. Sri Yatiningsih, selaku orang tua yang selalu mendukung dan memberi semangat pada penulis

Jakarta, 20 September 2024

Hernando Alexander

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penulisan	3
1.4. Metode Penelitian	3
1.4.1. Studi Literatur	3
1.4.2. Rancang Bangun Hardware	4
1.4.3. Rancang Bangun Software	4
1.5. Sistematika Tulisan Ilmiah.....	5
2.TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. IOT	6
2.2. NodeMCU V3 ESP8266	7
2.3. Sensor Shield.....	8
2.4. HC-SR04	9
2.5. RFID.....	10
2.5.1. Jenis-jenis RFID	10
2.5.2. Frekuensi RFID	11
2.5.3. Aplikasi RFID	12
2.6. Motor Servo	12
2.7. Motor DC	14

2.8. Limit Switch.....	15
2.8.1. Prinsip Kerja Limit Switch	15
2.8.2 Jenis Limit Switch.....	15
2.8.3 Aplikasi Limit Switch	16
2.9. Relay.....	17
2.9.1 Relay Elektromekanik	19
2.10. LED.....	20
2.11. Resistor	22
2.11.1. Resistor Tetap	22
2.12. Software Pendukung	25
2.12.1. Arduino IDE	25
2.12.2. Blynk	26
3. PEMBAHASAN.....	28
3.1. Analisa system dengan blok diagram.....	28
3.1.1 Blok input.....	29
3.1.2 Blok proses.....	30
3.1.3 Blok output.....	31
3.2 Perancangan alat keseluruhan	37
3.3 Analisa rangkaian secara diagram alur (Flowchart)	38
3.4 Analisa blok program	41
3.5 Cara pengoperasian alat.....	47
3.6 Hasil uji coba dan data pengamatan.....	48
4. PENUTUP	50
4.1. Simpulan	50
4.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	L- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Internet of Things	6
Gambar 2 2 Pin – pin pada NodeMCU ESP8266	7
Gambar 2 3 Sensor Shield	8
Gambar 2 4 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	9
Gambar 2 5 RFID RC522	11
Gambar 2 6 Motor Servo	13
Gambar 2 7 Motor DC Gearbox	14
Gambar 2 8 Limit Switch	16
Gambar 2 9 Modul Relay	18
Gambar 2 10 Bagian – bagian LED	21
Gambar 2 11 Cara Membaca Nilai Resistansi Resistor.....	24
Gambar 2 12 Arduino IDE.....	25
Gambar 2 13 Blynk IoT	27
Gambar 3 1 Blok Diagram.....	28
Gambar 3 2 Blok Input Bagian 1	29
Gambar 3 3 Blok Input Bagian 2	29
Gambar 3 4 Blok Proses	30
Gambar 3 5 Blok Output bagian 1	31
Gambar 3 6 Blok Output bagian 2	31
Gambar 3 7 Website blynk	32
Gambar 3 8 Pembuatan tempelate.....	33
Gambar 3 9 Pembuatan datastream.....	33
Gambar 3 10 LED settings.....	34
Gambar 3 11 Membuat tampilan aplikasi.....	34
Gambar 3 12 Tampilan akhir pada website	35
Gambar 3 13 Download di playstore atau appstore	35
Gambar 3 14 Login pada smartphone	36
Gambar 3 15 membuat device di smartphone.....	36
Gambar 3 16 Tampilan pada smartphone	37
Gambar 3 17 Perancangan alat keseluruhan	37
Gambar 3 18 Flowchart	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3 1 Tabel blok program.....	41
Tabel 3 2 Tabel pengujian bagian 1	48
Tabel 3 3 Tabel pengujian bagian 2	49
Tabel 3 4 Tabel pengujian bagian 3	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar rangkaian	L- 1 -
Lampiran 2 Gambar Alat.....	L- 2 -

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keamanan rumah menjadi salah satu hal yang paling penting bagi orang-orang di zaman sekarang. Dengan tingkat kejahatan yang meningkat, terutama pencurian kendaraan bermotor, sistem keamanan yang efektif menjadi sangat penting. Sistem keamanan yang baik tidak hanya harus mencegah akses ilegal, tetapi juga harus mudah digunakan. Sistem keamanan berbasis *Internet of Things* (IoT), yang menggunakan berbagai teknologi dan sensor untuk meningkatkan keamanan rumah, adalah salah satu solusi yang paling populer saat ini.

Karena kemampuan untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi dan mendukung berbagai modul sensor, NodeMCU V3 CH340 ESP8266 adalah salah satu perangkat mikrokontroler berbasis IoT yang paling populer. Dalam sistem keamanan garasi rumah, NodeMCU dapat diintegrasikan dengan modul RFID RC522 dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk membuat sistem keamanan yang canggih dan andal. Modul RFID RC522 digunakan untuk mengidentifikasi pengguna melalui kartu RFID, sementara sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan objek atau individu di sekitar garasi

Penelitian yang diterbitkan dalam Jurnal FT Jayabaya menyatakan bahwa sistem keamanan berbasis RFID menawarkan cara yang efektif untuk mengontrol masuk dan keluar dari area yang dilindungi. Dengan sistem ini, garasi lebih aman karena hanya pengguna yang memiliki kartu RFID yang sah dapat mengaksesnya. Sementara itu, penelitian yang diterbitkan dalam jurnal Kilat IT PLN menunjukkan bahwa sensor ultrasonik yang digunakan dalam sistem keamanan dapat mendeteksi keberadaan objek atau orang dengan sangat akurat. Ini menawarkan lapisan tambahan untuk deteksi intrusi.

Dengan menggabungkan modul RFID RC522 dan sensor ultrasonik HC-SR04, serta memanfaatkan kemampuan NodeMCU V3 CH340 ESP8266, dapat dibangun sebuah sistem keamanan garasi rumah yang komprehensif. Sistem ini tidak hanya menawarkan kontrol akses yang ketat tetapi juga pemantauan *real-time* terhadap aktivitas di sekitar garasi. Dengan demikian, sistem ini dapat memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap upaya pencurian dan intrusi, serta memberikan rasa aman yang lebih tinggi bagi penghuni rumah.

1.2. Batasan Masalah

Permasalahan dalam penulisan ini agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Alat ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat pemrosesan informasi
2. Alat ini mengharuskan untuk terkoneksi oleh internet.
3. *Input* alat ini menggunakan sensor RFID dan ultrasonik
4. *Output* alat ini menggunakan motor DC dan *mini* servo sebagai prototipe
5. Alat ini dapat bermasalah pada sisi *hardware* jika tidak dilakukan pengecekan berkala
6. Kalibrasi alat yang harus dilakukan terus menerus dilakukan agar tidak melenceng

1.3. Tujuan Penulisan

Menggambarkan hasil yang diharapkan dari penelitian ini dengan memberikan jawaban terhadap masalah yang diteliti (bukan tujuan penulisan), yang akan tertulis pada simpulan.

1. Untuk mempermudah kendaraan ketika keluar ataupun masuk
2. Meningkatkan keamanan kendaraan dari tindak kejahatan

1.4. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara terstruktur dengan mengumpulkan alat dan bahan, membaca literatur, menyusun sistem, membangun hardware, membangun software, dan membahas. Memahami berbagai elemen dalam berbagai konteks masalah dan menemukan solusi adalah cara penganalisisan masalah dilakukan. Selanjutnya, data sekunder dikumpulkan melalui analisis literatur yang luas, yang mencakup tesis, skripsi, buku teks, jurnal, dan informasi tambahan yang ditemukan di internet. Data sekunder ini kemudian digunakan sebagai referensi untuk mengisi nilai parameter dari masing-masing komponen yang digunakan dalam analisis.

1.4.1. Studi Literatur

Sebelum melakukan penelitian ini, beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dijadikan sebagai acuan dan juga dapat dijadikan suatu rumusan masalah. Studi literatur dapat berupa jurnal ilmiah, buku, atau sumber referensi yang lainnya. Studi literatur dapat digunakan untuk menjawab dan juga menentukan pertanyaan-pertanyaan yang telah dirumuskan.

1.4.2. Rancang Bangun Hardware

Penelitian ini akan menggunakan mikrokontroller NodeMCU V3 ESP8266 untuk mengontrol sistem, berkomunikasi dengan bagian lain, dan mengakses internet untuk fungsi IoT. Pemilik rumah akan menggunakan RFID RC522 sebagai *feedback* untuk NodeMCU saat mereka berada di depan gerbang. HC-SR04 mendeteksi jarak kendaraan ketika sudah berada di dalam garasi, dan motor servo mengontrol gerakan membuka dan menutup pintu garasi. Motor DC juga mengontrol gerakan membuka dan menutup pagar rumah.

1.4.3. Rancang Bangun Software

Pengguna dan mikrokontroler terhubung melalui platform Internet of Things (IoT). Beberapa platform gratis, seperti Firebase, Ubidots, ThingSpeak, Blynk, Antares, ThingsBoard, Thinger.io, Telkomsel IoT, dan GeekNesia, termasuk di antaranya. Penulis memilih menggunakan Blynk karena platformnya lebih mudah digunakan daripada pesaingnya, dan gratis untuk perangkat Android dan iOS. Blynk adalah layanan server yang mendukung proyek Internet of Things, mendukung berbagai perangkat keras yang digunakan dalam proyek Internet of Things. Selain itu, cloud server dan pustaka (library) bertindak sebagai layanan backend berbasis cloud yang mengatur komunikasi antara aplikasi smartphone dan perangkat keras

1.5. Sistematika Tulisan Ilmiah

Sistematika penulisan bertujuan memahami isi laporan menjadi lebih mudah, maka dalam penulisan ini dijelaskan dalam lima bab yang berisi pokok dari pembahasan. Sistematik makalah ini diantaranya adalah :

1. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas teori-teori penunjang berkaitan dengan pembuatan alat. Diantaranya landasan teori tentang komponen yang digunakan.

3. PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang perancangan dan analisa rangkaian, cara kerja dari alat yang dibuat, blok diagram, cara pengoperasian dan uji coba pada suatu alat atau objek.

4. PENUTUP

Pada bab ini merupakan bab terakhir pada penulisan yang berisikan kesimpulan dari seluruh uraian laporan dan hasil yang telah diperoleh dari penelitian alat yang dirancang, serta saran yang sifatnya memperbaiki sehingga dapat menyempurnakan penulisan.

2.TINJAUAN PUSTAKA

2.1. IOT

Jika kita berbicara tentang Internet of Things (IoT), kita berada di era di mana berbagai perangkat, mulai dari perangkat elektronik dan kendaraan hingga peralatan rumah dan bisnis, dihubungkan satu sama lain melalui jaringan internet. *Internet of Things* (IoT) bertanggung jawab atas perubahan besar yang sedang terjadi dalam dunia teknologi. Untuk memahami bagaimana kita akan menjalani kehidupan yang semakin terhubung di masa depan, sangat penting untuk memahami apa itu *Internet of Things* dan bagaimana itu bekerja.



Gambar 2 1 Internet of Things

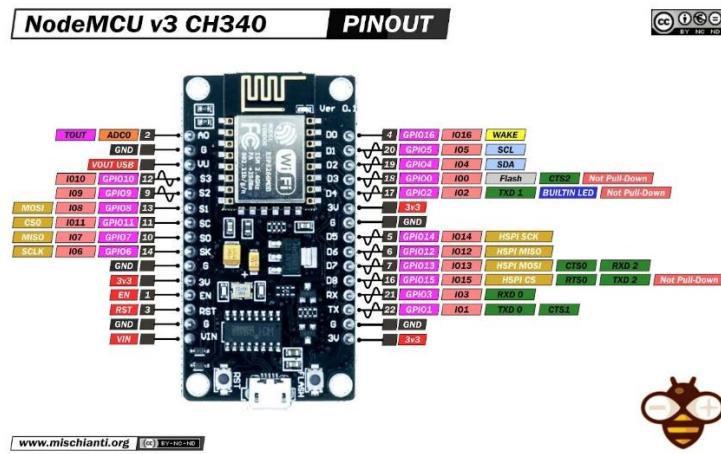
(<https://kptk.kemdikbud.go.id/artikel/2022/02/09/1174-kendala-penerapan-internet-of-things-iot-pada-pembelajaran.html>)

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang menghubungkan berbagai perangkat fisik melalui internet sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar data. Perangkat-perangkat tersebut termasuk sensor, aktuator, mikrokontroler, dan modul komunikasi. IoT memungkinkan pengguna untuk mengontrol, memantau, dan mengumpulkan data dari berbagai perangkat secara otomatis dan efisien

2.2. NodeMCU V3 ESP8266

NodeMCU V3 ESP8266 adalah modul pengembangan *open-source* yang menggunakan chip ESP8266 dari Espressif. Ini memiliki banyak fitur yang membantu membuat pengembangan aplikasi *Internet of Things* (IoT) menjadi lebih mudah. Beberapa spesifikasi utama dan fitur NodeMCU V3 ESP8266 sebagai berikut

1. Microcontroller: CPU RISC 32-bit Tensilica Xtensa LX106 beroperasi pada kecepatan clock 80 MHz–160 MHz.
2. Memori: Memiliki 4 MB Memori Flash dan 128 KB RAM untuk penyimpanan data dan program.
3. Tegangan Operasi: Modul ini beroperasi pada 3.3V, dan pin I/O Digital (DIO) memiliki 16 pin.
4. Pin Analog: Hanya ada satu pin input analog (ADC) yang dapat mengukur tegangan dalam rentang 0 - 3.3V dengan resolusi 10-bit.
5. Komunikasi: Mendukung protokol komunikasi yang berbeda, seperti UART, SPI, dan I2C.
6. Fitur Lainnya: Ada konektivitas Wi-Fi yang terintegrasi dan kemampuan untuk menghemat daya dengan masuk ke mode tidur dalam.

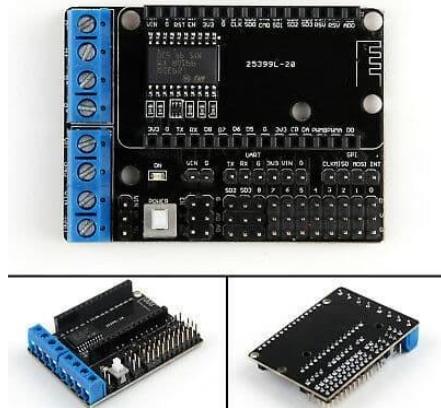


Gambar 2 Pin – pin pada NodeMCU ESP8266

(<https://mischianti.org/nodemcu-v3-high-resolution-pinout-and-specs/>)

2.3. Sensor Shield

Sensor shield adalah pelindung yang dimaksudkan untuk mempermudah penggunaan sensor elektronik dalam proyek berbasis mikrokontroler atau mikrokomputer, seperti Arduino atau Raspberry Pi. Papan ini dilengkapi dengan colokan atau konektor yang sesuai dengan pin mikrokontroler atau mikrokomputer, sehingga mudah untuk menghubungkan berbagai jenis sensor tanpa perlu memasang atau *soldering* kabel yang rumit. Tujuan utama dari *sensor shield* adalah untuk membuat banyak sensor, seperti sensor suhu, cahaya, suara, jarak, gerak, dan lainnya, lebih mudah digunakan dalam proyek elektronik.



Gambar 2 3 Sensor Shield

(<https://www.tokopedia.com/raftech/driver-motor-shield-l293d-board-esp8266-esp-12s-nodemcu>)

Sensor shield biasanya punya banyak fitur tambahan, seperti penguatan daya dan perlindungan. *Sensor shield* sangat membantu dalam mengembangkan proyek elektronik yang melibatkan berbagai jenis sensor karena memungkinkan pengguna untuk menghubungkan berbagai sensor ke mikrokontroler atau mikrokomputer dan mulai mengumpulkan data atau mengendalikan perangkat berdasarkan data yang diterima dari sensor-sensor tersebut. Ini memungkinkan pengguna untuk melakukan ini tanpa harus merancang sirkuit elektronik dari awal.

Sensor shield memungkinkan pengguna menghubungkan berbagai modul, termasuk sensor, servo, relay, tombol, potensiometer, dan setiap pin input dan output digital maupun analog. Shield sensor biasanya dilengkapi dengan VCC, GND, dan Output.

2.4. HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah modul yang digunakan untuk mengukur jarak dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Sensor ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu pemancar (*transmitter*) dan penerima (*receiver*). Pemancar mengirimkan gelombang suara ultrasonik, dan penerima menangkap gelombang yang dipantulkan oleh objek. Jarak objek dihitung berdasarkan waktu yang dibutuhkan gelombang untuk kembali ke sensor setelah dipantulkan oleh objek.



Gambar 2 4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(<https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/ultrasonic-sensor-hc-sr04/>)

Spesifikasi dari sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut:

1. Tegangan operasi: 5V DC
2. Arus operasi: 15mA
3. Frekuensi ultrasonik: 40kHz
4. Jarak pengukuran: 2 cm hingga 400 cm
5. Akurasi: ± 3 mm
6. Sudut pengukuran: 15 derajat

Cara kerja sensor ini adalah dengan memancarkan sinyal ultrasonik yang akan memantul saat mengenai objek. Sensor kemudian mengukur waktu yang dibutuhkan sinyal untuk kembali dan menghitung jarak berdasarkan waktu tersebut.

2.5. RFID

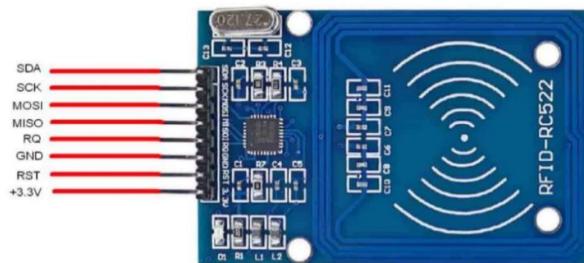
RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi dan melacak objek secara otomatis. RFID terdiri dari dua komponen utama: tag (*transponder*) yang ditempelkan pada objek dan *reader* (*interrogator*) yang membaca informasi dari tag tersebut.

2.5.1. Jenis-jenis RFID

1. Tag Pasif: Tidak mempunyai sumber daya internal dan mengandalkan energi dari sinyal radio reader untuk beroperasi. Tag pasif umumnya lebih murah dan kecil, dan memiliki jarak baca yang pendek.
2. Tag Semi-Pasif: Memiliki baterai kecil untuk memperkuat sinyal, sehingga punya jarak baca yang lebih jauh dibandingkan tag pasif.
3. Tag Aktif: Memiliki sumber daya baterai internal dan dapat mengirimkan sinyal secara mandiri. Tag ini memiliki jarak baca yang sangat jauh dan kapasitas penyimpanan data yang besar.

2.5.2. Frekuensi RFID

1. *Low-Frequency (LF)*: Bekerja di rentang 30 kHz hingga 300 kHz, dengan jarak baca yang pendek. Dipakai untuk aplikasi seperti identifikasi hewan peliharaan dan kontrol akses.
2. *High-Frequency (HF)*: Bekerja pada rentang 3 MHz hingga 30 MHz, dan digunakan dalam manajemen rantai pasokan dan logistik.
3. *Ultra High-Frequency (UHF)*: Bekerja pada rentang 300 MHz hingga 3 GHz, populer untuk pelacakan barang dalam jumlah besar karena jangkauan baca yang luas dan biaya tag yang rendah.



Gambar 2 5 RFID RC522

(<https://www.electronicwings.com/nodemcu/rfid-rc522-interfacing-with-nodemcu>)

2.5.3. Aplikasi RFID

RFID digunakan dalam berbagai industri dengan berbagai tujuan, misalnya:

1. Manajemen Inventaris: Melacak dan mengelola stok secara otomatis dan real-time.
2. Logistik dan Transportasi: Melacak pergerakan kargo dan barang dari titik asal hingga tujuan.
3. Kesehatan: Melacak dan mengelola peralatan medis dan obat-obatan.
4. Ritel: Mengelola persediaan barang di toko secara lebih efektif dan efisien.
5. Pertanian dan Peternakan: Melacak dan mengelola hewan ternak.
6. Penerbangan: Melacak bagasi penumpang.

2.6. Motor Servo

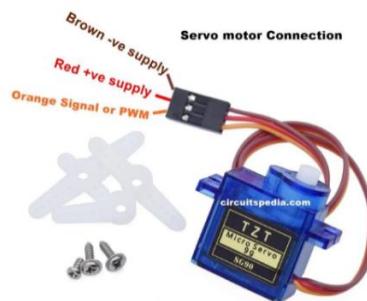
Motor servo adalah jenis motor listrik yang mampu mengatur posisi sudut dengan presisi tinggi, sering digunakan dalam sistem otomasi, kendali robot, dan mainan remote control. Motor servo terdiri dari beberapa komponen utama yaitu motor DC, kontroler, sensor posisi, gearbox, dan aktuator. Cara kerja motor servo melibatkan penerimaan sinyal input yang diolah oleh kontroler untuk menggerakkan motor dan mengatur posisi poros sesuai dengan sinyal tersebut.

Terdapat beberapa jenis motor servo berdasarkan jenis putarannya:

1. *Potensional Rotation*: Mampu berputar hingga 180 derajat, sering digunakan dalam sistem robotik seperti lengan robot.
2. *Linier Rotation*: Memiliki mekanisme yang memungkinkan gerakan maju dan mundur, biasanya digunakan dalam aplikasi industri tertentu.
3. *Continuous Rotation*: Dapat berputar hingga 360 derajat, digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan kontrol putaran penuh.

Selain itu, motor servo juga diklasifikasikan berdasarkan arus yang dipakai:

1. Motor Servo AC: Menggunakan arus bolak-balik, cocok untuk aplikasi yang membutuhkan torsi besar dan akurasi yang tinggi.
2. Motor Servo DC: Menggunakan arus searah, lebih umum digunakan dalam aplikasi yang memerlukan kontrol posisi yang presisi seperti printer 3D.



Gambar 2 6 Motor Servo

(<https://id.fmuser.net/content/?18260.html>)

Keunggulan motor servo meliputi presisi tinggi, kemampuan menahan posisi, responsif terhadap perubahan sinyal, dan tidak memerlukan pemrograman yang terlalu kompleks

2.7. Motor DC

Motor DC gearbox adalah kombinasi antara motor DC (*Direct Current*) dan *gearbox* (kotak roda gigi) yang dirancang untuk mengurangi kecepatan rotasi motor dan meningkatkan torsi atau daya putar yang dihasilkan. Gearbox berfungsi untuk mengubah kecepatan dan torsi motor DC, sehingga motor dapat bekerja lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu.

Motor DC sendiri adalah perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan dengan cara memutar porosnya. Dalam sistem yang melibatkan *gearbox*, motor DC dapat memberikan kontrol yang lebih baik atas kecepatan dan kekuatan, terutama dalam aplikasi seperti robotika, alat berat, atau peralatan yang membutuhkan daya torsi tinggi pada kecepatan rendah.

Gearbox yang digunakan dengan motor DC dapat terdiri dari berbagai jenis roda gigi seperti roda gigi lurus, bevel, helikal, atau planet, tergantung pada kebutuhan spesifik aplikasinya.

Onetiming



Gambar 2 7 Motor DC Gearbox

(<https://www.tokopedia.com/aisyahrobot/motor-dc-3v-12v-60rpm-slow-speed-micro-n20-full-metal-gearbox-kabel>)

2.8. Limit Switch

Limit switch adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan atau posisi objek dengan cara mengubah gerakan mekanis menjadi sinyal listrik. Alat ini terdiri dari beberapa komponen utama, seperti aktuator, kepala operasi, mekanisme badan saklar, dan terminal listrik. Limit switch berfungsi sebagai pengendali otomatis pada mesin, memastikan bahwa mesin berhenti atau beroperasi saat mencapai posisi tertentu.

2.8.1. Prinsip Kerja Limit Switch

Prinsip kerja limit switch adalah saat aktuator tertekan oleh objek, kontak listrik di dalam switch akan berubah dari kondisi normal (normally open atau normally closed) ke kondisi operasinya. Misalnya, jika limit switch dihubungkan ke motor gerbang otomatis, ketika gerbang mencapai titik tertentu, aktuator akan tertekan dan memutuskan aliran listrik, sehingga motor berhenti bekerja.

2.8.2 Jenis Limit Switch

1. *Lever-type*: Menggunakan tuas untuk mendeteksi gerakan atau posisi objek. Tuas ini bisa ditekan atau dilepaskan, memicu perubahan pada kontak switch di dalamnya.
2. *Push-type*: Menggunakan tekanan langsung pada tombol atau plunger yang ditekan saat objek mencapai batas tertentu, mengubah status kontak switch di dalamnya.



Gambar 2 8 Limit Switch

(<https://store.ichibot.id/product/limit-switch-kecil-dengan-roller-roda-spdt/>)

2.8.3 Aplikasi Limit Switch

Limit switch banyak digunakan dalam berbagai industri, seperti:

1. Pintu Gerbang Otomatis: Menghentikan motor listrik sebelum gerbang menabrak pembatas.
2. Pintu Panel Listrik: Menyalakan atau mematikan lampu ketika pintu panel terbuka atau tertutup.
3. Hoist: Membatasi gerakan pada alat pengangkat barang untuk keselamatan.
4. Penutup Mesin: Mematikan mesin otomatis saat penutup mesin dibuka untuk keamanan operator.
5. Standar Sepeda Motor: Mematikan aliran listrik ke mesin saat standar sepeda motor turun.

2.9. Relay

Relay adalah komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar yang dioperasikan secara elektrik. Relay memungkinkan sirkuit kecil mengontrol sirkuit yang lebih besar, memungkinkan arus kecil mengendalikan arus besar tanpa kontak fisik langsung.

Relay terdiri dari beberapa komponen utama:

1. *Electromagnet* (kumparan): Kumparan yang terbuat dari lilitan kawat tembaga dan menghasilkan medan magnet saat dialiri arus listrik.
2. *Armature* (tuas): Lempengan logam yang bergerak ketika medan magnet dihasilkan oleh kumparan.
3. *Switch Contact Point* (saklar): Bagian yang menghubungkan atau memutuskan aliran listrik dalam rangkaian.
4. *Spring* (pegas): Mengembalikan *armature* ke posisi awal setelah arus listrik dihentikan.

Ada beberapa jenis relay, termasuk:

1. Relay Elektromekanik: Menggunakan prinsip mekanik dan elektrik untuk mengoperasikan saklar.
2. *Solid State Relay* (SSR): Menggunakan komponen semikonduktor tanpa bagian bergerak, lebih tahan lama dan cepat.
3. Relay Termal: Menggunakan perubahan suhu untuk mengaktifkan atau menonaktifkan kontak.
4. Relay *Reed*: Menggunakan kontak magnetik yang disegel dalam tabung kaca.



Gambar 2 9 Modul Relay

(<https://www.tokopedia.com/ardusstore/modul-relay-1-channel-5v-low-level-trigger-arduino>)

Relay sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem kelistrikan mobil, sistem keamanan rumah, dan pengaturan otomatisasi industri.

2.9.1 Relay Elektromekanik

Relay elektromekanik adalah jenis relay yang menggunakan prinsip elektromagnetisme untuk mengoperasikan saklar. Komponen ini bekerja dengan mengubah energi listrik menjadi energi mekanik untuk membuka atau menutup kontak dalam rangkaian listrik.

Komponen utama relay elektromekanik:

1. *Electromagnet* (Kumparan): Kumparan kawat tembaga yang menghasilkan medan magnet saat dialiri arus listrik.
2. *Armature* (Tuas): Lempengan logam yang bergerak karena medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan.
3. *Switch Contact Point* (Saklar): Bagian yang menghubungkan atau memutus aliran listrik saat armature bergerak.
4. *Spring* (Pegas): Mengembalikan armature ke posisi awal setelah arus listrik dihentikan.

Cara Kerja Relay Elektromekanik:

1. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan, medan magnet terbentuk.
2. Medan magnet menarik armature, menyebabkan perubahan posisi kontak saklar.
3. Kontak saklar ini bisa dalam keadaan *Normally Open* (NO) atau *Normally Closed* (NC) tergantung pada desain relay.
4. Ketika arus dihentikan, medan magnet menghilang dan pegas mengembalikan armature ke posisi awalnya.

Jenis-Jenis Relay Elektromekanik Berdasarkan Pole dan Throw:

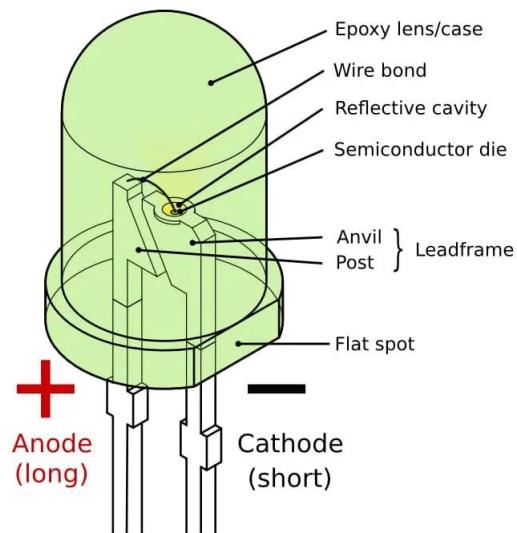
1. Single Pole Single Throw (SPST): Memiliki satu input dan satu output.
2. Single Pole Double Throw (SPDT): Memiliki satu input dan dua output.
3. Double Pole Single Throw (DPST): Memiliki dua input dan dua output.
4. Double Pole Double Throw (DPDT): Memiliki dua input dan empat output, memungkinkan kontrol lebih kompleks.

Keuntungan Relay Elektromekanik:

1. Isolasi Listrik: Memisahkan sirkuit kontrol dari sirkuit yang dikendalikan, meningkatkan keamanan.
2. Kapasitas Arus Tinggi: Mampu menangani arus yang lebih besar dibandingkan dengan sirkuit elektronik langsung.
3. Fleksibilitas: Dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti otomotif, industri, dan elektronik rumah.

2.10. LED

LED (*Light Emitting Diode*) adalah komponen elektronik yang menghasilkan cahaya ketika arus listrik melewati material semikonduktor dioda. Teknologi ini didasarkan pada prinsip elektroluminesensi, di mana energi dilepaskan dalam bentuk foton cahaya saat elektron dari lapisan negatif (N) bertemu dengan lubang dari lapisan positif (P) di sekitar *junction*.



Gambar 2 10 Bagian – bagian LED

(<https://soldered.com/learn/led-light-emitting-diode-explained/>)

Berikut beberapa kelebihan LED:

1. Efisiensi Energi: LED mengkonsumsi daya listrik yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan lampu pijar tradisional.
2. Umur Pakai: LED dapat bertahan hingga 25.000 jam atau lebih, dan menjadikannya lebih tahan lama daripada lampu konvensional yang bertahan sekitar 1.000 jam.
3. Tidak Mengandung Bahan Berbahaya: LED tidak mengandung merkuri atau bahan kimia berbahaya lainnya, membuatnya lebih aman bagi lingkungan.
4. Kualitas Cahaya Lebih Baik: Cahaya yang dihasilkan LED lebih merata dan tidak menyilaukan, serta dapat diprogram atau dibuat untuk menghasilkan berbagai warna.

2.11. Resistor

Resistor adalah komponen elektronik pasif yang digunakan untuk mengatur aliran arus listrik dalam suatu rangkaian. Fungsinya meliputi pembatas arus, pembagi tegangan, pengatur waktu, dan filter frekuensi. Resistor memiliki dua jenis utama, yaitu resistor tetap dan resistor variabel.

1. Resistor Tetap: Nilai resistansinya tidak bisa diubah dan dibuat dari berbagai bahan seperti karbon, film logam, atau lilitan kawat. Contoh jenis resistor tetap termasuk resistor kawat, resistor batang karbon, dan resistor keramik.
2. Resistor Variabel: Nilai resistansinya bisa diubah sesuai kebutuhan dalam rangkaian, seperti potensiometer dan rheostat.

2.11.1. Resistor Tetap

Resistor tetap adalah komponen elektronik yang memiliki nilai resistansi yang konstan dan tidak dapat diubah. Fungsi utama dari resistor tetap adalah membatasi arus listrik, membagi tegangan, mengatur sinyal, dan menjaga stabilitas dalam rangkaian elektronik. Nilai resistansi dari resistor tetap biasanya dinyatakan dalam satuan Ohm (Ω) dan diidentifikasi melalui kode warna atau angka yang tertera pada tubuh fisiknya.

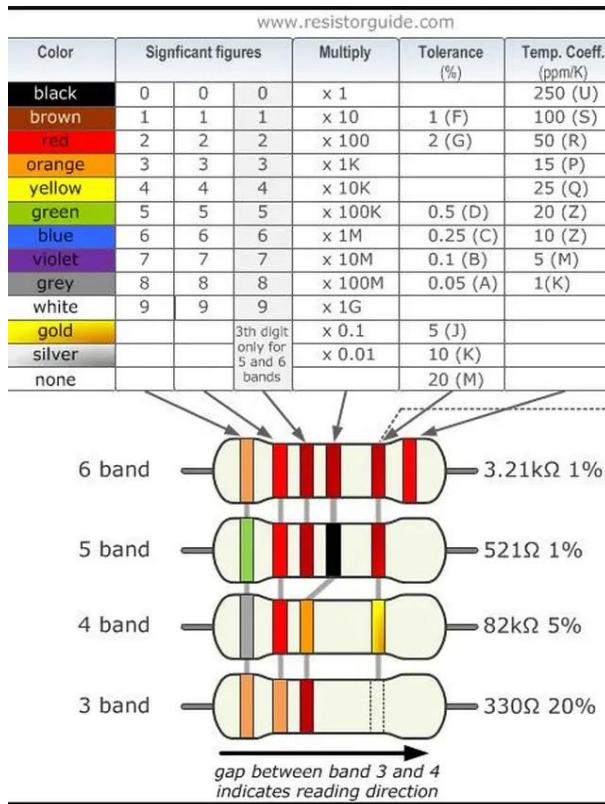
Fungsi dan cara kerja resistor tetap

1. Pembatas Arus: Resistor tetap dipakai untuk membatasi arus listrik dalam rangkaian, sehingga melindungi komponen lain dari arus berlebih yang dapat merusak.
2. Pembagi Tegangan: Resistor tetap dapat digunakan untuk membagi tegangan menjadi yang diinginkan, yang berguna dalam berbagai aplikasi seperti pengukuran tegangan.
3. Stabilisasi Sirkuit: Dengan mengendalikan aliran arus dan tegangan, resistor tetap membantu menjaga stabilitas kinerja sirkuit.

Cara membaca nilai resistor tetap

Nilai resistansi pada resistor tetap biasanya diidentifikasi dengan kode warna atau angka. Berikut adalah cara membaca kode warna pada resistor tetap:

1. Gelang pertama dan kedua menunjukkan angka signifikan.
2. Gelang ketiga menunjukkan faktor pengali.
3. Gelang keempat menunjukkan toleransi nilai resistansi.



Gambar 2 11 Cara Membaca Nilai Resistansi Resistor

(<https://www.liputan6.com/hot/read/5077108/cara-membaca-resistor-lengkap-dengan-tabel-kode-warna-resistor>)

Misalnya, jika sebuah resistor memiliki kode warna coklat-coklat-merah-perak, maka nilainya adalah 1 (coklat) 1 (coklat) x 100 (merah) = 1100 ohm dengan toleransi 10% (perak)

2.12. Software Pendukung

Perancangan alat keamanan rumah ini membutuhkan software tambahan untuk dapat mengatasi masalah ini. Berikut adalah beberapa perangkat lunak bermanfaat untuk membuat alat keamanan rumah:

1. Arduino IDE
2. Blynk

2.12.1. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang dipakai untuk memprogram mikrokontroler Arduino. Dengan Arduino IDE, pengguna dapat menuliskan kode program menggunakan bahasa pemrograman yang mudah dipahami, seperti C/C++, dan mengunggahnya ke papan Arduino untuk mengontrol berbagai perangkat elektronik sesuai kebutuhan proyek.



Gambar 2 12 Arduino IDE

(<https://mycoding.id/item/260/project-arduino-traffic-light-simulator>)

Beberapa fitur utama dari Arduino IDE meliputi:

1. Editor Kode: Tempat untuk menulis, mengedit, dan mengelola kode program.
2. Verifikasi dan Unggah: Memungkinkan pengguna untuk memverifikasi kode dan mengunggahnya langsung ke papan Arduino.
3. Library Manager: Memudahkan pengguna untuk mengelola berbagai library yang menyediakan fungsi tambahan untuk perangkat keras atau memudahkan tugas pemrograman.
4. Sketchbook: Fitur untuk menyimpan dan mengorganisasi proyek-proyek pengguna.

Arduino IDE dirancang agar mudah digunakan, bahkan oleh pemula, dan mendukung berbagai sistem operasi seperti Windows, macOS, dan Linux. Arduino IDE adalah alat open-source, yang berarti pengguna dapat memodifikasi dan mengembangkan software sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

2.12.2. Blynk

Aplikasi Blynk adalah platform yang digunakan untuk membangun dan mengelola proyek *Internet of Things* (IoT). Blynk memungkinkan pengguna untuk menghubungkan perangkat keras seperti Arduino, Raspberry Pi, dan ESP8266 dengan aplikasi seluler atau web untuk pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Dengan Blynk, pengguna dapat membuat dashboard interaktif yang menampilkan data sensor, mengendalikan perangkat secara real-time, dan bahkan melakukan pembaruan firmware secara *Over-The-Air* (OTA).



Gambar 2 13 Blynk IoT

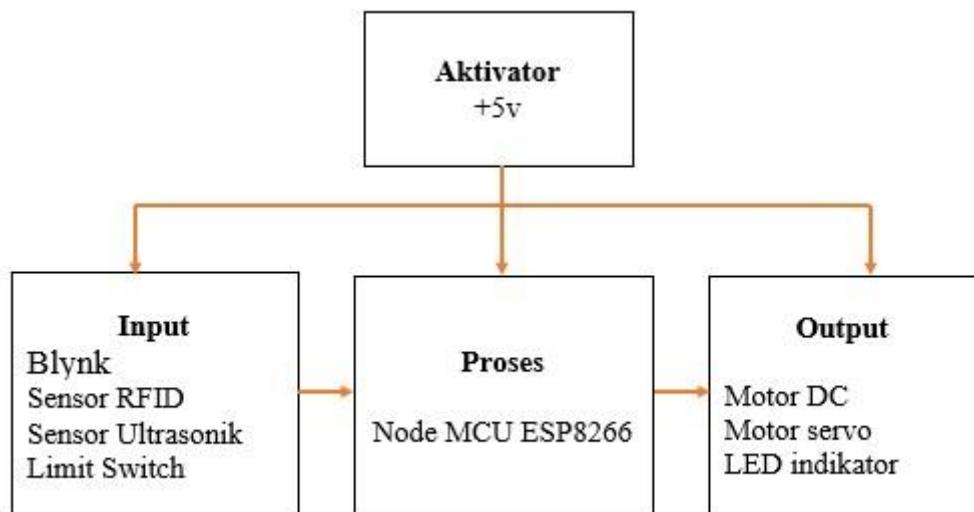
(<https://pitchbook.com/profiles/company/117469-09>)

Blynk menyediakan fitur *cloud* yang memudahkan pengguna untuk mengakses perangkat mereka dari mana saja. Platform ini juga mendukung analisis data, manajemen pengguna, dan mengirimkan notifikasi. Pengguna tidak perlu menulis kode dari nol karena Blynk menyediakan banyak *widget* dan template yang bisa digunakan untuk berbagai proyek IoT, termasuk rumah pintar, sistem HVAC, dan pertanian cerdas.

3. PEMBAHASAN

Pada bab ini, penulis akan membahas mengenai “Penerapan NodeMCU V3 ESP8266 terhadap keamanan rumah menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 dan RFID RC522 berbasis *Internet of Things* (IoT)”. Dalam bab ini, dimulai dengan perancangan alat, diskusi dilanjutkan dengan penjelasan menyeluruh yang mencakup analisis rangkaian melalui blok diagram dan diagram aliran (*flowchart*). Penjelasan ini mencakup analisis program, cara alat berfungsi, dan hasil uji coba. Berikut ini adalah penjelasan rinci tentang alat tersebut:

3.1. Analisa system dengan blok diagram

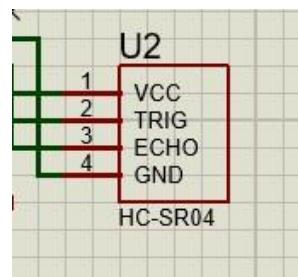


Gambar 3 1 Blok Diagram

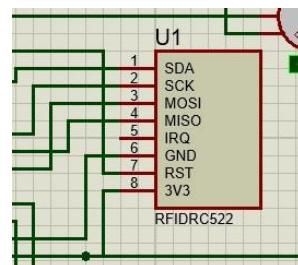
Tiga blok utama terdiri dari rangkaian blok diagram, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1: blok input, blok proses, dan blok output. Blok input berfungsi sebagai media masukan untuk mikrokontroler, dan blok proses memproses data input untuk menghasilkan output yang diinginkan. Blok output menampilkan hasil yang dihasilkan oleh blok proses.

3.1.1 Blok input

Pada blok *input* ini terdapat beberapa sensor yang digunakan sebagai masukan yaitu sensor RFID dan sensor ultrasonik.



Gambar 3 2 Blok *Input* Bagian 1

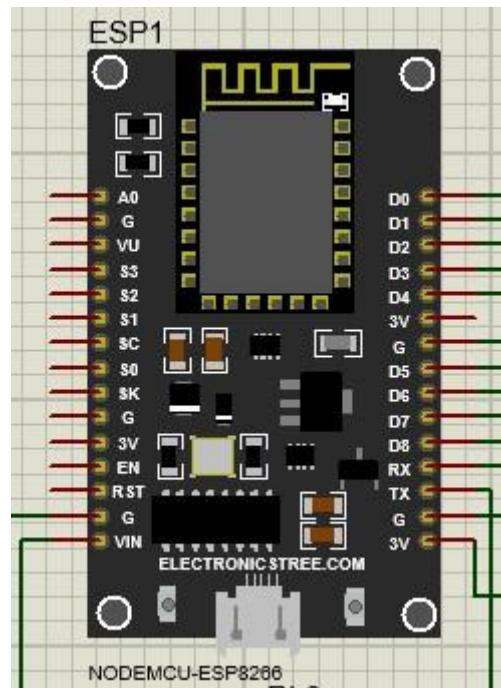


Gambar 3 3 Blok *Input* Bagian 2

Masukan yang pertama ada *Radio Frequency Identification* (RFID) yang berfungsi sebagai pengambilan data identifikasi pengemudi. Masukan yang kedua ada sensor ultrasonik untuk mendeteksi kendaraan ketika akan masuk dan ketika sudah diluar dengan jarak 2 dan 17 cm.

3.1.2 Blok proses

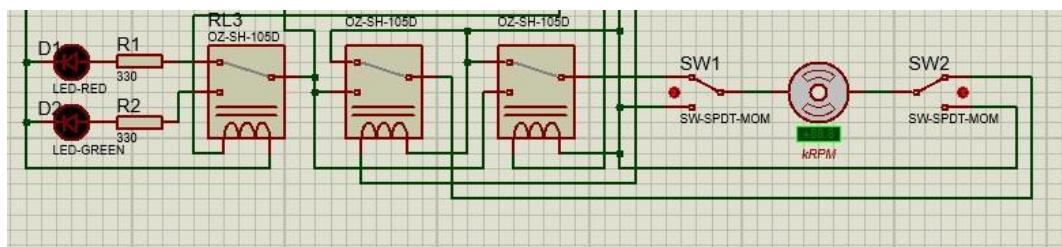
Blok proses berfungsi untuk mengontrol kerja alat secara keseluruhan mulai dari *input* hingga *output*. Blok proses pada alat ini menggunakan NodeMCU V3 ESP8266 sebagai mikrokontroler. NodeMCU ESP8266 memproses inputan dari RFID dan sensor ultrasonik. Kemudian hasil dari proses ini akan diteruskan pada blok *output*.



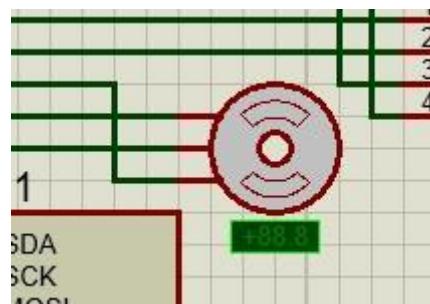
Gambar 3 4 Blok Proses

3.1.3 Blok output

Pada rangkaian ini terdapat tiga *output*, yaitu motor servo, motor DC, dan LED. Motor servo berfungsi untuk menggerakkan pintu garasi agar dapat membuka dan menutup sesuai dengan kondisi. Lalu ada motor DC untuk membuka pintu pagar, kemudian ada LED berwarna merah dan hijau untuk indikator system sudah menerima atau belum inputan yang sesuai



Gambar 3 5 Blok *Output* bagian 1

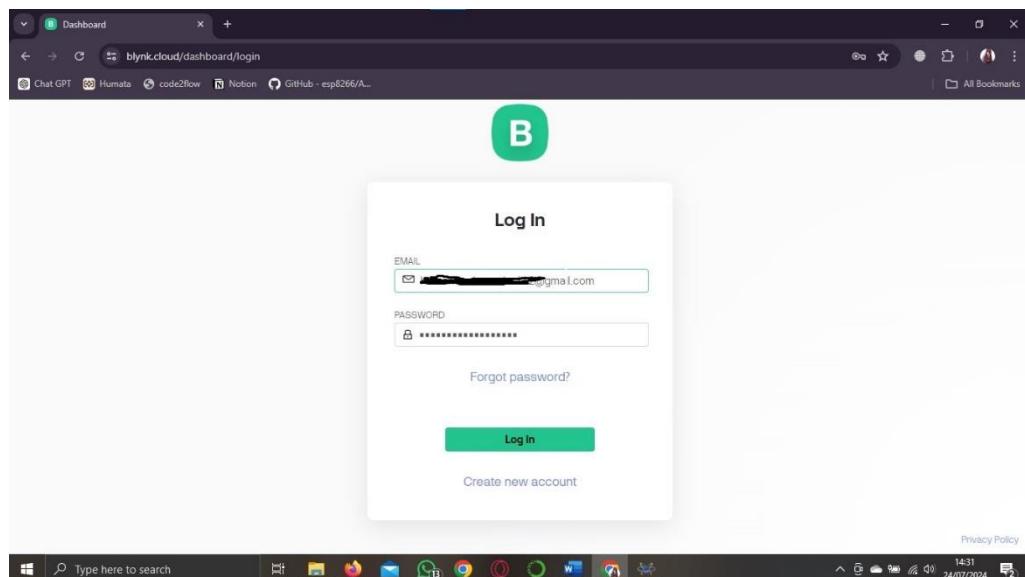


Gambar 3 6 Blok *Output* bagian 2

Output terakhir yaitu aplikasi blynk yang terdapat pada *smartphone* ataupun *website* yang di mana bertujuan untuk mengendalikan NodeMCU ESP8266, dengan catatan sudah terhubung pada internet yang stabil.

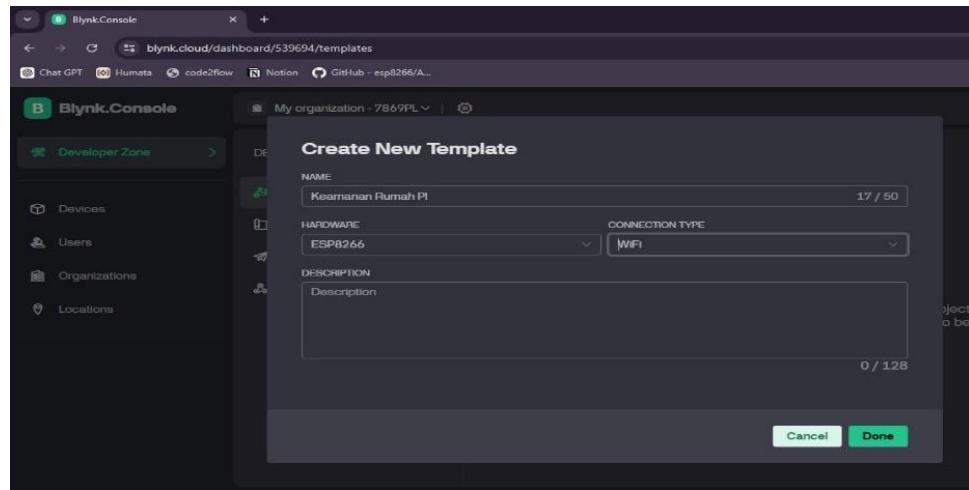
Dalam pembuatan aplikasi Blynk ini sebagai media IoT bisa juga dapat di *download* melalui playstore atau appstore yang terdapat pada *smartphone*. Berikut adalah langkah – langkah pembuatan aplikasi blynk pada alat ini :

1. Yang pertama adalah buka website <https://blynk.cloud/dashboard/login> pada aplikasi browser di laptop atau komputer



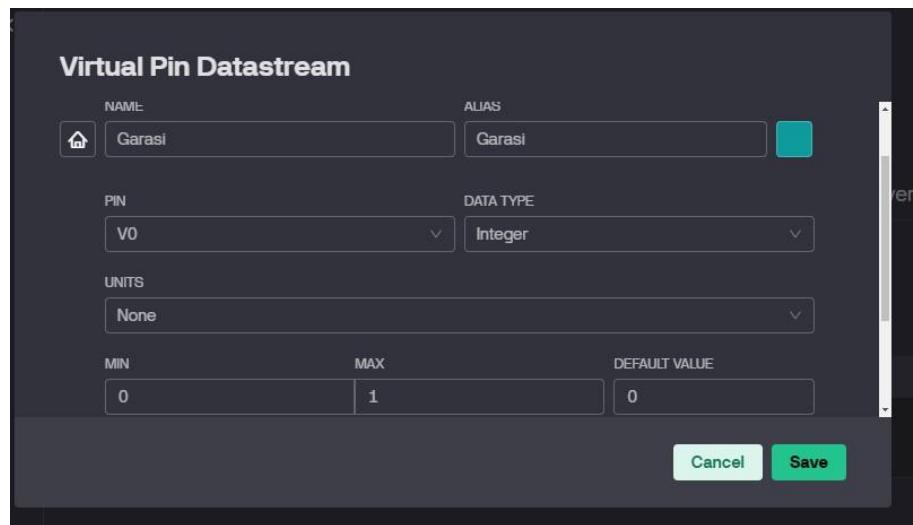
Gambar 3 7 Website blynk

2. Lalu log in dengan akun yang sudah terdaftar atau buat akun terlebih dahulu dengan email yang sudah terverifikasi
3. Jika sudah melakukan *login*, selanjutnya buka tab *templates* lalu pilih menu “*New Templates*” dan isi data *Name* dengan nama proyek atau alat yang ingin dibuat, *hardware* dengan opsi ESP8266, *connection type* wifi, dan *description* sesuai keinginan.



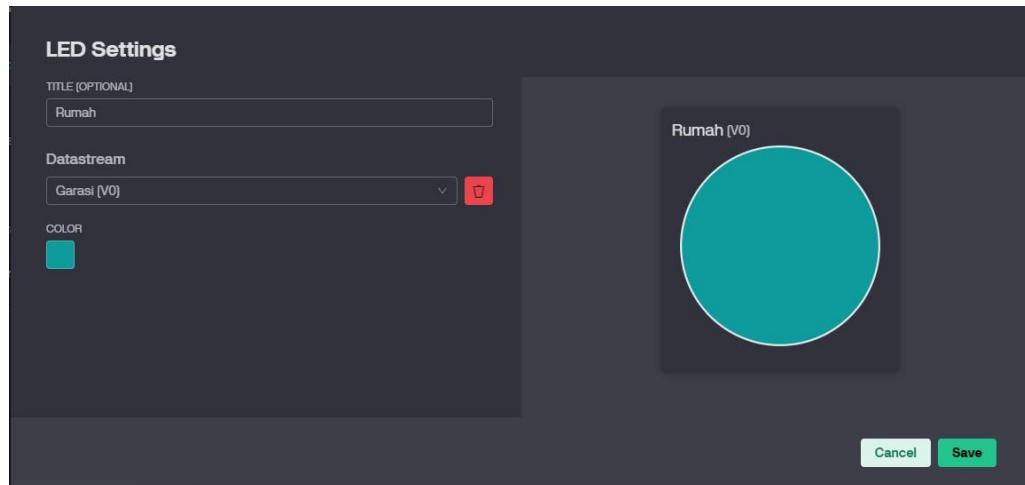
Gambar 3 8 Pembuatan tempelate

4. Selanjutnya buka *templates* yang yang sudah dibuat lalu buka menu tab “*Datastreams*” dan pilih menu “*new datastream*” untuk menambahkan *datastream*, kemudian pilih *virtual pin* dan ubah nama.



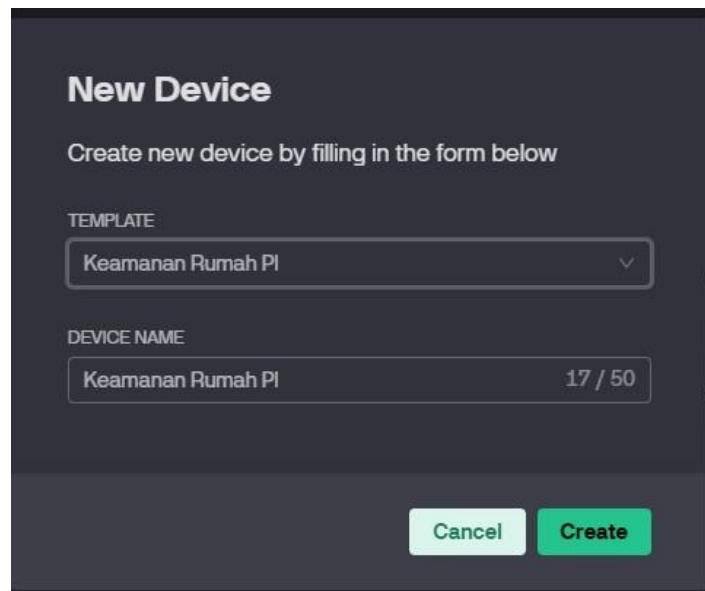
Gambar 3 9 Pembuatan datastream

5. Jika sudah membuat datastream selanjutnya masuk ke menu “*Web Dashboard*” untuk membuat tampilan aplikasi di website blynk cloud, pilih LED pada menu widget box lalu memilih data stream yang telah dibuat sebelumnya, jika sudah klik save.



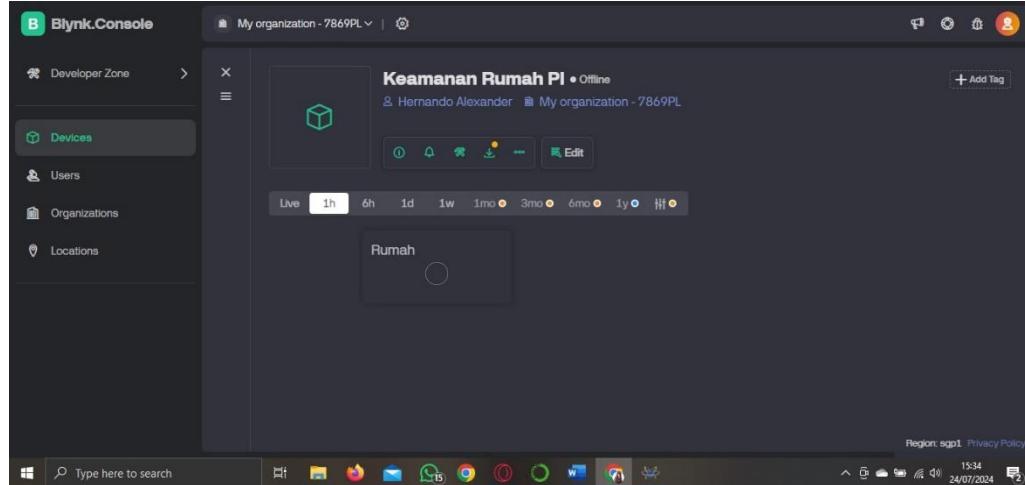
Gambar 3 10 LED settings

6. Jika sudah mengatur *Templates*, *Datastreams*, dan *Web Dashboard*, selanjutnya membuat device pada web blynk cloud dengan ke ikon “*kaca pembesar*” pada pojok kiri atas tampilan web lalu pilih “*New Device*” lalu pilih opsi “*From Template*” dan pilih template yang sudah dibuat sebelumnya.



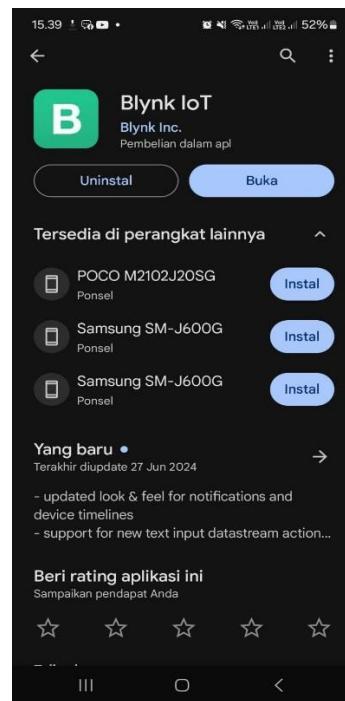
Gambar 3 11 Membuat tampilan aplikasi

7. Tampilan akhir dari aplikasi blynk cloud pada website



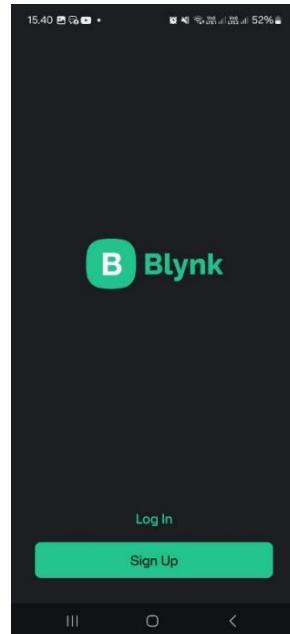
Gambar 3 12 Tampilan akhir pada website

8. Jika sudah mengatur blynk pada website selanjutnya lakukan pengaturan pada *smartphone* dengan cara mengunduh aplikasi blynk pada playstore atau appstore.



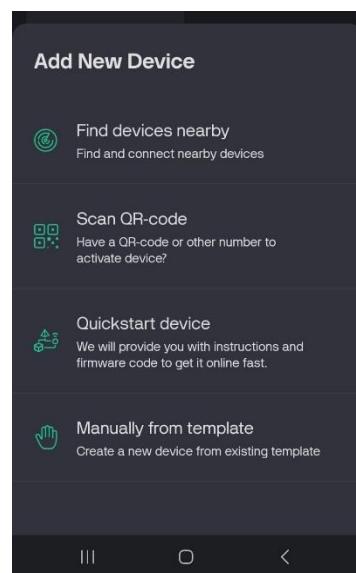
Gambar 3 13 Download di playstore atau appstore

9. Jika proses *download* telah selesai, silahkan buka aplikasi blynk kemudian lakukan log in dengan akun yang sama pada website.



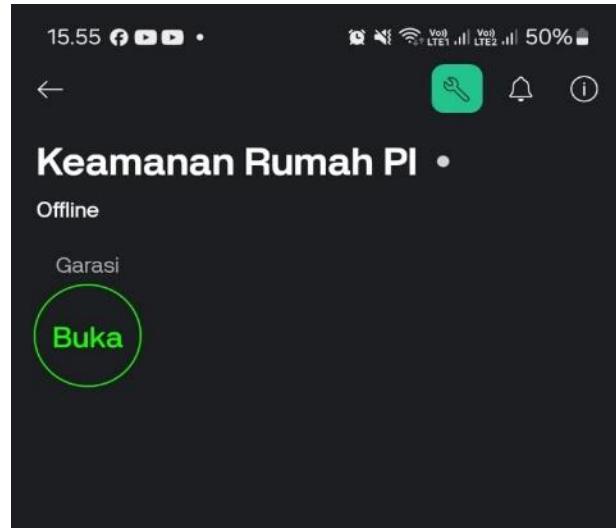
Gambar 3 14 Login pada smartphone

10. Selanjutnya ke ikon pada pojok kanan kemudian pilih “*Add New Device*” dan pilih opsi “*Manually From Templates*” lalu pilih templates yang sudah dibuat pada website.



Gambar 3 15 membuat device di smartphone

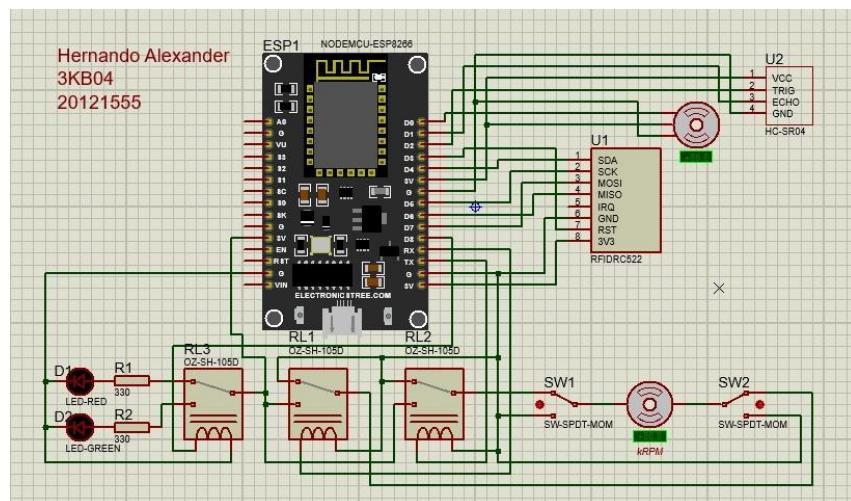
11. Setelah selesai, project aplikasi blynk yang tadi sudah di buat akan otomatis tersimpan dan siap untuk digunakan.



Gambar 3 16 Tampilan pada smartphone

3.2 Perancangan alat keseluruhan

Rangkaian alat secara keseluruhan ini menggunakan beberapa komponen seperti NodeMCU ESP8266, sensor ultrasonik, *Radio Frequency Identification* (RFID), motor DC, motor servo, Relay, LED, *limit switch*, serta kabel *jumper*

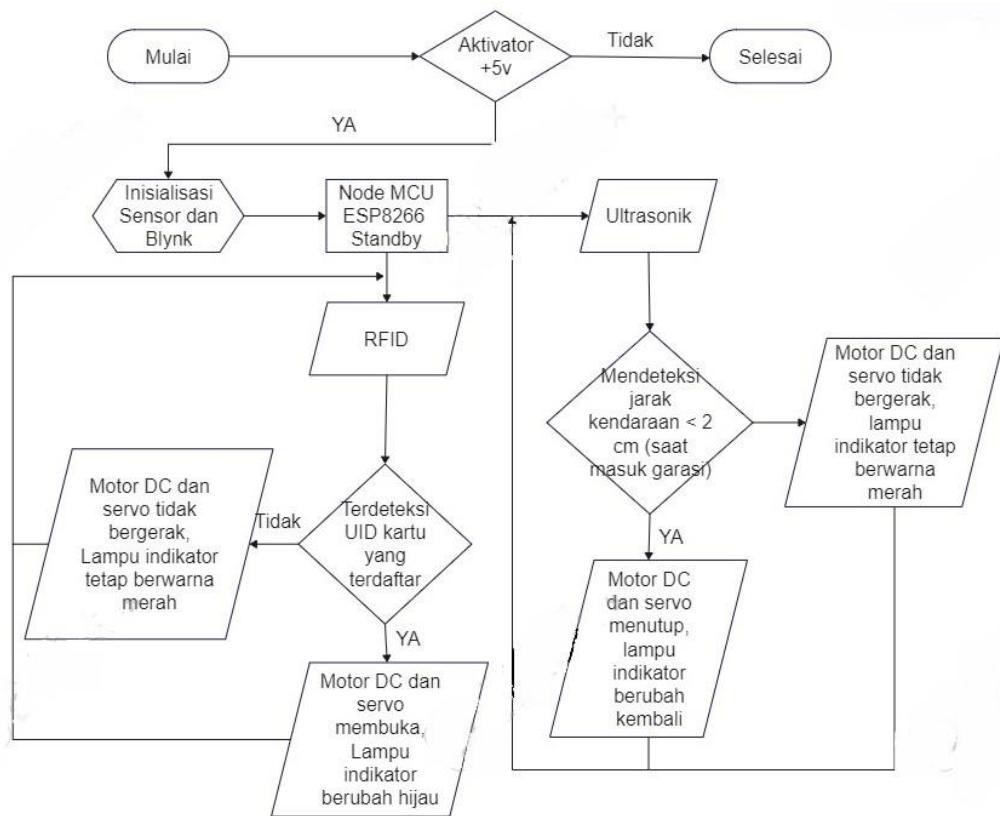


Gambar 3 17 Perancangan alat keseluruhan

Rangkaian ini membutuhkan tegangan sekitar +5V untuk mengaktifkan sensor dan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai pusat pemrosesan data. Sistem ini menggunakan beberapa perangkat *input* seperti *Radio Frequency Identification* (RFID) dan sensor ultrasonik. RFID *reader* digunakan untuk mengidentifikasi identitas pengemudi, dan pengemudi akan melakukan tap pada RFID *reader*. Jika identitas tidak sesuai, pemberitahuan akses ditolak akan diberikan melalui aplikasi Blynk berupa LED merah menyala dan jika identitas sesuai maka LED hijau akan menyala. Motor servo yang terhubung pada NodeMCU ESP8266 akan membuka pintu garasi berdasarkan kondisi yang terdeteksi, dan motor DC juga akan aktif untuk membuka gerbang rumah. Ultrasonik memiliki 2 poin deteksi, saat berada didalam garasi dan saat berada diluar rumah untuk menutup pintu garasi.

3.3 Analisa rangkaian secara diagram alur (Flowchart)

Flowchart berfungsi untuk memudahkan dalam pembuatan program, memastikan bahwa instruksi yang diberikan kepada mikrokontroler sesuai dengan keinginan, maka dari itu dibuatlah sebuah *flowchart* yang menggambarkan cara kerja alat secara bertahap berdasarkan pemrograman yang dimasukkan.



Gambar 3 18 Flowchart

Pada gambar 3.18 merupakan *flowchart* atau diagram alir pada NodeMCU ESP8266 dari alat “Penerapan NodeMCU V3 ESP8266 terhadap keamanan rumah menggunakan sensor *ultrasonic* HC-SR04 dan RFID RC522 berbasis *Internet of Things* (IoT)” secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Diawali dengan mulai di mana sebagai penanda awal dari suatu program.
2. Apakah alat dan wifi menyala? Jika “Tidak” maka program akan selesai, dan jika “Ya” akan ke langkah selanjutnya.
3. Menginisialisasi program (system standby).
4. RFID dan ultrasonik sebagai inputan.
5. NodeMCU ESP8266 memproses data dari inputan
6. RFID membaca data ? Jika “Ya” maka motor servo akan bergerak membuka pintu garasi, motor DC bergerak membuka gerbang rumah, LED akan berubah berwarna hijau, kemudian sensor ultrasonik mendeteksi mobil masuk dalam jarak 2 cm dan motor servo akan menutup, LED blynk akan berubah dan blynk akan mencatat serta memberi notifikasi bahwa ada yang masuk. Jika “Tidak” maka motor servo dan motor DC tidak bergerak, LED akan berwarna merah

3.4 Analisa blok program

Pada analisa program ini penulis akan memberikan metode untuk sebuah program yang berada didalam mikrokontroler NodeMCU ESP8266

Tabel 3 1 Tabel blok program

Kode Program	penjelasan
<pre>#define BLYNK_PRINT Serial #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL69yeJIL7C" #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Keamanan Rumah PI" #define BLYNK_AUTH_TOKEN "G6BXMBL2EY35Ikvz3beBJUtilnTgeVey" #define pinTrig 4 #define pinEcho 5 #include <ESP8266WiFi.h> #include <BlynkSimpleEsp8266.h> #include <SPI.h> #include <MFRC522.h> #include <Servo.h> Servo servo;</pre>	<p>Pada program tersebut mendefinisikan library yang dipakai pada alat tersebut, kemudian ada authentikasi token blynk untuk menghubungkan sensor dengan blynk</p>
<pre>char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN; char ssid[] = "POCO X3 Pro";//Enter your WIFI name char pass[] = "01122003";//Enter your WIFI password</pre>	<p>Pada program tersebut mendefinisikan nama wifi dan password yang</p>

	digunakan untuk menghubungkan alat dengan jaringan internet
<pre>constexpr uint8_t RST_PIN = 0; // Configurable, see typical pin layout above constexpr uint8_t SS_PIN = 2; // Configurable, see typical pin layout above MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN); // Instance of the class MFRC522::MIFARE_Key key; long waktu, jarak; String tag; int VAL; int ON = 0; int masuk = 0; int kluar = 0; int MCW = 1; //MOTOR CLOCKWISE int MCCW = 3; //MOTOR COUNTER CLOCK WISE int led = 15; BLYNK_WRITE(V0) { VAL = param.asInt(); } void setup() {</pre>	Pada program tersebut mendefinisikan pin-pin yang dipakai untuk menghubungkan sensor dengan nodemcu esp8266, termasuk pin virtual Blynk

<pre> pinMode(1, OUTPUT); pinMode(3, OUTPUT); pinMode(led, OUTPUT); Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80); SPI.begin() // Init SPI bus rfid.PCD_Init() // Init MFRC52 pinMode(pinTrig, OUTPUT); pinMode(pinEcho, INPUT); servo.attach (16); servo.write(0); } </pre>	
<pre> void loop() { Blynk.run(); digitalWrite(pinTrig, LOW); delay(2); digitalWrite(pinTrig, HIGH); delay(10); digitalWrite(pinTrig, LOW); waktu = pulseIn (pinEcho, HIGH); jarak = waktu / 58.2; } </pre>	<p>Pada program void loop tersebut, akan menjalankan perintah untuk membuka atau menutup gerbang dan pintu garasi dengan syarat dan ketentuan, yaitu harus mendeksi UID kartu RFID yang sesuai di</p>

<pre> if ((tag == "179514228" tag == "514099200" VAL == 1) && ON == 0) { Serial.println("Access Granted!"); digitalWrite(led, HIGH); delay(1000); VAL = 0; tag = ""; ON = 1; } if ((tag == "179514228" tag == "514099200" VAL == 1) && ON == 1) { Serial.println("Please Wait!"); delay(2000); } if (ON == 1 && jarak > 7 && masuk == 0 && kluar == 0){ digitalWrite(MCW, HIGH); servo.write(170); delay(7000); digitalWrite(MCW, LOW); masuk = 1; Serial.print("Masuk :"); Serial.println(masuk); Serial.println("mobil masuk gerbang buka"); } if (masuk == 1 && jarak < 4){ digitalWrite(MCCW, HIGH); servo.write(0); delay(7000); digitalWrite(MCW, HIGH); digitalWrite(MCCW, LOW); } </pre>	<p>daftar atau dapat menekan tombol dari aplikasi Blynk. Dan juga untuk menutup kembali gerbang dan pintu garasi dengan perintah dari sensor ultrasonik pada saat kendaraan dijarak tertentu</p>
--	--

```
delay(20);

digitalWrite(MCW, LOW);
digitalWrite(led, LOW);
ON = 0;
masuk = 0;
Serial.println("mobil masuk gerbang tutup");
}

if (ON == 1 && jarak < 7 && masuk == 0 && kluar
== 0){

    digitalWrite(MCW, HIGH);
    servo.write(170);
    delay(7000);
    digitalWrite(MCW, LOW);
    kluar = 1;
    Serial.print("Keluar :");
    Serial.println(kluar);
    Serial.println("mobil kluar gerbang buka");
}

if (kluar == 1 && jarak < 4){

    digitalWrite(MCCW, HIGH);
    servo.write(0);
    delay(7000);
    digitalWrite(MCW, HIGH);
    digitalWrite(MCCW, LOW);
    delay(20);
    digitalWrite(led, LOW);
    digitalWrite(MCW, LOW);
    ON = 0;
    kluar = 0;
    Serial.println("mobil keluar gerbang tutup");
}
```

```
else if ((tag != "179514228"||tag !=  
"514099200")&&tag != "") {  
    Serial.println("Access Denied!");  
    delay(200);  
    tag = "";  
}  
if ( ! rfid.PICC_IsNewCardPresent())  
    return;  
if (rfid.PICC_ReadCardSerial()) {  
    for (byte i = 0; i < 4; i++) {  
        tag += rfid.uid.uidByte[i];  
    }  
    Serial.println(tag);  
    rfid.PICC_HaltA();  
    rfid.PCD_StopCrypto1();  
}
```

3.5 Cara pengoperasian alat

Berikut adalah cara pengoperasian alat “Penerapan NodeMCU V3 ESP8266 terhadap keamanan rumah menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 dan RFID RC522 berbasis *Internet of Things* (IoT)” yaitu:

1. Hubungkan kabel adaptor ke stop kontak untuk menghidupkan rangkaian. Setelah terhubung, semua komponen akan aktif.
2. Siapkan NodeMCU ESP8266 yang sudah di-*compile* dari *software* Arduino IDE sebelumnya. Pastikan koneksi internet tersedia dan siap digunakan untuk mengirim notifikasi ke *smartphone*.
3. Siapkan *smartphone* yang akan digunakan untuk menerima notifikasi dari aplikasi Blynk. Pastikan aplikasi Blynk sudah terinstall dan Anda sudah *login* dengan akun yang terhubung dengan otoritas yang dimasukkan ke dalam kode.
4. Setelah alat menyala, pastikan NodeMCU terhubung dengan jaringan yang tersedia. Ini dapat dilihat pada aplikasi Blynk, di mana akan ada indikator Tutup jika alat telah menyala.
5. Untuk pengujian RFID, tap kartu yang tersedia pada RFID *reader*. Jika RFID mendeteksi kartu atau tag yang sesuai, motor servo akan bergerak membuka pintu garasi, motor DC bergerak membuka gerbang rumah dan pada aplikasi Blynk, LED akan menampilkan warna hijau yang menunjukkan bahwa data sesuai dan kendaraan diperbolehkan masuk. Setelah mobil masuk, sensor ultrasonik akan mendeteksi dan menutup kembali palang pintu parkir, dan LED pada Blynk akan berubah menjadi putih. Jika RFID mendeteksi data selain daripada itu, motor servo dan motor DC tidak akan bergerak membuka.
6. Selain menggunakan RFID, dapat pula menggunakan aplikasi blynk untuk membuka
7. Untuk pengujian sensor ultrasonik, dekatkan mobil ke posisi parkir yang ditentukan. Sensor ultrasonik akan mendeteksi keberadaan mobil dan pintu garasi beserta pagar rumah akan otomatis tertutup.

3.6 Hasil uji coba dan data pengamatan

Pada hasil uji coba dan data pengamatan ini adalah untuk mengambil data yang diambil dari sensor yang dipakai sebagai *input* dan *output*.

Tabel 3 2 Tabel pengujian bagian 1

RFID	Lampu Indikator	Motor Servo	Motor DC	Ultrasonik
RFID mendeteksi UID kartu yang sesuai/terdaftar	Lampu berubah dari merah ke hijau sesuai perintah program	Bergerak untuk membuka pintu garasi	Bergerak untuk membuka gerbang rumah	Mendeteksi jarak kendaraan sesuai dengan perintah program dan memberi perintah untuk menutup kembali
RFID mendeteksi UID kartu yang tidak sesuai/terdaftar	Lampu tidak berubah (tetap berwarna merah)	Tidak bergerak	Tidak bergerak	Ultrasonik tetap mendeteksi, tetapi hasil dari pendektsian tidak dipakai
Bila program sudah berjalan melalui Blynk	Tetap sesuai program	Tetap sesuai program	Tetap sesuai program	Ultrasonik tetap mendeteksi,

atau RFID dan terjadi input lagi, maka tidak akan mengulang dari awal				sesuai dengan kerjanya
---	--	--	--	------------------------

Tabel 3 3 Tabel pengujian bagian 2

ultrasonik	Motor DC
Membaca jarak kendaraan < 2 cm (ketika kendaraan ada didalam garasi)	Motor DC bergerak untuk menutup gerbang rumah
Membaca jarak kendaraan > 17 cm (ketika kendaraan keluar dari garasi/rumah)	Motor DC bergerak untuk menutup gerbang rumah

Tabel 3 4 Tabel pengujian bagian 3

Blynk	Lampu indikator	Motor servo	Motor DC
Memberi inputan (masukan) dengan tombol tipe push	Lampu indikator berubah dari merah menjadi hijau	Motor servo bergerak 90° untuk membuka pintu garasi	Motor DC bergerak untuk membuka gerbang rumah

4. PENUTUP

4.1. Simpulan

Penelitian ini mencari solusi untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi akses keluar-masuk kendaraan di rumah. Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah proses keluar-masuk kendaraan sekaligus mengurangi risiko tindak kejahatan terhadap kendaraan dengan menggunakan teknologi NodeMCU V3 ESP8266 yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik HC-SR04 dan RFID RC522 berbasis IoT. Hasil penelitian ini akan menjawab pertanyaan sebelumnya tentang keamanan dan akses dan memberikan saran untuk sistem yang lebih aman dan efektif.

1. Pada percobaan pertama, RFID berhasil mendeteksi UID kartu yang sesuai dan terdaftar, mengubah warna lampu indikator, dan menggerakkan motor servo dan motor DC untuk membuka pintu garasi dan gerbang rumah. Ini menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik ketika kartu yang valid digunakan.
2. Pada percobaan kedua, RFID mendeteksi UID kartu yang tidak sesuai atau tidak terdaftar. Akibatnya, motor servo dan motor DC tidak bergerak, dan juga lampu indikator tetap menyala merah. Ini menunjukkan bahwa sistem berhasil mengenali kartu yang tidak sah dan mencegah akses.
3. Pada percobaan ketiga, jika program sudah berjalan melalui Blynk atau RFID dan terjadi input lagi, maka lampu indikator, motor servo, dan motor DC tetap berfungsi sesuai dengan program yang telah ditetapkan. Ini menunjukkan bahwa sistem memiliki stabilitas yang baik dalam menangani input berulang atau perubahan kondisi.

4.2. Saran

Sebaiknya dilakukan evaluasi, pengujian, secara kalibrasi berkala terhadap kinerja sistem untuk memastikan semua komponen bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Ini juga penting untuk mengidentifikasi dan memperbaiki potensi kelemahan dalam sistem maupun komponen yang mungkin timbul seiring waktu.

Untuk pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan untuk dapat menjalankan perintah kendaraan untuk keluar garasi, dikarenakan terdapat masalah dalam proyek penulisan ilmiah ini, yaitu permasalahan pada maket model dan sedikit pada *code* program sehingga terjadi masalah cukup fatal, yaitu motor servo yang langsung menutup ketika kendaraan baru keluar sejauh 10 cm

DAFTAR PUSTAKA

Arduino Indonesia. (10 Juli 2024). Blynk: Platform IoT untuk Pemula. Tulisan pada <https://www.arduinoindonesia.id/blynk-platform-iot/>

Arduino Indonesia. (13 Juni 2024). Mengenal Sensor RFID RC522 dan Cara Penggunaannya. Tulisan pada <https://www.arduinoindonesia.id/sensor-rfid-rc522/>

Arduino Indonesia. (2 Juli 2024). Penjelasan Motor DC dan Aplikasinya. Tulisan pada <https://www.arduinoindonesia.id/penjelasan-motor-dc-dan-aplikasinya/>

Arduino Indonesia. (13 Juni 2024). Penjelasan Tentang Resistor dalam Rangkaian Elektronik. Tulisan pada <https://www.arduinoindonesia.id/resistor-dalam-rangkaian-elektronik/>

Arduino Indonesia. (23 Mei 2024). Tutorial Penggunaan Sensor Ultrasonik HC-SR04. Tulisan pada <https://www.arduinoindonesia.id/tutorial-hc-sr04/>

Aulia, M., & Syarifuddin, F. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Suhu Ruangan Menggunakan Sensor DHT22 Berbasis IoT. *Kilat: Jurnal Ilmiah Teknologi Elektro*, 11(2), 56-67. Diakses tanggal 17 Mei 2024 dari <https://jurnal.itpln.ac.id/kilat/article/view/357/262>

Indobot Academy. (18 Juli 2024). Fitur Utama Arduino IDE. Tulisan pada <https://blog.indobot.co.id/fitur-utama-arduino-ide>

Jagad ID. (15 Juni 2024). Pengertian Limit Switch dan Cara Kerjanya. Tulisan pada <https://jagad.id/pengertian-limit-switch-dan-cara-kerjanya/>

Kompasiana. (19 Mei 2024). Mengenal Konsep dan Penerapan Internet of Things (IoT). Tulisan pada <https://www.kompasiana.com/danarvirdaus/65d6fab112d50f7f641b7ad3/mengenal-konsep-dan-penerapan-internet-of-things-iot>

Make-it.ca. (19 Mei 2024). NodeMCU ESP8266 Detailed Review. Tulisan pada <https://www.make-it.ca/nodemcu-details-specifications/>

Misel. (20 Juli 2024). Limit Switch. Tulisan pada <https://misel.co.id/limit-switch/>

Nugraha, H., Djamal, M., & Maulana, S. (2020). Implementasi Sistem Otomasi Pada Rumah Pintar Menggunakan NodeMCU dan Blynk. *Proceeding of Electrical Engineering Polytechnic Institute of Bandung (EEPIS)*. Diakses tanggal 17 Mei 2024 dari <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2688/2076>

Siregar, R., & Nasution, Z. (2021). Pengembangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Teknologi IoT Berbasis NodeMCU. *Jurnal Teknologi Elektro (JTEK)*, 1(1), 34-45. Diakses tanggal 17 Mei 2024 dari <https://jurnalftijayabaya.ac.id/index.php/JTek/article/view/23>

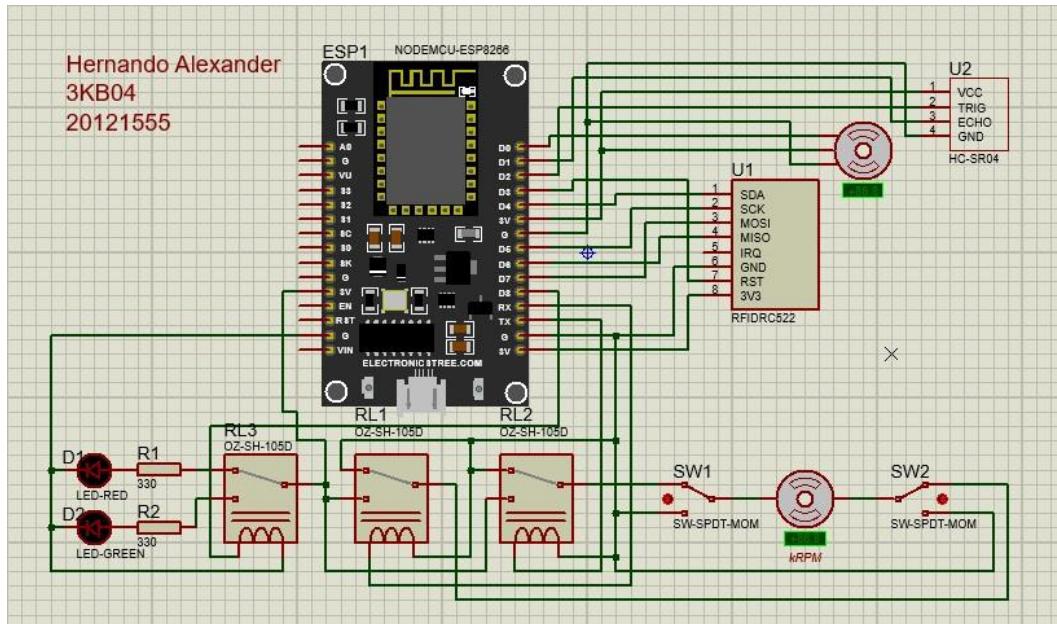
Suzuki Indonesia. (13 Juli 2024). Gearbox: Mengenal Fungsi dan Cara Merawatnya. Tulisan pada <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/gearbox-mengenal-fungsi-dan-cara-merawatnya>

Wiratama Mitra Abadi. (15 Juni 2024). Apa Itu Limit Switch?. Tulisan pada <https://wma.co.id/apa-itu-limit-switch/>

Yan Paul. (10 Juli 2024). Project IoT: Kontrol Lampu dengan Blynk. Tulisan pada <https://www.yanpaul.web.id/project-iot-kontrol-lampu-dengan-blynk/>

LAMPIRAN 1

GAMBAR RANGKAIAN



LAMPIRAN 2
GAMBAR ALAT

