

# Teknologi IoT pada Keamanan Rumah Menggunakan Kombinasi Sensor Berbasis NodeMCU ESP8266

Purnama Aji Korien dan Imam Purwanto

Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100 Depok

E-mail: purnamakorien@gmail.com, imampur@staff.gunadarma.ac.id

## Abstrak

*Internet of Things* (IoT) adalah bidang penelitian yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas hidup melalui penggunaan sensor cerdas dan perangkat pintar yang saling berinteraksi melalui jaringan internet. Pemanfaatan IoT juga bisa diterapkan pada sistem keamanan khususnya pada rumah. Seperti yang diketahui tingkat pencurian pada rumah masih cukup tinggi, selain itu juga dari kemungkinan yang tidak terduga seperti halnya kebakaran pada rumah juga dapat terjadi. Umumnya sistem yang digunakan pada rumah masih konvensional sehingga mudah dibobol oleh seseorang, alat ini dirancang untuk mengatasi permasalahan tersebut. NodeMCU ESP8266, RFID, PIR, DHT11, dan Blynk menjadi komponen utama dalam perancangan sistem ini. Hasil dari penelitian ini berupa purwarupa sistem keamanan yang dibuat dalam miniatur menyerupai rumah yang dapat mengunci pintu, mendeteksi seseorang di sekitar rumah, membaca suhu ruangan jika terjadi peningkatan suhu tidak normal yang melebihi  $32^{\circ}\text{C}$  dan menghasilkan keluaran pada LCD, Buzzer, dan LED serta mengirimkan pesan notifikasi berupa peringatan pada smartphone pemilik rumah.

**Kata kunci** : RFID , NodeMCU ESP8266, DHT11, PIR, Blynk.

## Pendahuluan

*Internet of Things* (IoT) adalah suatu bidang penelitian yang menunjukkan potensi yang sangat menjanjikan dalam memaksimalkan kualitas hidup melalui penggunaan sensor cerdas dan perangkat pintar yang saling berinteraksi melalui jaringan *internet*. [1] IoT (*Internet of Things*) memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan perangkat elektronik serta peralatan listrik yang terhubung melalui *internet*. [2] Tren penggunaan IoT di masa seperti sekarang sangatlah dibutuhkan mengingat kebutuhan manusia yang sangat lekat dengan *Internet*. *Internet* bukan hanya sebagai sarana untuk mentransfer data, tetapi juga dimanfaatkan untuk sistem pemantauan dan otomasi. Salah satu produk teknologi *internet* adalah WiFi (*Wireless Fidelity*), yang hampir digunakan pada semua perangkat elektronik saat ini. NodeMCU merupakan salah satu modul mikrokontroler yang menggunakan teknologi WiFi. Kegunaannya yang praktis membuat NodeMCU sering dipakai dalam berbagai proyek elektronika. [3]

Rumah bisa diartikan sebagai tempat tinggal, tempat berlindung, tempat beristirahat dari lelahnya bekerja maupun bepergian setelah melaksanakan tugas atau pekerjaan. Selain itu, rumah dapat dijadikan tempat penyimpanan barang

berharga dari pemilik rumah. [4] Rumah terkadang akan kosong karena ditinggal oleh penghuninya baik itu karena ditinggal pergi bekerja, pergi berlibur atau kegiatan yang lainnya. Hal ini membuat keamanan pada rumah merupakan aspek yang penting untuk tetap menjaga keamanan dari rumah tersebut.

Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2015, tercatat bahwa terdapat 1.628.634 kasus pencurian dan pencurian dengan kekerasan di rumah tinggal. Dari setiap 100.000 orang, sekitar 140 orang di antaranya memiliki risiko menjadi korban kejahatan. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran di kalangan masyarakat, terutama ketika mereka akan meninggalkan rumah tanpa penghuni, mengingat frekuensi kejadian tindak kejahatan oleh para pencuri. [5] Maraknya kasus pencurian saat rumah dalam keadaan kosong menjadi pertimbangan serius yang tidak boleh diabaikan. Oleh karena itu, keamanan rumah menjadi hal yang sangat penting. Ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk menciptakan keamanan rumah, termasuk saat meninggalkan rumah dalam keadaan kosong. Salah satu alat yang sering digunakan sebagai sistem keamanan rumah adalah CCTV. Namun, CCTV memiliki kekurangan karena belum

mampu memberikan pemberitahuan secara real-time.[6] Pencurian terhadap rumah masih menjadi momok menakutkan bagi pemilik rumah terlebih jika banyak barang berharga di dalamnya. Selain itu, kasus kebakaran juga dapat terjadi di berbagai tempat, baik itu gedung-gedung maupun perumahan. Untuk mencegah kebakaran yang terjadi secara tak terduga, diperlukan pengamanan yang tepat.[7] Kebakaran juga menjadi aspek penting dalam keamanan rumah karena juga bisa merusak seisi rumah.

Rumah pada umumnya masih menggunakan sistem keamanan konvensional sebagai pengamanannya. Keamanan rumah konvensional dianggap kurang memadai untuk memberikan rasa aman kepada pemilik rumah. Hal ini dikarenakan pencuri, baik yang profesional maupun yang bukan, dapat dengan mudah membobol tanpa menimbulkan kecurigaan dari penghuni sekitar saat rumah kosong.[8] Keamanan rumah dengan sistem konvensional ini masih rentan untuk ditembus dengan cara menduplikasi bentuk anak kunci.

Perkembangan teknologi yang cukup pesat ini juga dapat mempengaruhi sektor keamanan khususnya keamanan rumah, inovasi yang lebih modern dapat diterapkan seperti pintu digital yang dapat mengunci atau membuka kunci pintu tanpa memerlukan kunci fisik.

Untuk mengatasi semua permasalahan yang terjadi dalam keamanan rumah, maka dibuatlah alat berbasis sistem tertanam yang menggabungkan beberapa sensor untuk memberikan keamanan lebih pada rumah. Serta penerapan teknologi IoT pada penelitian ini dimanfaatkan untuk memantau secara jarak jauh kondisi rumah baik itu kondisi pintu, jendela maupun suhu di dalam rumah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2023, komponen utama yang digunakan mencakup push button, NodeMCU ESP32, sensor RFID, sensor magnetik, sensor suhu, buzzer, relay, dan solenoid doorlock dan hasil pengujian menunjukkan alat tersebut beroperasi dengan baik sesuai dengan fungsi yang telah ditetapkan, solenoid doorlock dapat membuka dan menutup kunci pintu secara efektif ketika diakses melalui interface Blynk. Uji sensor RFID berhasil membedakan kartu RFID yang asli dari yang tidak, memungkinkan alat untuk membuka kunci ketika kartu RFID yang sah digunakan. Pengujian sensor magnetik menunjukkan bahwa buzzer akan berbunyi apabila switch dan sensor terpisah pada jarak lebih dari 2 cm. [5].

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2022 berhasil mengimplementasikan Sensor RFID dan touch sensor untuk mengendalikan pembukaan kunci pintu. Solenoid door lock mampu membuka pintu dan melepaskan kunci selama 5 detik berdasarkan perintah yang sebelumnya dikirim oleh sensor RFID dan touch sensor. Setelah itu, pintu akan ditutup dan dikunci secara otomatis. [9].

Berdasarkan penelitian yang telah ada sebelum-

nya maka muncul sebuah ide untuk penelitian ini dengan membuat sistem keamanan rumah yang dapat membantu mengamankan pintu dan mengawasi rumah dari kemungkinan pencurian maupun kebakaran serta memudahkan penghuni untuk memantau kondisi rumah dari jarak jauh melalui smartphone pada aplikasi Blynk. Dalam penerapannya RFID dan solenoid doorlock berfungsi mengamankan pintu rumah, sensor PIR sebagai pendeteksi ketika ada seseorang yang berusaha masuk melalui jendela dan sensor DHT11 sebagai pemantau suhu di dalam rumah. Kenyamanan suhu pada iklim tropis lembab yang suhu rata-ratanya cukup tinggi antara 27°C hingga 32°C, dan suhu 24°C sudah terasa sejuk.[10] Maka jika suhu lebih dari 32°C dapat dipastikan suhu sudah melewati batas normal dan besaran inilah yang digunakan sebagai trigger pada sensor DHT11. Pada alat ini memiliki keluaran yang berupa solenoid doorlock yang aktif sesuai masukan dari RFID, untuk peringatan seperti bunyi dan cahaya terang dikeluarkan oleh buzzer dan LED serta peringatan dan informasi berupa teks akan ditampilkan melalui LCD dan aplikasi Blynk.

## Metode Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat metode-metode penelitian yang digunakan antara lain :

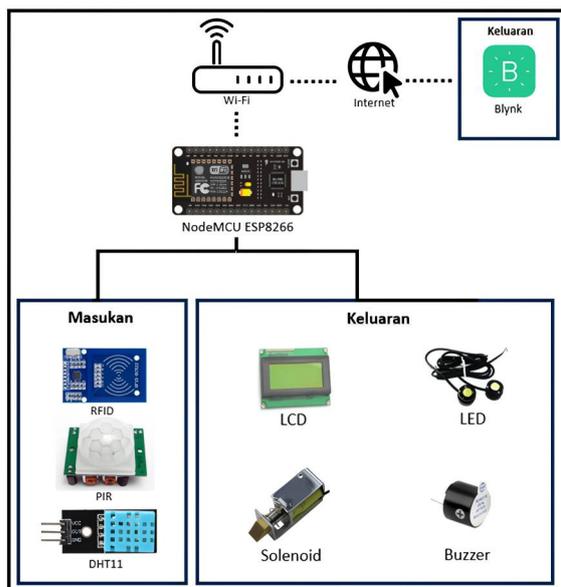
1. Perancangan Alat
2. Uji Coba Alat
3. Implementasi Alat

## Gambaran Umum

Penerapan IoT pada keamanan rumah berfungsi untuk menunjang keamanan pada rumah. Selain itu, pemantauan keadaan keamanan rumah juga memungkinkan untuk dapat dilihat melalui aplikasi pada smartphone milik penghuni rumah yang dapat diakses dari jarak jauh sekalipun.

Berdasarkan pada Gambar 1, data masukan diperoleh dari beberapa komponen sensor yaitu RFID, PIR, dan DHT11 yang memiliki peran dan fungsi masing-masing. Untuk keluaran dihasilkan oleh beberapa komponen yaitu LED, Buzzer, dan LCD sebagai media penampil informasi serta peringatan serta Solenoid Doorlock berperan sebagai penggerak dan pengaman pintu. Data masukan yang diterima oleh sensor kemudian diproses oleh NodeMCU ESP8266 yang berperan sebagai mikrokontroler atau bisa juga disebut sebagai otak dari pemrosesan data data masukan tersebut. Selanjutnya NodeMCU ESP8266 akan memproses data masukan yang telah diterima oleh sensor agar dapat menghasilkan keluaran. Keluaran yang dihasilkan berupa kondisi Solenoid Doorlock yang aktif berdasarkan hasil masukan dari

RFID, dan untuk keluaran dari LED, Buzzer, dan LCD akan keluar berdasarkan data masukan yang diterima oleh sensor PIR yang mendeteksi keberadaan seseorang di sekitar jendela serta sensor DHT11 yang membaca suhu ruangan. Seluruh data keluaran tersebut keluar sesuai dengan program yang telah dirancang sebelumnya dan ditanamkan pada NodeMCU ESP8266. Untuk mikrokontroler NodeMCU ESP8266 ini telah dibekali dengan kemampuan untuk terkoneksi dengan internet sehingga dapat terhubung antara alat dengan aplikasi Blynk yang terdapat pada smartphone milik penghuni. Selain itu Blynk juga berperan sebagai keluaran karena fungsinya yang dapat menampilkan informasi dan peringatan pada smartphone penghuni pada kondisi jarak jauh. Selain dikeluarkan menuju komponen komponen pada alat, data masukan yang telah diproses juga akan dikirimkan oleh NodeMCU ESP8266 menuju aplikasi Blynk, data yang muncul pada aplikasi Blynk antara lain besaran suhu ruangan serta bilah notifikasi.

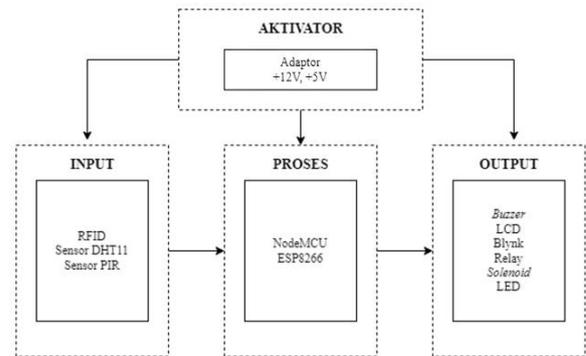


Gambar 1: Gambaran Umum

### Perancangan Alat

Pada tahap perancangan alat terdiri dari pembuatan blok diagram yang setiap bloknya memiliki fungsi dan spesifikasi sesuai tujuan alat kemudian tiap bloknya dihubungkan agar terbentuk sistem dari alat yang diinginkan. Terdapat 3 blok yang digunakan pada perancangan ini yaitu blok input, blok proses, dan blok output. Blok input menjelaskan masukan yang akan digunakan dan didapatkan dari RFID, DHT11, dan PIR. Selanjutnya untuk blok proses menjelaskan tentang pemrosesan data yang telah didapat dari blok input. Lalu pada

blok output menjelaskan tentang keluaran yang dihasilkan dari blok input. Komponen input dari alat ini yaitu RFID, Sensor DHT11, dan Sensor PIR yang sama sama menggunakan pin GND dan VCC +3,3V sebagai catu dayanya. Untuk RFID menggunakan pin D3 sampai D8 pada NodeMCU, lalu DHT11 menggunakan pin RX dan PIR menggunakan pin D0. Masukan yang diterima oleh sensor sensor tersebut akan berpengaruh terhadap proses dan keluaran dari alat ini, lihat Gambar 2.



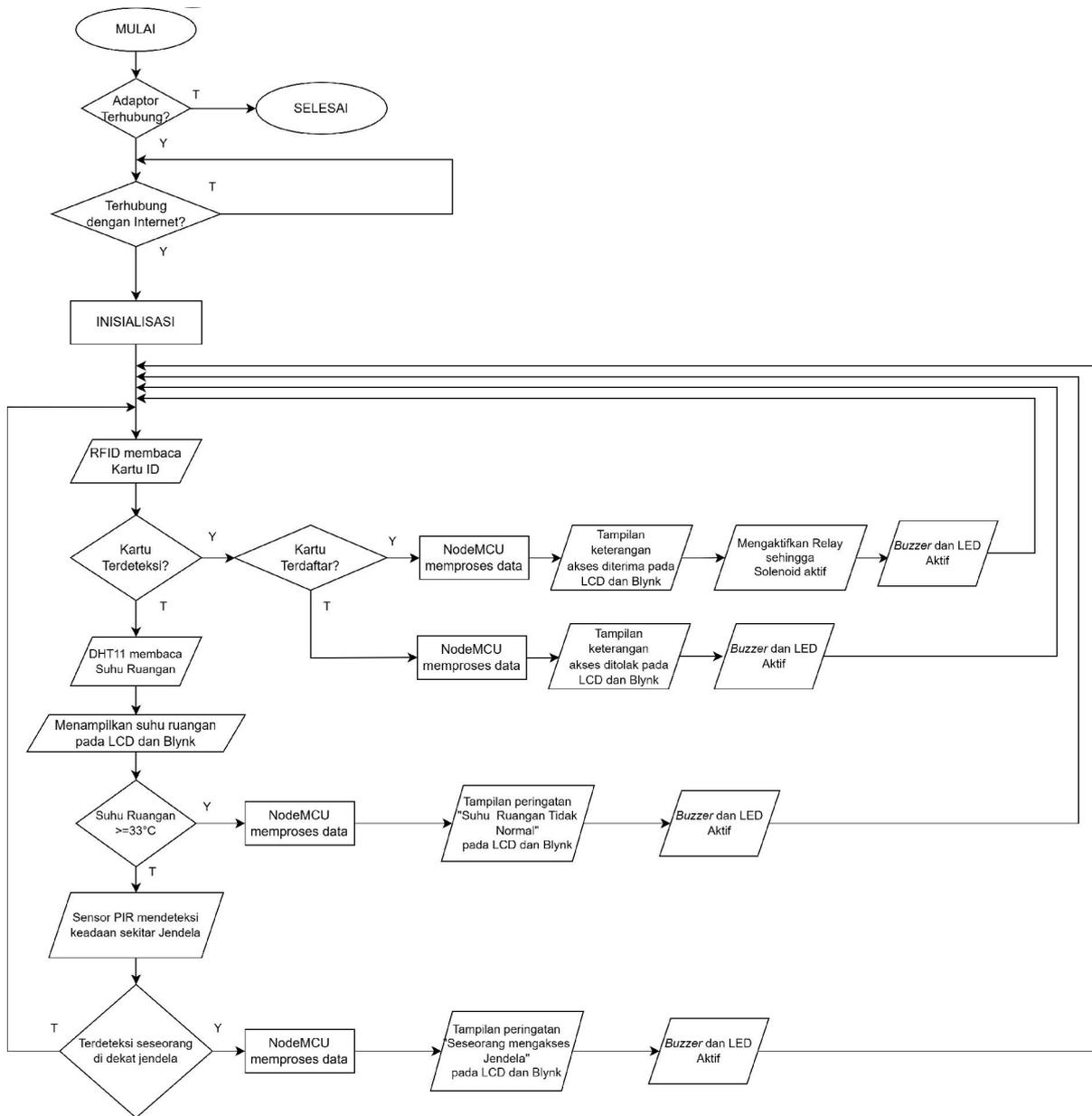
Gambar 2: Blok Diagram

Terdapat 2 buah RFID pada alat ini dan diletakkan di bagian dalam dan luar rumah, RFID akan membaca data pada Kartu ID. Jika ID kartu terdaftar, maka izin akses masuk akan diberikan dan pintu dapat dibuka. Kemudian Sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi keadaan sekitar jendela. Jika ada seseorang yang mencoba masuk melalui jendela, sensor ini akan memberikan respons. Sensor DHT berfungsi untuk membaca suhu di dalam rumah. Jika suhu melebihi batas normal atau mencapai 33°C atau lebih, sensor ini akan melanjutkan menuju blok proses dan blok output. Pada blok proses terjadi adanya pengolahan data masukan yang telah diinput dan diubah menjadi sebuah keluaran.

Dalam blok proses hanya terdiri sebuah mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang sebelumnya telah diberikan program Arduino IDE agar dapat mengolah data-data masukan yang telah diterima agar dapat diteruskan menjadi keluaran yang ditentukan. NodeMCU ESP8266 menjadi jenis mikrokontroler yang digunakan karena memiliki kemampuan mengakses internet maka dimungkinkan juga untuk menghasilkan keluaran untuk jarak yang cukup jauh asalkan terhubung dengan koneksi internet. Blok output menjadi sebuah blok yang dimana berisi hasil keluaran dari proses sebelumnya. Untuk keluaran yang berupa perangkat keras yaitu layar LCD yang berfungsi untuk menampilkan informasi suhu, keterangan akses, serta peringatan, PCF8574 yang berfungsi sebagai penambah pin digital yang digunakan untuk memberikan sinyal pada Module Relay yang berfungsi sebagai saklar untuk

3 komponen keluaran yakni pada pin IN1 untuk Solenoid dan pada pin IN2 untuk Buzzer serta LED yang akan aktif tergantung dari data yang diproses. LED menggunakan +12V DC sebagai catu dayanya dan untuk Module Relay menggunakan +5V DC yang didapat dari pin VU sebagai catu dayanya.

Solenoid terhubung pada Module Relay sekaligus pin P0 pada PCF8574, untuk Buzzer dan LED terhubung dengan pin P1 pada PCF8574. Dan LCD terhubung dengan pin SDA dan SCL yang tersedia pada PCF8574.



Gambar 3: Diagram Alur

### Diagram Alur

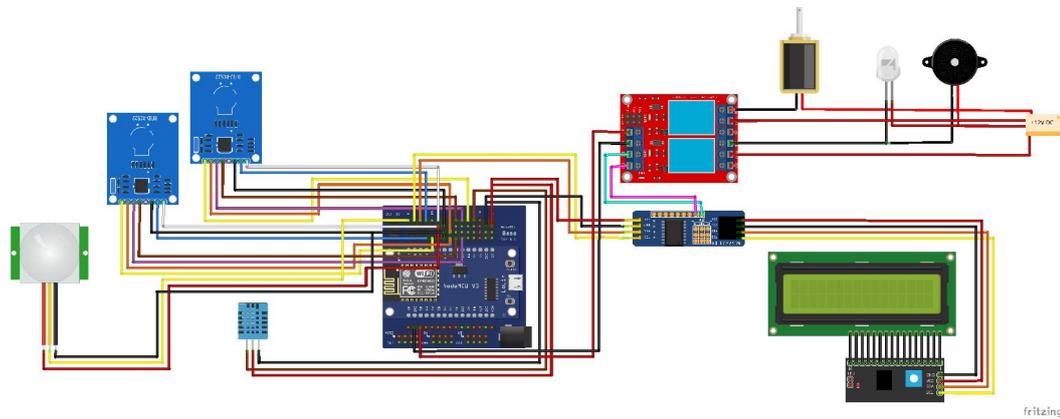
Diagram (Gambar 3) alur ini digunakan untuk menjelaskan cara kerja dari alat ini, mulai dari aktivasi alat hingga mendapatkan keluaran. Tahap pertama adalah sebuah keputusan yang memeriksa apakah alat terhubung dengan Adaptor atau tidak. Jika tidak terhubung, maka secara otomatis alat tidak akan berfungsi dan program alat akan di-

akhiri. Namun, jika alat terhubung dengan Adaptor, alat akan aktif dan melanjutkan ke tahap berikutnya. Tahap berikutnya adalah keputusan untuk memeriksa apakah alat terhubung dengan jaringan internet atau tidak. Jika tidak terhubung, program akan terus mengulangi sampai kondisi terpenuhi. Setelah itu, dilakukan tahap inisialisasi program yang berfungsi untuk mengaktifkan semua komponen rangkaian yang digunakan. Selanjutnya,

RFID akan membaca kartu ID dan dilakukan keputusan untuk memeriksa apakah kartu ID tersebut terdaftar atau tidak. Jika iya, LCD dan Blynk akan menampilkan pesan akses diterima, Module Relay akan mengaktifkan Solenoid, Buzzer, dan LED. Namun, jika tidak, LCD dan Blynk akan menampilkan pesan akses ditolak, Solenoid tidak akan mengaktifkan pintu, dan Buzzer serta LED akan tetap aktif.

Berdasarkan Gambar 4, selanjutnya, input dari Sensor DHT11 yang membaca suhu ruangan akan ditampilkan pada LCD dan Blynk. Dilakukan keputusan untuk memeriksa apakah suhu ruangan mencapai atau melebihi 33 °C. Jika iya, akan muncul

peringatan suhu ruangan tidak normal pada LCD dan Blynk, disertai dengan bunyi Buzzer dan LED yang aktif. Jika suhu normal, alat akan melanjutkan ke tahap berikutnya. Tahap selanjutnya adalah input dari Sensor PIR yang mendeteksi keadaan di sekitar jendela. Dilakukan keputusan untuk memeriksa apakah Sensor PIR mendeteksi adanya seseorang atau tidak. Jika iya, akan muncul peringatan bahwa ada seseorang yang mengakses jendela pada LCD dan Blynk, disertai dengan bunyi Buzzer dan LED yang aktif. Namun, jika tidak terdeteksi adanya seseorang, program akan mengulang hingga kondisi terpenuhi.



Gambar 4: Rangkaian Secara Keseluruhan

## Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini berisi tentang hasil dari pengujian setiap sensor yang berupa data hasil pengujian yang dihasilkan dari uji coba yang dilakukan, serta menganalisa hasil data dari uji coba.

### Hasil Pengujian RFID RC522

RFID Mifare RC522 diuji dengan beberapa kondisi seperti posisi tap dan jarak kartu tertentu untuk mengetahui bagaimana respon dari alat itu sendiri untuk dianalisa.

Pada Tabel 1, dijelaskan terdapat beberapa kondisi percobaan untuk penempelan kartu ID terdaftar, baik untuk posisi maupun jarak dari penempelannya. Untuk jarak penempelan antara kartu ID dengan RFID mulai dari 0,5cm, 1cm, 2cm, dan 3cm dengan posisi kartu horizontal, vertical, serta miring tak beraturan. Serta untuk mengetahui ketika kartu ID dapat terbaca atau tidak akan menghasilkan keluaran seperti apa.

Untuk Tabel 2, pengujiannya sama seperti yang dilakukan pada Tabel 1 dengan kartu ID terdaftar, hanya saja untuk penggunaan kartu ID pada Tabel 2 ini menggunakan kartu ID yang berbeda dan tidak terdaftar sehingga untuk hasilnya terdapat perbe-

daan jika dibandingkan dengan Tabel 1 walaupun metode dan cara yang dilakukan sama.

### Hasil Pengujian Sensor DHT11

Pada bagian ini Sensor DHT11 diuji dalam mengambil data besaran suhu yang terdapat di dalam rumah agar dapat mengklasifikasikan apakah suhu ruangan masih dalam batas normal ataupun sudah melebihi batas normal.

Berdasarkan Tabel 3, menurut Budhyowati [8] kenyamanan termal mencakup kondisi di mana seseorang merasa nyaman secara psikologis, fisiologis, dan dalam pola perilaku saat beraktivitas dalam suhu tertentu di lingkungan. Ini berarti suhu udara tidak terlalu panas atau terlalu dingin. Dalam teori, manusia memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan suhu dalam tiga kategori, yaitu adaptasi pola perilaku, adaptasi fisiologis, dan adaptasi psikologis. Kenaikan suhu dalam sebuah ruangan dapat disebabkan oleh beberapa sumber panas, seperti panas alami dari sinar matahari dan panas bumi, sumber panas biologis seperti manusia dan hewan, serta sumber panas mekanik dan listrik seperti mesin, lampu, dan peralatan.

Tabel 1: Hasil Pengujian RFID dengan Kartu ID Terdaftar

Posisi Kartu ID	Hasil Pendeteksian	Keterangan
Horizontal	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> aktif membuka pintu, <i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi. Sistem memberikan akses untuk masuk
	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> aktif membuka pintu, <i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi. Sistem memberikan akses untuk masuk
	Tidak Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
Vertikal	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> aktif membuka pintu, <i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi. Sistem memberikan akses untuk masuk
	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> aktif membuka pintu, <i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi. Sistem memberikan akses untuk masuk
	Tidak Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
Miring	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> aktif membuka pintu, <i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi. Sistem memberikan akses untuk masuk
	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> aktif membuka pintu, <i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi. Sistem memberikan akses untuk masuk
	Tidak Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.

Pada Tabel 4 berisi tentang hasil dari pengujian Sensor DHT11 untuk setiap besaran suhunya mulai dari 24°C hingga 33°C, Sensor DHT11 dapat menangkap setiap besaran suhunya dan mengirimkan data tersebut ke mikrokontroler dan menghasilkan bentuk bentuk keluaran sesuai dengan program yang telah ditanamkan pada mikrokontroler. Untuk suhu 24°C hingga 32°C masih dalam kategori normal sehingga keluaran yang dihasilkan hanyalah sebuah informasi, sedangkan pada suhu 33°C atau lebih sudah masuk dalam kategori tidak normal sehingga keluaran yang dihasilkan selain informasi suhu juga adanya sebuah peringatan yang dihasilkan dari suara buzzer dan juga cahaya LED.

### Hasil Pengujian Sensor PIR

Pada bagian ini berisi hasil pengujian dari Sensor PIR atau Passive Infra Red yang dimana fungsinya adalah menangkap sinyal infrared yang dipancarkan oleh suatu obyek. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh sensor ini dapat mendeteksi kondisi-kondisi seperti adanya seseorang yang

akan mengakses jendela.

Tabel 2: Hasil Pengujian RFID dengan Kartu ID Tidak Terdaftar

Posisi Kartu ID	Hasil Pendeteksian	Keterangan
Horizontal	Terdeteksi	<i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi namun <i>Solenoid</i> tidak aktif karena sistem menolak akses untuk masuk.
	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
	Terdeteksi	<i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi namun <i>Solenoid</i> tidak aktif karena sistem menolak akses untuk masuk.
	Tidak Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
Vertikal	Terdeteksi	<i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi namun <i>Solenoid</i> tidak aktif karena sistem menolak akses untuk masuk.
	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
	Terdeteksi	<i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi namun <i>Solenoid</i> tidak aktif karena sistem menolak akses untuk masuk.
	Tidak Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
Miring	Terdeteksi	<i>Buzzer</i> dan LED aktif, LCD dan Blynk menampilkan informasi namun <i>Solenoid</i> tidak aktif karena sistem menolak akses untuk masuk.
	Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
	Tidak Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.
	Tidak Terdeteksi	<i>Solenoid</i> , <i>Buzzer</i> dan LED tetap pada kondisi LOW. Tidak ada penampilan informasi apapun.

Tabel 3: Standar Kenyamanan Termal

Sejuk - Nyaman (TE)	20.5°C – 22.8°C
Nyaman Optimal	22.8°C – 25.8°C
Hangat - Nyaman	25.8°C – 27.2°C

Tabel 4: Hasil Pembacaan Suhu ruangan dengan Sensor DHT11

Klasifikasi Suhu	Keluaran
Nyaman Optimal	
Hangat- Nyaman	Hanya menampilkan informasi suhu pada LCD dan Blynk secara realtime tanpa ada peringatan apapun.
Kurang Nyaman	
Tidak nyaman	
Sangat tinggi melebihi normal	Aktifnya <i>Buzzer</i> dan LED selama 10 detik serta peringatan yang ditampilkan pada LCD dan notifikasi Blynk yang bertuliskan "Suhu di dalam ruangan tidak normal"

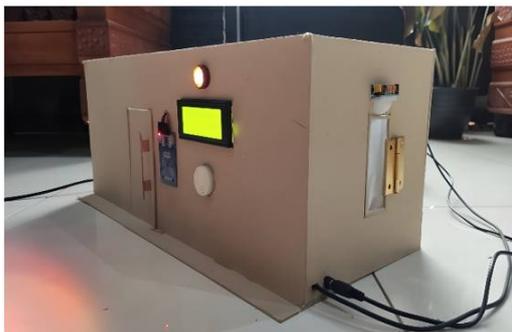
Tabel 5: Hasil Pendeteksian Obyek oleh Sensor PIR

Keterangan	Kondisi Sensor
Terdeteksi	HIGH
Tidak Terdeteksi	LOW
Tidak Terdeteksi	LOW

Pada tabel 5 berisi hasil pendeteksian dari Sensor PIR, terdapat beberapa kondisi dalam menguji pendeteksian ini yakni dengan menggunakan jarak baca 1-5 cm, 6-10 cm, dan 11-20 cm. Jarak tersebut digunakan karena disesuaikan dengan kebutuhan ukuran jendela maupun objek yang akan dideteksi.

### Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pada bagian ini berisi seluruh hasil pengujian dari alat setelah bekerja, seluruh bentuk data masukan dari sensor serta bentuk keluaran dari komponen yang ada diambil untuk dianalisa agar dapat diketahui alat telah bekerja sesuai dengan keinginan Penulis.



Gambar 5: Tampak Luar Alat Keseluruhan

Pada Gambar 5 adalah bentuk hasil akhir perancangan alat ini. Berbentuk menyerupai sebuah rumah yang terdapat sebuah pintu dan sebuah jendela. Terdapat RFID RC-522 yang terletak persis di sebelah pintu serta Sensor PIR yang terletak di atas jendela. Selain itu juga terdapat LED dan Buzzer yang berperan sebagai pemberi peringatan yang terletak di bagian depan rumah. Diantara LED dan Buzzer terdapat sebuah LCD berukuran 20x4.

Tabel 6 menjelaskan bahwa percobaan dilakukan sebanyak 10 kali guna mendapatkan angka keberhasilan pembacaan dari RFID ini. Kartu terdaftar di tempelkan pada permukaan RFID sebanyak 10 kali dengan rentang jarak antara permukaan yang sama pada setiap percobaannya.

Tabel 6: Hasil uji Pembacaan RFID

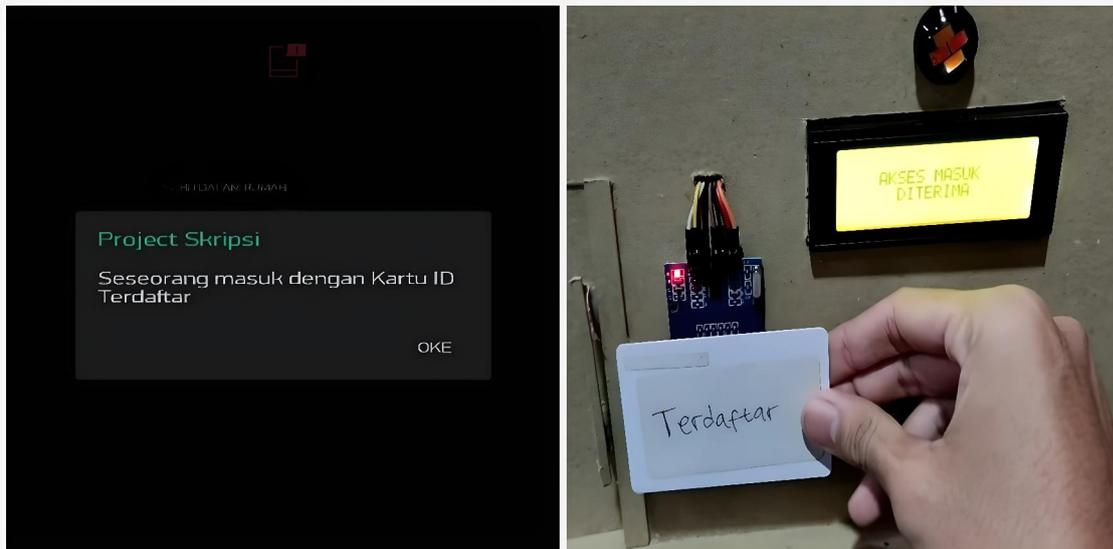
Percobaan ke-	Hasil	Keterangan
1	Terdeteksi	<i>Solenoid, Buzzer, LED</i> aktif. Muncul info LCD dan notifikasi
2	Terdeteksi	<i>Solenoid, Buzzer, LED</i> aktif. Muncul info LCD dan notifikasi
3	Terdeteksi	<i>Solenoid, Buzzer, LED</i> aktif. Muncul info LCD dan notifikasi
4	Tidak Terdeteksi	Tidak ada keluaran yang dihasilkan
5	Terdeteksi	<i>Solenoid, Buzzer, LED</i> aktif. Muncul info LCD dan notifikasi
6	Terdeteksi	<i>Solenoid, Buzzer, LED</i> aktif. Muncul info LCD dan notifikasi
7	Terdeteksi	<i>Solenoid, Buzzer, LED</i> aktif. Muncul info LCD dan notifikasi
8	Tidak Terdeteksi	Tidak ada keluaran yang dihasilkan
9	Terdeteksi	<i>Solenoid, Buzzer, LED</i> aktif. Muncul info LCD dan notifikasi
10	Terdeteksi	<i>Solenoid, Buzzer, LED</i> aktif. Muncul info LCD dan notifikasi

Pada Gambar 6 memperlihatkan tampilan notifikasi dan juga tampilan informasi pada LCD 20x4 ketika RFID ditempelkan oleh Kartu ID, Kartu ID yang digunakan pada Gambar 6 adalah Kartu ID yang telah terdaftar sehingga notifikasi dan informasinya sesuai yaitu akses masuknya diterima dan pintu dapat dibuka.

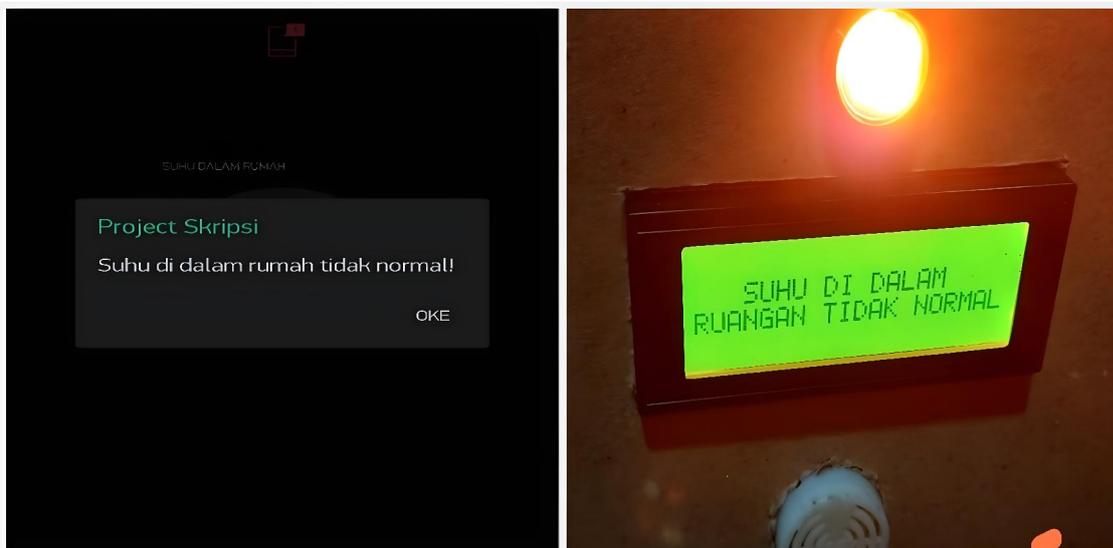
Pada Tabel 7, telah dilakukan percobaan dengan memberikan Sensor DHT11 beberapa kondisi besaran suhu mulai dari 28°C, 29°C, 32°C, hingga suhu 33°C guna menguji pembacaan dari sensor tersebut, Sensor DHT11 dapat membaca tiap besaran temperatur dalam setiap pengujiannya dan dapat menghasilkan keluaran pada kondisi tertentu yakni temperatur yang melebihi 32°C dan hal ini sudah sesuai dengan yang penulis harapkan.

Tabel 7: Hasil Uji Pembacaan Sensor DHT11

Hasil	Keterangan
Terbaca	Hanya menampilkan suhu pada info LCD serta Blynk tanpa keluaran lain.
Terbaca	<i>Buzzer dan LED</i> aktif, peringatan muncul pada tampilan layar LCD serta aplikasi Blynk



Gambar 6: Tampilan Peringatan dari RFID RC-522



Gambar 7: Tampilan Peringatan dari Sensor DHT11

Untuk Gambar 7 terdapat tampilan peringatan yang muncul baik pada aplikasi Blynk dan juga pada LCD 20x4, selain itu peringatan juga muncul dalam bentuk keluaran Cahaya LED serta bunyi Buzzer yang cukup menarik perhatian orang di sekitar. Keluaran ini bisa dihasilkan dari data yang diterima dari Sensor DHT11 yaitu besaran suhu di dalam ruangan yang ketika suhu sudah diatas ambang normal maka akan muncul keluaran seperti yang terdapat pada Gambar 7.

Berdasarkan Tabel 8, telah dilakukan pengujian Sensor PIR yang berperan mendeteksi seseorang di sekitar jendela, pengujian ini dilakukan guna menganalisa hasil masukan dari Sensor PIR dan

berdasarkan pengujian tersebut telah sesuai yang telah diharapkan oleh penulis.

Gambar 8 menjelaskan keluaran yang dihasilkan dan ditampilkan pada aplikasi Blynk dan LCD 20x4. Keluaran ini dihasilkan ketika Sensor PIR menangkap adanya objek yang mendekat berdasarkan parameter yang telah dirancang melalui program sehingga peringatan ini hanya akan muncul ketika objek sudah mendekat dengan jendela, untuk kasus ini penulis membuat parameter jika jarak objek sedekat 1-5cm maka peringatan akan muncul.

Tabel 8: Hasil Uji Pembacaan Sensor PIR

Jarak pembacaan	Hasil	Kondisi Sensor	Keterangan
1-5 cm	Terdeteksi	HIGH	Buzzer dan LED aktif serta peringatan tampil pada layar LCD dan aplikasi Blynk.
6 – 10 cm	Tidak Terdeteksi	LOW	Tidak ada keluaran yang dihasilkan.
11 – 20 cm	Tidak Terdeteksi	LOW	Tidak ada keluaran yang dihasilkan.

## Penutup

Dari hasil pembuatan dan uji coba alat ini telah selesai dirancang dan berdasarkan uji coba yang di-

lakukan seluruh komponen baik itu komponen keluaran, proses, dan masukan telah bekerja sesuai dengan yang diinginkan oleh Penulis. RFID dapat membaca kartu ID dan diproses menjadi bentuk keluaran yang diinginkan baik itu dari Solenoid, notifikasi, maupun tampilan LCD, dengan begitu pintu rumah akan tetap terjaga dari kekhawatiran akan aksi orang yang tak bertanggung jawab. Selain RFID, sensor PIR pun dapat mendeteksi keadaan sekitar jendela sesuai yang telah diinginkan, sensor dapat menangkap frekuensi disaat ada seseorang yang berusaha mengakses jendela. Untuk Sensor DHT11 dapat membaca setiap besaran suhu di dalam rumah bahkan pada suhu 32°C atau lebih yang memungkinkan untuk dapat mengirimkan peringatan jika suhu ruang tidak normal sehingga suhu di dalam rumah dapat selalu terpantau guna menghindari hal-hal yang tidak diinginkan seperti contohnya yaitu kebakaran rumah. Seluruh peringatan juga telah dapat dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk.



Gambar 8: Tampilan Peringatan dari Sensor PIR

Alat ini telah bekerja sesuai apa yang telah Penulis rencanakan hanya saja alat ini perlu selalu terhubung dengan koneksi internet untuk mengirimkan informasi menuju aplikasi, selain itu untuk pengembangan kedepannya akan lebih presisi jika ditambahkan sebuah kamera yang dapat mengikuti pergerakan seseorang untuk menunjang kinerja sensor PIR agar dapat lebih kuat untuk menangkap jikalau terjadi kejadian yang tak diinginkan. Selain itu dengan penambahan sensor yang dapat membaca suhu tubuh maupun suhu hewan di dalam ruangan juga sangat diperlukan agar kedepannya alat dapat bekerja lebih presisi lagi.

## Daftar Pustaka

- [1] T. Siswanto, H. Nurhadian dan M. Junaedi, "Prototype Smart Home Dengan Konsep IoT (Internet Of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram", Jurnal SIMIKA, vol. 3, no.1, 2020.
- [2] F. Handayani, "Tren Masif Internet Of Things (Iot) Di Perpustakaan", JIPI (Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi), Vol. 4, No. 2, pp 194-209, 2019.
- [3] A.B.P Manullang, Y. Saragih dan R. Hidayat, "Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT", JIRE (Jurnal Informatika &

Rekayasa Elektronika), Vol 4, No 2, pp 163-170, Nov. 2021.

- [4] F.C Venna dan Tjahjanto, “Perbandingan Iot Pada Sensor Kinect, Sensor Pir Dan Rfid Dalam Sistem Keamanan Rumah”, Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer, Vol. 13, No. 1, pp. 22-29, Sep. 2022.
- [5] A. Purnomo, D. Hardiyanto dan S. Kartikawati, “Smart Doorlock System Menggunakan Kontrol Android Blynk Untuk Pemanfaatan Keamanan Rumah Tinggal”, Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro, vol 1, no 1, pp 1-10, 2023.
- [6] M. Imamuddin dan Zulwisli, “Sistem Alarm Dan Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis Nodemcu”, Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika, Vol.7, No. 2, pp 40-45, doi :10.24036/voteteknika.v7i2.104093, Jun. 2019.
- [7] R. Nugraha, A. M. Fajar, Adriani dan Rahmania, “ Perancangan Sistem Pengaman Rumah Berbasis Microcontroller Dengan Media Telegram”, VERTEX ELEKTRO (Jurnal Teknik Elektro UNISMUH), Vol. 15, No. 1, pp 26-29, doi: 10.26618/jte.v15i1.10205, Feb. 2023.
- [8] E. Riyanto, “Sistem Keamanan Rumah Berbasis Android Dengan Raspberry Pi”. Jurnal Informatika Upgris, Vol. 5, No. 1, pp 55-59, doi : 10.26877/jiu.v5i1.3214, 2019.
- [9] F. Muhamad dan D. Kristyawati, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Sensor RFID (Radio Frequency Identification) Dan Touch Sensor Berbasis Arduino Uno”, Jurnal Ilmiah Teknik, Vol 1 No. 3, pp 75-83, doi ; 10.56127/juit.v1i3.354, Sep. 2022.
- [10] M.Y.N. Budhyowati, “Kajian Kenyamanan Termal Ruang Dalam Pada Rumah Tinggal Sederhana”, Jurnal Teknik Sipil Terapan, Vol.2, No.2, pp 1-11, doi : 10.47600/jtst.v2i2.246, 2020.