

PURWARUPA SISTEM NOTIFIKASI KEAMANAN RUMAH MENGUNAKAN RFID DAN SENSOR PIR BERBASIS NODE MCU

Febriyansyah Ramadhan, S.Kom., M.T. email: febriansyah.ramadhan@inaba.ac.id

Nurkomariah, S.Kom. email : nur.komariah2310@gmail.com

Jurusan Sistem Komputer, Universitas Indonesia Membangun (INABA) Jakarta

Abstrak

Keamanan merupakan hal yang utama bagi manusia. Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi, tindakan kejahatan pun semakin tinggi, salah satunya ialah pencurian yang sering terjadi di rumah yang ditinggalkan dalam keadaan kosong. Untuk meningkatkan rasa aman maka dibangunlah sebuah sistem notifikasi keamanan rumah. Sistem ini memanfaatkan *RFID (Radio Frequency Identification)* yang dilengkapi dengan sensor PIR, aplikasi *Blynk* dan *Email* sebagai sistem informasi notifikasi, di mana semua sistem dapat di kelola pada sebuah mikrokontroler *Node Mcu*. Tujuannya adalah membangun sistem notifikasi keamanan rumah berbasis IoT (*Internet of Things*), menggunakan RFID dan *e-KTP* sebagai pengganti kunci manual.

Kata kunci: Notifikasi Keamanan, *Node Mcu*, RFID, Sensor PIR, *Email*, dan *Blynk*.

Abstract

Security is the main thing for humans. Along with the rapid advancement of technology, the crime rate is getting higher, one of which is the theft that often occurs in homes that are left empty. To increase the sense of security, a home security notification system was built. This system utilizes RFID (Radio Frequency Identification) equipped with PIR sensors, Blynk and Email applications as notification information systems, where all systems can be managed on a Node Mcu microcontroller. The goal is to build an IoT (Internet of Things)-based home security notification system, using RFID and e-KTP as a substitute for manual keys.

Keywords: Security Notification, *Mcu Node*, RFID, PIR Sensor, *Email* and *Blynk*.

1. Pendahuluan

Teknologi seolah-olah tidak dapat dipisahkan dari kegiatan manusia sehari-hari. Namun seiring dengan kemajuan teknologi, tindakan kejahatan pun semakin tinggi, salah satunya ialah kejahatan pencurian yang sering terjadi di perumahan. Pencurian bisa terjadi dikarenakan sistem keamanan yang tidak terproteksi dengan baik terutama pada pintu-pintu rumah. Karena hampir semua rumah hanya menggunakan kunci manual. Oleh karena itu penulis memanfaatkan kemajuan teknologi untuk menciptakan sistem keamanan yang canggih dan otomatis menggunakan RFID dan Sensor PIR berbasis *Node Mcu*.

Pada Sistem Keamanan Rumah ini, penulis menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai alat yang dihubungkan ke *Solenoid Door Lock* untuk akses membuka dan mengunci pintu. Teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) sendiri telah banyak digunakan diberbagai bidang, khususnya bidang proteksi keamanan yang dapat mengidentifikasi suatu objek. Teknologi ini jauh lebih menjamin keamanan dibandingkan dengan kunci manual, karena RFID tag lebih sulit untuk dibajak atau digandakan.

Dengan sensor RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai pengaman yang dipasang pada pintu, menggunakan RFID *reader* yang dapat membaca RFID tag dalam bentuk *e-KTP* ataupun id

card, agar hanya *e-KTP* dan id card pemilik rumah yang sudah terdaftar yang dapat mengakses masuk ke dalam rumah. Kelebihan dari penggunaan *e-KTP* sendiri adalah kepemilikan *e-KTP* masing-masing orang berbeda sehingga tidak mungkin sama dengan orang lain. Sehingga apabila *e-KTP* ataupun card id yang digunakan tidak sesuai dengan yang terdaftar pada sistem keamanan ini, maka secara otomatis pintu tidak akan terbuka, sistem akan menghidupkan alarm dan mengirim notifikasi dalam bentuk pesan ke email melalui aplikasi *Blynk*. Jika RFID tag terdaftar pintu akan terbuka, sistem tetap akan memberikan notifikasi pesan ke email melalui aplikasi *Blynk*.

Pengembangan sistem ini juga dilengkapi sensor PIR yang dihubungkan langsung ke IoT (*Internet Of Things*) dengan menggunakan *buzzer*, aplikasi *Blynk* dan *Email* sebagai alat untuk memberikan informasi kepada pemilik rumah, jika ada indikasi pergerakan yang terjadi di rumah. Sehingga diharapkan dengan pengaplikasian sistem notifikasi keamanan di atas dapat memberikan rasa aman dan nyaman pada pengguna sistem keamanan menggunakan RFID dan Sensor PIR memanfaatkan *e-KTP* berbasis *Node Mcu*.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Maraknya kasus pencurian yang terjadi ketika rumah dalam keadaan kosong.
2. Masih banyak rumah warga yang menggunakan kunci manual.

Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan skripsi ini untuk pembuatan sistem keamanan rumah diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem notifikasi Keamanan Rumah berbasis IoT, yang dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya di mana dapat mengirim notifikasi dalam bentuk pesan ke email melalui aplikasi *Blynk*.
2. Menggunakan RFID dan *e-KTP* sebagai pengganti kunci manual.

2. Landasan Teori

Node Mcu

Node Mcu adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif Sistem, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. *Node Mcu* telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler dan kapabilitas akses terhadap Wifi juga Chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data.

RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID adalah kepanjangan dari Radio Frequency Identification, merupakan teknologi yang dapat mengidentifikasi sebuah objek menggunakan gelombang radio. Penggunaan RFID dengan berbagai macam arsitektur, dapat diimplementasikan dalam berbagai macam aplikasi. Perangkat RFID ini terdiri atas tag (label) dan pembaca (*reader*). Tag ini berisi chip dan antena didalamnya, serta menyimpan nomor Id. Setiap tag satu dan lainnya, memiliki Id yang berbeda. *Reader* berisi antena dan sistem baca Id tag.

Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infrared*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar inframerah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar inframerah tetapi hanya menerima radiasi sinar inframerah dari luar. Sensor PIR biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber inframerah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber inframerah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran inframerah yang

diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normally Close* (NC) dan *Normally Open* (NO). Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (tertutup), dan untuk cara kerja dari solenoid NO adalah kebalikannya dari solenoid NC. *Solenoid Door Lock* membutuhkan input atau tegangan kerja 12V DC tetapi ada juga *Solenoid Door Lock* yang hanya membutuhkan input tegangan 5V DC dan sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan output dari pin IC digital. Namun jika anda menggunakan *Solenoid Door Lock* yang 12V DC. Berarti anda membutuhkan *power supply* 12V dan sebuah Relay untuk mengaktifkannya.

Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Secara sederhana, pengertian relay adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar elektrik yang mana memutuskan dan menghubungkan aliran listrik pada sebuah rangkaian dengan kontrol berupa tegangan yang masuk pada bagian *coil*-nya.

Adaptor

Adaptor merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (Bolak Balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (Searah) yang lebih rendah. Prinsip Adaptor atau catu daya konvensional menerapkan mode perubahan tegangan AC ke Dc menggunakan komponen transformator *step-down* sebagai penurunan tegangan. Pada Adaptor Konvensional ini besar arus yang dihasilkan tergantung pada arus yang dihasilkan oleh trafo penurunan tegangan.

Buzzer

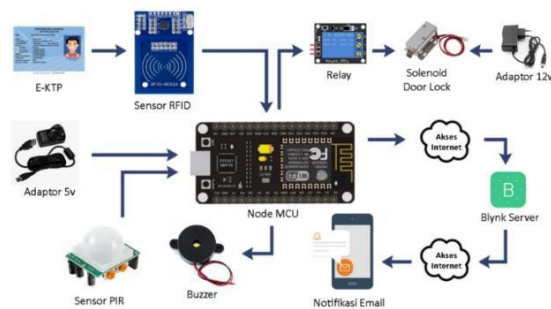
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* ini biasa dipakai pada sistem alarm. Cara kerja *Buzzer* Pada saat ada aliran catu daya atau tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian yang menggunakan piezoelectric, maka akan terjadi pergerakan mekanis pada *piezoelectric* tersebut

yang di mana gerakan tersebut mengubah energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh telinga manusia.

3. Metodologi Penelitian

Gambaran Umum Sistem

Secara umum alat ini digunakan untuk memberikan notifikasi dengan menggunakan IoT (*Internet of Things*) jika terdeteksi adanya bahaya. Alat ini dirancang untuk meningkatkan keamanan rumah dan mengurangi terjadinya pencurian atau pembobolan yang terjadi di area rumah, alat ini dipasang pada bagian pintu akses dalam rumah maupun ruangan, seperti pada pintu rumah, pintu kamar dan bisa juga dipasang pada jendela.

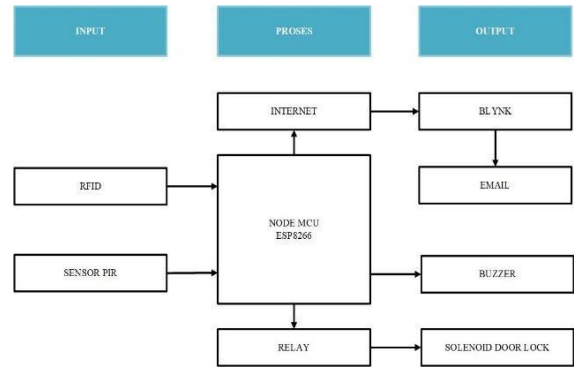


Gambar 1. Diagram Alur Sistem

Alat ini bekerja untuk meningkatkan keamanan akses pintu dengan cara membuka kunci pintu secara otomatis dan tetap mengirimkan notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk* jika RFID tag yang digunakan terdaftar pada sistem. Namun jika RFID tag tidak terdaftar secara otomatis alarm akan berbunyi, kunci tidak akan terbuka dan alat ini juga dapat memberikan notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk* dan jika terjadi pergerakan yang terekam oleh sensor PIR, secara otomatis alarm akan berbunyi dan akan mengirimkan notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*. Pada perancangan alat ini menggunakan mikrokontroler *Node Mcu* sebagai kendali seluruh komponen yang terhubung. Cara kerja mikrokontroler *Node Mcu* untuk mengirim notifikasi pesan, di mana *Node Mcu* harus terhubung wifi untuk mendapatkan koneksi internet, dan untuk menerima notifikasi pesan, smartphone yang digunakan juga harus terhubung ke internet.

Blok Diagram

Blok Diagram bertujuan untuk mengidentifikasi komponen yang dibutuhkan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem notifikasi keamanan rumah. Perancangan alat ini terdiri dari komponen-komponen yang dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian sistem yaitu sistem input, sistem kontrol/proses, dan sistem output, perancangan sistem notifikasi keamanan dapat dilihat pada blok Diagram.

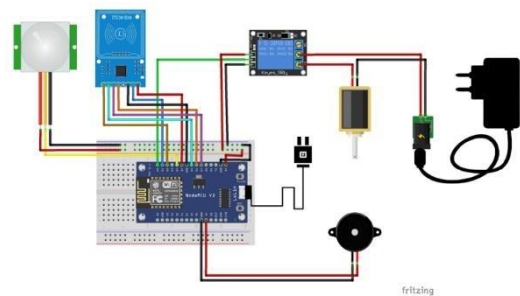


Gambar 2. Blok Diagram

Berikut rincian setiap bagian dari blok Diagram pada gambar di atas:

1. RFID menangkap informasi, jika RFID tag terdaftar maka pintu akan terbuka dan akan mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*.
2. Ketika RFID tag tidak terdaftar *Buzzer* berbunyi, pintu tidak akan terbuka dan akan mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*.
3. Sensor PIR akan menangkap sinyal jika terjadi pergerakan di area rumah.
4. Ketika sensor PIR menangkap sinyal pergerakan maka secara otomatis *Buzzer* berbunyi, dan akan mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*.

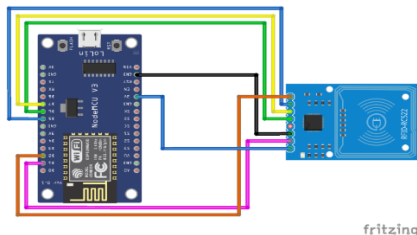
Rancangan Komponen Fisik



Gambar 3. Rancangan Komponen Keseluruhan

Pada gambar rancangan sistem di atas adalah sebuah rancangan alat yang sudah digabungkan antara mikrokontroler *Node Mcu* dengan komponen pendukung lainnya, dan akan menerangkan cara kerja sistem dan proses dari “Rancang Bangun Sistem Notifikasi Keamanan Rumah Menggunakan RFID Dan Sensor PIR Berbasis *Node Mcu*” yang akan di paparkan pada sub bab sebagai berikut.

Rangkaian Modul RFID (Radio Frequency Identification)



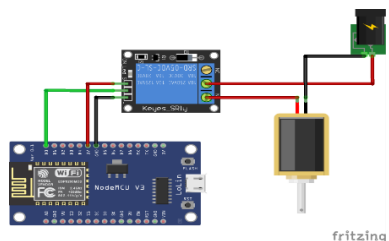
Gambar 4. Rangkaian Modul RFID

Pada rangkaian modul RFID RC522 di hubungkan dengan microcontroller *Node Mcu* dengan koneksi seperti gambar di atas. Rangkaian modul RFID ini berfungsi untuk membaca inputan dari RFID tag. Berikut konfigurasi pin dari modul RFID reader:

Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin RFID Reader Dan *Node Mcu*

Node Mcu	RFID	Keterangan
Pin D1	Pin RST	Reset
Pin D2	Pin SDA	I ² C-bus serial data line input/output
Pin 3.3V	Pin VCC	Power
Pin GND	Pin GND	Ground
Pin D5	Pin SCK	Serial Clock
Pin D6	Pin MISO	Master input Slave Output
Pin D7	Pin MOSI	Master Output Slave input

Rangkaian Relay dan Solenoid Door Lock

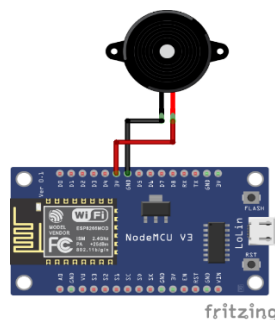


Gambar 5. Rangkaian Relay Dan Solenoid Door Lock

Pada rangkaian ini relay di hubungkan dengan *Node Mcu* dengan menggunakan perangkat tambahan *Solenoid Door Lock* dan Adaptor I²C. Rangkaian ini berfungsi sebagai kunci elektronik otomatis. Berikut konfigurasi pin pada relay:

Tabel 3.2 Konfigurasi Relay Dan *Node Mcu*

Rangkaian Buzzer



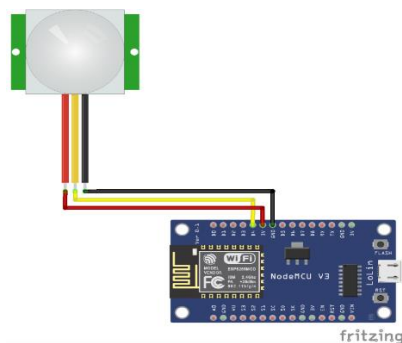
Gambar 6. Rangkaian Buzzer

Pada rangkaian ini *Buzzer* di hubungkan dengan *Node Mcu*, rangkaian ini berfungsi sebagai alat notifikasi atau alarm jika RFID tag tidak terdaftar pada sistem. Berikut konfigurasi pin pada *Buzzer*:

Tabel 3. 3 Konfigurasi Buzzer Dan *Node Mcu*

Node Mcu	Buzzer	Keterangan
Pin 3V	pin VCC	Power
Pin GND	pin GND	Ground

Rangkaian Sensor PIR



Gambar 3. 7 Rangkaian Sensor PIR Dan *Node Mcu*

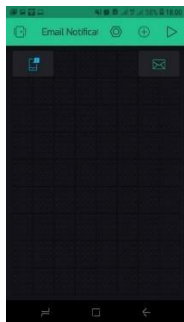
Pada rangkaian ini *Buzzer* dihubungkan dengan *Node Mcu*, rangkaian ini berfungsi sebagai alat yang mampu menangkap sinyal pergerakan yang terjadi di area rumah yang dipasang sensor PIR. Berikut konfigurasi pin dari Sensor PIR:

Tabel 3. 4 Rangkaian Sensor PIR Dan *Node Mcu*

Node Mcu	Sensor PIR	Keterangan
Pin D4	Pin Out	Output Digital Sensor
Pin 3.3V	Pin VCC	Power
Pin GND	Pin GND	Ground

Node Mcu	Relay	Keterangan
<i>Pin D0</i>	<i>pin I/O</i>	<i>Digital input</i>
<i>Pin 3.3V</i>	<i>pin VCC</i>	<i>Power</i>
<i>Pin GND</i>	<i>pin GND</i>	<i>Ground</i>

Tampilan Project Notifikasi

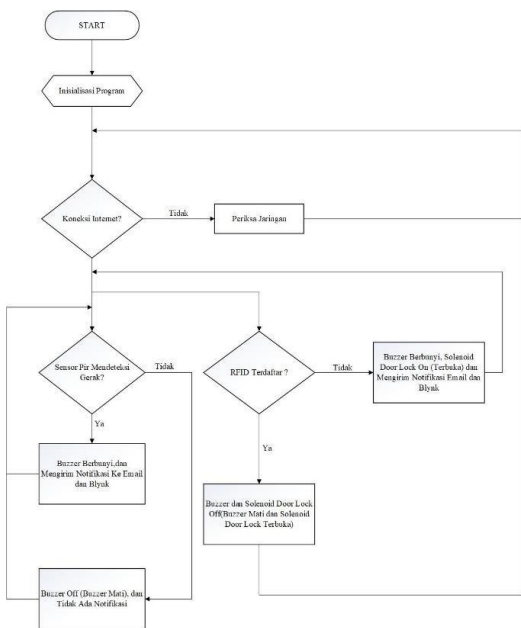


Gambar 3. 8 Tampilan Pada Aplikasi *Blynk*

Pada gambar di atas adalah tampilan, untuk mengatur agar *Blynk* dapat terhubung ke *Node Mcu* sehingga dapat memberikan notifikasi pesan dalam bentuk email. Notifikasi akan dikirim jika sensor PIR menangkap sinyal pergerakan dengan pesan "Ada Seseorang di Area Rumah !!!", dan jika ada yang menggunakan RFID tag yang tidak terdaftar akan mengirim notifikasi dalam bentuk pesan "Akses Ditolak !!!", RFID juga akan mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email dengan menggunakan aplikasi *Blynk* jika RFID tag yang digunakan terdaftar pada sistem berikut isi pesanya "pintu Terbuka !!!". Agar aplikasi *Blynk* dapat mengirim notifikasi smartphone dan *Node Mcu* harus terhubung ke internet.

Flowchart Cara Kerja

Berikut ini cara kerja alat Sistem Notifikasi Keamanan Rumah Berbasis *Node Mcu*:

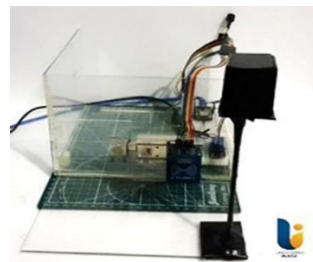


Gambar 9. Flowchart Diagram

Flowchart ini menjelaskan cara kerja antara microcontroller *Node Mcu* dengan Modul RFID, Sensor PIR, Relay, *Solenoid Door Lock*, dan *Buzzer*. Pada flowchart di atas pada pertama kali alat menerima power sehingga semua alat akan berfungsi dan bekerja sesuai dengan perannya masing-masing.

Ketika semua alat sudah terinisialisai, dan mikrokontroler *Node Mcu*, serta smartphone yang digunakan untuk aplikasi *Blynk* dan email terkoneksi dengan internet. Maka sistem dapat mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*, dan *Buzzer* akan berbunyi jika terjadi pergerakan yang terekam oleh sensor PIR. Jika RFID tag yang digunakan tidak terdaftar pada sistem, secara otomatis *Buzzer* akan berbunyi, *Solenoid Door Lock* akan tetap mengunci dan akan mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk* tetapi jika RFID tag yang digunakan terdaftar pada sistem, secara otomatis *Solenoid Door Lock* akan terbuka, dan tetap mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*.

4. Hasil dan Pembahasan Hasil Perancangan Sistem Notifikasi Keamanan Rumah



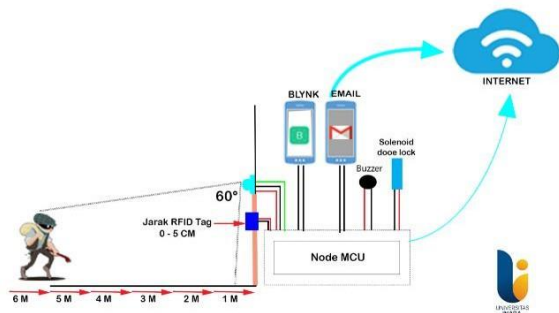
Gambar 10. Hasil Perancangan Sistem Keamanan Rumah

Purwarupa sistem notifikasi keamanan rumah yang akan mengirim informasi berupa notifikasi *Buzzer* yang akan berbunyi dan pesan yang dikirim dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*, jika terdeteksi adanya sinyal pergerakan yang terjadi di area rumah dan penggunaan RFID tag yang tidak terdaftar, tetapi jika RFID tag terdaftar secara otomatis *Solenoid Door Lock* akan terbuka. Sistem notifikasi keamanan ini menggunakan sensor PIR dan RFID berbasis *Node Mcu*, alat ini dirakit dalam satu kotak menggunakan bahan acrilic. Untuk perakitanya, sensor PIR dipasang di atas teras area rumah, RFID *reader*-nya dipasang pada bagian pintu, *Solenoid Door Lock* digunakan sebagai alat pengunci rumah pengganti kunci manual dan *Buzzer* dipasang ditempat yang tersembunyi namun dapat terdengar dilingkungan rumah tujuannya untuk menarik perhatian jika ada pergerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR dan adapenggunaan RFID tag yang tidak terdaftar pada sistem notifikasi kewanaman. Sedangkan hardware lainnya seperti *Node*

McU , Relay dan Catu Daya dapat ditempatkan di kamar atau ruangan tersembunyi sesuai dengan pemilik rumah.

Implementasi Sistem Keamanan

Simulasi sistem keamanan dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini:



Gambar 11. Simulasi Alat Keamanan

Pengujian yang dilakukan pada sensor PIR dan modul RFID dengan melihat tingkat sensitifitas sensor PIR dan RFID reader terhadap jarak deteksi alat. Hasil dari sensor PIR adalah pada jarak 5.2 meter sensor PIR ini dapat bekerja, tetapi jika jaraknya lebih dari 5.3 meter maka sensor PIR tidak dapat menangkap sinyal pergerakan dan juga sinar infra merah pasif dari tubuh manusia, dan hasil dari RFID reader adalah RFID tag model gantungkunci memiliki jarak baca maksimum 2 cm, model card memiliki jarak baca maksimum 4.5 cm, dan pada e-KTP memiliki jarak baca maksimum 0.5 cm dan RFID reader tidak dapat mendeteksi RFID tag jika terhalang oleh bahan logam dan bahan yang tebal. Notifikasi pada alat ini ialah Buzzer yang berbunyi dan pesan dalam bentuk email melalui aplikasi Blynk jika ada pergerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR dan penggunaan RFID tag yang tidak terdaftar pada sistem. Notifikasi dalam bentuk email akan diterima jika terhubung ke Internet.

**Hasil Pengujian Alat
Hasil Pengujian Sensor PIR**

Pengujian pada sensor PIR dilakukan untuk menguji sensitifitas ketika menangkap sinyal pergerakan yang terjadi di area rumah pada jarak terdekat dan terjauh terhadap objek. Objek yang akan dideteksi pada pengujian ini yaitu manusia, hewan dan tumbuhan. Pada pengujian ini akan dilakukan percobaan dengan Jarak terdekat dan terjauh pada objek pengujian yang dilakukan. Berikut tabel hasil pengujian yang dilakukan:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensitifitas Sensor PIR Terhadap Objek

Objek	Jarak (Meter)	Kondisi	Tegangan	Hasil Pengukuran
MANUSIA	1	Terdeteksi	3.8 Volt	
	2	Terdeteksi	3.8 Volt	
	3	Terdeteksi	3.3 Volt	
	4	Terdeteksi	3.3 Volt	
	5	Terdeteksi	3.3 Volt	
		6	-	0.9 Volt
HEWAN	1	Terdeteksi	3.3 Volt	
	2	Terdeteksi	3.3 Volt	
	3	-	1.3 Volt	
TUMBUHAN	1	-	0	
	2	-	0	
	3	-	0	
	4	-	0	
	5	-	0	
	6	-	0	

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada tabel di atas dengan objek manusia, hewan dan tumbuhan. sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan yang terjadi dengan jarak yang berbeda-beda tergantung objek yang digunakan. Pada manusia sensor PIR mampu mendeteksi pergerakan dengan jarak maksimal 5.2 meter dengan pengukuran tegangan output saat sensor PIR mendeteksi gerak dengan jarak 1 sampai 2 meter tegangan output sebesar 3.8 Volt, pada jarak 3 sampai 5 meter tegangan output sebesar 3.3 Volt, pada Hewan yaitu kucing, sensor PIR dapat mendeteksi dengan jarak maksimum 2.6 meter dengan pengukuran tegangan output saat sensor PIR mendeteksi gerak 3.3 Volt. Ketika sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan yang terjadi di area rumah akan ada notifikasi berupa Buzzer yang akan berbunyi dan pesan dalam bentuk email melalui aplikasi Blynk akan dikirim, namun sensor PIR tidak mampu mendeteksi tumbuhan.

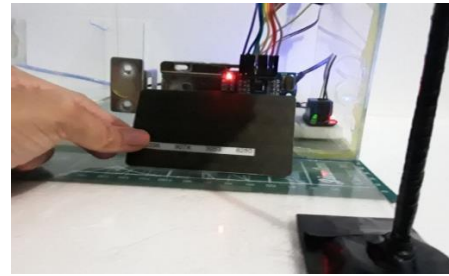
Pengujian Relay Dan Solenoid Door Lock

Pengujian relay dan solenoid door lock bertujuan untuk mengetahui apakah alat berfungsi dengan baik. Berikut hasil pengujian Relay dan Solenoid Door Lock dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Relay Dan *Solenoid Door Lock*

Type Tag	Jarak Baca	Sinyal input	Status Terdaftar	Relay		Keterangan
				NO	NC	
Gantungan Kunci	0	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	0.5	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	1	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	1.5	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	2	low	Tidak	-	11.8 Volt	Terkunci
	2.5	low	Tidak	-	11.8 Volt	Terkunci
Card	0	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	0.5	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	1	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	1.5	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	2	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	2.5	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	3	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	3.5	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	4	low	Tidak	-	11.8 Volt	Terkunci
	4.5	low	Tidak	-	11.8 Volt	Terkunci
5	low	Tidak	-	11.8 Volt	Terkunci	
E-KTP	0	high	Ya	11.8 Volt	-	Terbuka
	0.5	high	Ya	11.8 Volt	-	Terkunci
	1	low	Tidak	-	11.8 Volt	Terkunci

Pengujian yang dilakukan pada relay dan *Solenoid Door Lock* bertujuan untuk mengetahui bahwa relay dan *Solenoid Door Lock* berfungsi dengan baik tanpa ada hambatan atau gangguan pada saat sistem digunakan. Pada hasil pengujian yang dilakukan pada tabel 4.2. Menunjukkan bahwa ketika relay diberikan sinyal input high dari *Node Mcu* dan catu daya dengan jarak yang sesuai dengan kemampuan jarak baca RFID reader terhadap RFID tag yang sudah terdaftar, maka *solenoid door lock* akan terbuka dengan tegangan Normally Open 11.8 Volt, dan ketika relay diberikan sinyal input low dari *Node Mcu* dan catu daya dengan jarak sesuai dengan kemampuan jarak baca RFID reader terhadap RFID tag, maka *Solenoid Door Lock* akan tetap mengunci dengan tegangan Normally Close 11.8 Volt. Namun ketika relay diberi sinyal input high dari *Node Mcu* dan catu daya, dan RFID tag yang sudah terdaftar tetapi melewati jarak baca maksimum RFID reader maka *Solenoid Door Lock* dapat dipastikan akan tetap mengunci. Pada gambar 12 di bawah ini salah satu contoh hasil pengujian rangkaian notifikasi sistem keamanan yang diberikan sinyal input high dan RFID tag yang terdaftar sehingga pintu akan terbuka.



Gambar 12. Hasil Pengujian Diberikan Sinyal High

Hasil Pengujian Buzzer

Pengujian *Buzzer* bertujuan untuk mengetahui apakah *Buzzer* dapat berfungsi dengan baik. Berikut hasil pengujian *Buzzer* dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian *Buzzer*

Jenis Alat	Sinyal Inputan	Status	Keterangan	Delay
RFID	High	Terdaftar	Tidak Berbunyi	-
	High	Tidak Terdaftar	Berbunyi	0.52 s
	High	Tidak Terdaftar	Berbunyi	0.5 s
	Low	Tidak Terdaftar	Tidak Berbunyi	-
Sensor PIR	High	Menangkap Pergerakan	Berbunyi	0.47 s
	High	Menangkap Pergerakan	Berbunyi	0.5 s
	High	Tidak Ada Pergerakan	Tidak Berbunyi	-
	Low	Menangkap Pergerakan	Tidak Berbunyi	-

Pengujian yang dilakukan pada *Buzzer* bertujuan untuk mengetahui bahwa *Buzzer* berfungsi dengan baik tanpa ada hambatan atau gangguan pada saat digunakan. Dari hasil pengujian pada tabel 4.3, jika *Buzzer* diberikan sinyal input high, RFID tag tidak terdaftar, dan sensor PIR menangkap sinyal pergerakan maka *Buzzer* akan aktif atau berbunyi. Jika RFID tag terdaftar dan sensor PIR tidak menangkap pergerakan maka *Buzzer* tidak akan berbunyi walau diberikan sinyal input high. Namun jika RFID tag tidak terdaftar dan sensor PIR menangkap pergerakan *Buzzer* akan tetap tidak berbunyi karena sinyal input-nya low.

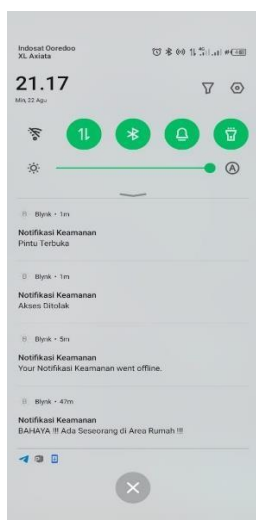
Hasil Pengujian Pengiriman Notifikasi Email Dan Blynk

Pengujian yang dilakukan pada sistem ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem ini berfungsi dengan baik dan dapat mengirimkan notifikasi atau pemberitahuan berupa pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alamat email yang terdaftar pada sistem pengujian dilakukan sebanyak dua kali di waktu yang berbeda. Hasil pengujian pengiriman notifikasi dapat dilihat pada table 4.4 di bawah ini.

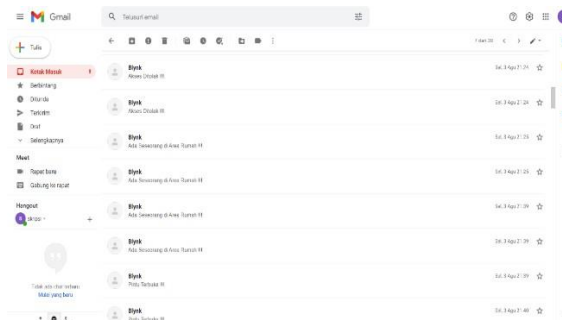
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Notifikasi Email Melalui Aplikasi *Blynk*

Jenis Sensor	Kedadaan Alat	Status Alat	Notifikasi	Delay
RFID Reader	Hidup	Terdaftar	Terkirim	0,5 s
	Hidup	Tidak Terdaftar	Terkirim	0,6 S
	Mati	Tidak Terdaftar	TidakTerkirim	-
	Mati	Terdaftar	TidakTerkirim	-
Sensor PIR	Hidup	Menangkap Pergerakan	Terkirim	0,5 s
	Hidup	Tidak Ada Pergerakan	TidakTerkirim	-
	Mati	Tidak Ada Pergerakan	TidakTerkirim	-
	Mati	Menangkap Pergerakan	TidakTerkirim	-

Pengujian notifikasi atau pemberitahuan dalam bentuk pesan yang dikirim ke email melalui aplikasi *Blynk* bertujuan untuk mengetahui bahwa notifikasi dapat terkirim dan diterima oleh email yang didaftarkan dan berfungsi dengan baik tanpa ada hambatan atau gangguan pada saat digunakan. Dari hasil pengujian pada tabel 4.4, jika RFID reader diberikan sinyal high, RFID tag yang digunakan terdaftar dan tidak terdaftar, sistem akan mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk* dan jika sensor PIR menangkap sinyal pergerakan dan diberikan sinyal high maka notifikasi akan dikirim dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*. Namun Jika sensor PIR diberi daya high tetapi tidak menangkap sinyal pergerakan maka tidak akan mengirim notifikasi, dan sensor PIR tidak akan mengirim notifikasi jika sinyal input-anya low. Pada gambar di bawah ini terdapat isi notifikasi pesan dalam bentuk email melalui *Blynk* dari penjelasan di atas.



Gambar 13. Tampilan Notifikasi *Blynk*



Gambar 14. Tampilan Notifikasi dari Email

Hasil Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian alat keseluruhan rangkaian dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian sistem keamanan dapat bekerja dan berfungsi dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Alat Keseluruhan

Jenis Sensor	Kedadaan Alat	Status Alat	Buzzer	Solenoid Door Lock	Notifikasi	Delay
RFID Reader	Hidup	Terdaftar	Off	Terbuka	Terkirim	0,5 s
	Hidup	Tidak Terdaftar	On	Terkunci	Terkirim	0,6 s
	Mati	Terdaftar	Off	Terkunci	-	-
	Mati	Terdaftar	Off	Terkunci	-	-
Sensor PIR	Hidup	Menangkap Pergerakan	On	Terkunci	Terkirim	0,5 s
	Hidup	Tidak Ada Pergerakan	Off	Terkunci	-	-
	Mati	Tidak Ada Pergerakan	Off	Terkunci	-	-
	Mati	Tidak Ada Pergerakan	Off	Terkunci	-	-

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada table 4.10 ,sistem rangkaian notifikasi keamanan yang dibuat sesuai dengan yang diharapkan, keseluruhan rangkaian sistem bekerja dengan baik, Jika RFID tag tidak terdaftar dan sensor PIR mendeteksi sinyal pergerakan secara otomatis *Buzzer* akan aktif atau berbunyi, dan akan mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk* dan *Solenoid Door Lock* tetap mengunci dan jika RFID tag terdaftar maka *Solenoid Door Lock* akan terbuka dan akan mengirim notifikasi pesan dalam bentuk email melalui aplikasi *Blynk*.

5. Kesimpulan Dan Saran
Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada rangkaian Sistem Notifikasi Keamanan Menggunakan RFID Dan Sensor PIR Berbasis *Node Mcu*, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian yang dilakukan pada sensor PIR berhasil mendeteksi pergerakan Manusia tegangan output sebesar 3,8 Volt dari jarak 1 sampai 2 meter dan dari jarak 3 sampai 5 meter tegangan output sebesar 3,3 Volt, dan pada

- hewan pada jarak 1 sampai 2 meter tegangan output-nya sebesar 3,3 Volt.
- Hasil pengujian yang dilakukan pada RFID *reader* berhasil membaca RFID tag dalam bentuk Card, Gantungan Kunci dan *e-KTP*, jika RFID tag terdaftar pintu akan terbuka, jika tidak terdaftar pintu akan tetap mengunci.
 - Hasil pengujian Relay dan *Solenoid Door Lock* berhasil membuka kunci dengan tegangan NO (Normally Open) 11,8 Volt, dan akan mengunci dengan tegangan NC (Normally Close) 11,8 Volt.
 - Hasil pengujian *Buzzer* berhasil dilakukan, jika RFID tag yang digunakan tidak terdaftar maka *Buzzer* akan berbunyi dengan delay 0,52 s dan 0,5 s, jika sensor PIR mendeteksi pergerakan maka *Buzzer* akan berbunyi dengan delay 0,47 s dan 0,5 s.
 - Node Mcu* ESP8266 berhasil terhubung dengan jaringan internet, sehingga data yang didapat bisa dikirimkan ke email melalui aplikasi *Blynk* sebagai notifikasi.
 - Aplikasi *Blynk* dapat memberikan notifikasi atau pemberitahuan berupa pesan yang dikirim ke email, jika ada kondisi pergerakan manusia yang terekam oleh sensor PIR, dan ada yang mencoba masuk dengan kartu RFID yang salah.

Saran

Berdasarkan perancangan dan pengujian skripsi ini, masih terdapat sangat banyak kekurangan yang membutuhkan banyak pengembangan baik dari segi penggunaan dan maupun sistem kerja pada alat ini. Demi kemajuan dan pengembangan alat ini, maka penulis mempunyai beberapa saran sebagai berikut:

- Kurangnya akses untuk membuka pintu keluar dari ruangan seperti menambahkan akses tombol push button dari arah dalam yang di gunakan untuk membuka pintu untuk keluar.
- Meningkatkan Fitur-fitur keamanan berupa menambahkan module camera untuk dapat mengambil gambar wajah orang yang berusaha untuk menjebol pintu masuk dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi.
- Pada perancangan sistem yang telah dibuat ini didapatkan beberapa kendala dan kekurangan yang dirasakan, untuk selanjutnya diharapkan perkembangan lebih lanjut agar perangkat dapat digunakan pada saat internet mati.

Daftar Pustaka

- Abdurrahman Rasyid, S.Pd. 2020. Pengertian Sensor PIR. samrasyid. [Online] Desember 06, 2020. <https://www.samrasyid.com/2020/12/pengertian-sensor-pir.html>.
- Ajifahreza. 2017. Menggunakan *Buzzer* Komponen Suara. www.ajifahreza.com. [Online] April 06, 2017.
- <https://www.ajifahreza.com/2017/04/menggunakan-akan-buzzer-komponen-suara.html>.
- Anggara, I Wayan Merta. 2020. RANCANG BANGUN NOTIFIKASI IMUNISASI BAGI BALITA BERBASIS ANDROID. repo.darmajaya.ac.id. [Online] Agustus 18, 2020. <http://repo.darmajaya.ac.id/1268/>.
- Ansori, Ahmad. 2020. Pengertian Flowchart : Jenis, Simbol, dan Contohnya. www.ansoriweb.com. [Online] Maret 27, 2020. <https://www.ansoriweb.com/2020/03/pengertian-n-flowchart.html>.
- Banjarmasin, ASN. 2013. Pengertian *e-KTP*. disdukcapil.banjarmasinkota.go.id. [Online] Juli 31, 2013. <https://disdukcapil.banjarmasinkota.go.id/2013/07/e-KTP.html>.
- Beetrona. 2020. Pengertian ESP8266 Modul Wifi Lengkap. beetrona.com. [Online] Januari 15, 2020. <https://beetrona.com/pengertian-esp8266-modul-wifi-lengkap/>.
- CauseAR. 2019. Mengenal *Blynk* Platform IoT, Instalasi dan Penerapannya. www.anakkendali.com. [Online] November 28, 2019. <https://www.anakkendali.com/mengenal-blynk-platform-iot-instalasi-dan-penerapannya/>.
- De, Dewa. 2019. Cara Program Sensor Pir Arduino. teknisibali.com. [Online] November 30, 2019. <https://teknisibali.com/cara-program-sensor-pir-arduino/>.
- Faudin, Agus. 2017. Apa itu Module NodeMCU ESP8266? www.nyebarilmu.com. [Online] Juli 26, 2017. <https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/>.
- Faudin, Agus. 2017. Mengenal aplikasi *BLYNK* untuk fungsi IOT. www.nyebarilmu.com. [Online] November 23, 2017. <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>.
- Febtriko, Anip Dan Tatang Sofian. 2016. PERANCANGAN SISTEM PENGAMANAN RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER (ARDUINO) DENGAN METODE MOTION DETECTION. media.neliti.com. [Online] Januari 01, 2016. <https://media.neliti.com/media/publications/279897-perancangan-sistem-pengamanan-ruangan-be-d2bab57d.pdf>.
- Immersa. 2018. PENGERTIAN RFID DAN CARA KERJANYA. www.immersa-lab.com. [Online] Februari 12, 2018. <https://www.immersa-lab.com/pengertian-rfid-dan-cara-kerjanya.htm>.
- Mubarok, Ade. et. al. 2018. Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan

- Modul GSM Berbasis Mikrokontroler. www.researchgate.net. [Online] April 15, 2018. https://www.researchgate.net/publication/326481124_Sistem_Keamanan_Rumah_Menggunakan_RFID_Sensor_PIR_dan_Modul_GSM_Berbasis_Mikrokontroler.
- [15] Nugraha, Fikri Hadi. 2019. KOMPONEN ARDUINO(3). happy-physiclesson.blogspot.com. [Online] Maret 2020, 2019. <http://happy-physiclesson.blogspot.com/2019/03/komponen-arduino3.html>.
- [16] Nurdian, Wiko. 2019. Arduino IDE, Pengertian dan istilah yang sering digunakan. www.idebebas.com. [Online] Juni 18, 2019. <https://www.idebebas.com/arduino-ide/>.
- [17] Pujiyanto, Vegi. 2020. Pengertian, jenis dan kegunaan breadboard. vegipujiyanto.blogspot.com. [Online] Mei 2020, 2020. <https://vegipujiyanto.blogspot.com/2020/05/pengertian-jenis-dan-kegunaan-breadboard.html>.
- [18] Putra. 2019. PENGERTIAN EMAIL: Fungsi, Sejarah, Contoh & Cara Kerja Email. salamadian.com. [Online] Oktober 23, 2019. <https://salamadian.com/pengertian-email-surat-elektronik/>.
- [19] Ramdhan. 2020. Pengertian Adaptor, Fungsi dan Kegunaan Adaptor. djonews.com. [Online] July 17, 2020. <https://djonews.com/pengertian-adaptor-serta-fungsi-dan-kegunaan-adaptor/>.
- [20] Razor, Aldy. 2021. Kabel Jumper Arduino: Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Harga. www.aldyrazor.com. [Online] Maret 01, 2021. <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html>.
- [21] Razor, Aldy. 2021. Modul Relay Arduino. www.aldyrazor.com. [Online] Maret 01, 2021. <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html>.
- [22] Rumahorbo, Crisandolin Desman. et. al. 2020. Implementasi Wireless Sensor Network pada Sistem Keamanan Rumah menggunakan Sensor PIR dan Fingerprint. j-ptiik.ub.ac.id. [Online] Januari 10, 2020. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/6433>.
- [23] Rumahrfd. 2020. Belajar RFID. www.rumahrfd.com. [Online] Januari 30, 2020. <http://www.rumahrfd.com/Blog/Learning/Belajar-RFID/Apa-itu-RFID-.html>.
- [24] Santoso, Dwinanjar Aji. 2019. Selenoid Door Lock DC. purwokertorobotic.blogspot.com. [Online] November 12, 2019. <https://purwokertorobotic.blogspot.com/2019/11/selenoid-door-lock-dc-by.html>.
- [25] Saputro, Tedy Tri. 2017. Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama. embeddednesia.com. [Online] April 19, 2017. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>.
- [26] Saputro, Tedy Tri. 2019. Pengertian Relay dan Fungsinya. Mengenal Relay Dan Cara Kerjanya. [Online] embeddednesia.com, Desember 24, 2019. <https://embeddednesia.com/v1/mengenal-relay-dan-cara-kerjanya-bagian-1/>.
- [27] Sarif, Hidayatullah dan Sunan. 2020. PENGERTIAN BUZZER ELEKTRONIKA BESERTA FUNGSI DAN PRINSIP KERJANYA. www.belajaronline.net. [Online] Oktober 1, 2020. <https://www.belajaronline.net/2020/10/pengertian-buzzer-elektronika-fungsi-prinsip-kerja.html>.
- [28] Sinauarduino. 2016. Mengenal Arduino Software (IDE). www.sinauarduino.com. [Online] Maret 16, 2016. <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>.
- [29] Supriyono. 2016. KEGUNAAN SOLENOID UNTUK KUNCI PINTU RUMAH. vivasupri.blogspot.com. [Online] Mei 09, 2016. <http://vivasupri.blogspot.com/2016/05/v-behaviorurldefaultvmlo.html>.
- [30] Tyas. 2020. Pengertian Email. www.yuksinau.id. [Online] Desember 13, 2020. <https://www.yuksinau.id/pengertian-email/>.
- [31] Utomo, Niko Priyo. 2017. Implementasi Sistem Keamanan Rumah Berbasis Email Menggunakan Sensor PIR Pada Raspberry Pi. repository.dinamika.ac.id. [Online] Mei 02, 2017. <https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/2093/>.
- [32] Zakaria. 2020. Pengertian Breadboard Beserta Prinsip Kerja, Jenis dan Harga Breadboard. www.nesabamedia.com. [Online] Agustus 01, 2020. <https://www.nesabamedia.com/pengertian-breadboard/>.