



JURNAL PRASETIYA KOMPUTER

<https://ojs.politeknikdarussalam.ac.id/index.php/prastikom>

Vol. 1 No. 1 (November) 2023

Perancangan RFID Berbasis Android untuk Sistem Kendali dan Keamanan Jendela

Netti Herawati^{1,*}

Teknologi Rekayasa Multimedia¹, Politeknik Darussalam¹, Palembang¹, Indonesia¹

^{1,*} nettiherawati.9907@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords:

Window, Solenoid Door Lock, Motor Stepper NEMA 17

Abstract

Windows are an important part of a building. One of the routine habits that people do is opening and closing windows in the morning and evening. Until now, the activity of opening and closing windows is still mostly done manually, namely using human power, of course it is very troublesome and inefficient. The aim of the study is to design windows that can open and close and lock windows without using human power, apply A4988 motor drivers and NEMA 17 stepper motors, apply solenoid door locks. The research methods used in this study are observation, study literature, design, consultation. The results of the study show that the A4988 motor driver is very helpful in handling the rotational speed and direction of rotation of the NEMA 17 stepper motor and the door lock solenoid which is able to lock the window using only the relay module. The use of android and RFID is very helpful for opening and closing windows without having to use human power to open and close windows.

Kata Kunci:

Jendela, Solenoid Door Lock, Motor Stepper NEMA 17

Abstrak

Jendela menjadi bagian yang cukup penting pada sebuah bangunan. Salah satu kebiasaan rutin yang orang lakukan adalah membuka dan menutup jendela pada pagi dan sore hari, aktivitas buka tutup jendela sampai saat ini kebanyakan masih dilakukan secara manual yaitu menggunakan tenaga manusia, tentu sangat merepotkan dan tidak efisien. Tujuan studi yakni untuk merancang jendela yang mampu membuka dan menutup serta mengunci jendela tanpa menggunakan tenaga manusia, mengaplikasikan *motor driver* A4988 dan *motor stepper* NEMA 17, mengaplikasikan *solenoid door lock*. Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini yakni observasi, studi pustaka, perancangan, konsultasi. Hasil studi menyampaikan bahwa *motor driver* A4988 sangat membantu dalam penentuan kecepatan putar dan arah putar *motor stepper* NEMA 17 serta *solenoid door lock* yang mampu mengunci jendela hanya dengan menggunakan *relay module*. Penggunaan android serta RFID sangat membantu untuk membuka dan menutup jendela tanpa harus menggunakan tenaga manusia untuk membuka dan menutup jendela.

Corresponding Author : nettiherawati.9907@gmail.com

Accepted Journal : 04 Oktober 2023

Reviewed Journal : 06 November 2023

Published Journal : 13 November 2023

1. PENDAHULUAN

Jendela menjadi bagian yang cukup penting pada sebuah bangunan. Salah satu kebiasaan rutin yang orang lakukan adalah membuka dan menutup jendela pada pagi dan sore hari. Hal ini membuat penulis tertarik untuk membuat sistem kendali jendela dengan memanfaatkan platform android mengingat sekarang sistem operasi android adalah salah satu sistem operasi yang paling banyak di pakai oleh masyarakat.

Aktivitas buka tutup jendela sampai saat ini kebanyakan masih dilakukan secara manual yaitu menggunakan tenaga manusia, tentu sangat merepotkan dan tidak efisien, hal ini mengakibatkan beberapa orang merasa malas atau pun bosan melakukannya. Banyak kasus dimana orang lebih mengutamakan kegiatan lain yang dianggapnya lebih penting sehingga lupa mengontrol kondisi jendela. Apalagi jika sedang beraktivitas diluar rumah, terkadang tanpa sengaja membiarkan jendela dalam keadaan terbuka, tentu hal ini sangat beresiko menimbulkan tindak kejahatan.

Teknologi saat ini memberikan transisi pada kehidupan manusia, semua yang ada disekitar kita menjadi lebih cerdas. Oleh karena itu, peran teknologi sangat dibutuhkan, mengingat saat ini perkembangan teknologi sangat cepat, baik dari segi *software* maupun *hardware*. Dengan memadukan perkembangan *software* dan *hardware* saat ini, kita dapat membuat sistem kendali dan pengaman yang inovatif baik dari segi fungsi, media, dan penggunaannya. Sistem kendali dan sistem keamanan ini dapat diaplikasikan di berbagai objek seperti pintu, pagar, garasi kendaraan, ventilasi dan objek lainnya. Disini penulis akan memanfaatkan *Motor Stepper NEMA 17*, *Solenoid Door Lock*, RFID dan perangkat android dalam pembuatan sistem kendali dan sistem keamanan yang akan diaplikasikan pada jendela.

2. METODE PENELITIAN

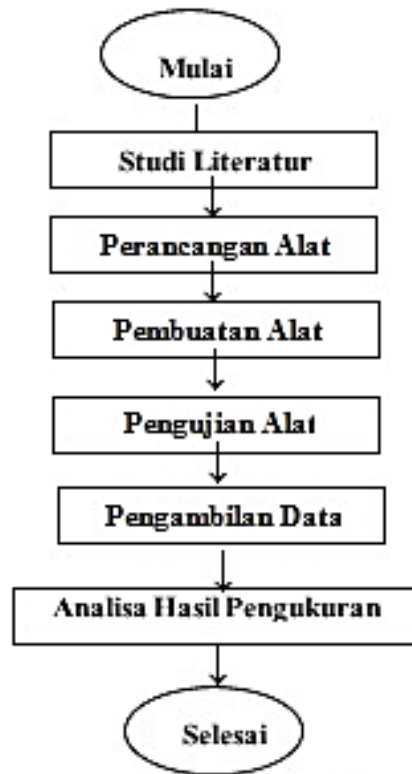
Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa metode penulisan yaitu sebagai berikut :

- a. Metode Observasi merupakan metode pengujian terhadap objek yang akan dibuat dengan melakukan percobaan baik secara langsung maupun tidak langsung.
- b. Metode Konsultasi merupakan metode yang dilakukan dengan bertanya sehingga dapat bertukar pikiran dan mempermudah dalam penyusunan jurnal.
- c. Metode Studi Pustaka merupakan metode pengumpulan data dari berbagai referensi antara lain dari buku-buku, dari internet dan dari sumber ilmu yang mendukung pelaksanaan pengambilan data.
- d. Metode Konsultasi, Metode ini dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap para ahli agar mempermudah dalam penulisan dan penyusunan jurnal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Alur Perancangan

Alur penelitian adalah strukturisasi kronologi prosedural yang dilakukan dalam karya penelitian dan menjaga agar tetap bisa fokus pada masalah serta memudahkan untuk mencapai tujuan penelitian. Berikut alur penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur penelitian ini dimulai dari studi literatur yang berisi mengenai referensi yang akan diperlukan dalam pembuatan jurnal. Kemudian, dilakukannya perancangan alat yang dapat menentukan suatu penelitian. Selanjutnya, pembuatan alat sekaligus merancang parameter yang digunakan sebagai alat ukur dalam keberhasilan suatu alat dan penelitian. Untuk pengujian alat, ini dilakukan agar mengetahui keberhasilan dari alat yang dibuat. Kemudian dilakukan pengambilan data pada alat seperti pengukuran tegangan dari komponen yang digunakan. Terakhir, dilakukan penganalisaan untuk mempelajari lebih lanjut terkait alat yang dibuat dan dapat diambil sebagai kesimpulan untuk menyempurnakan jurnal ini.

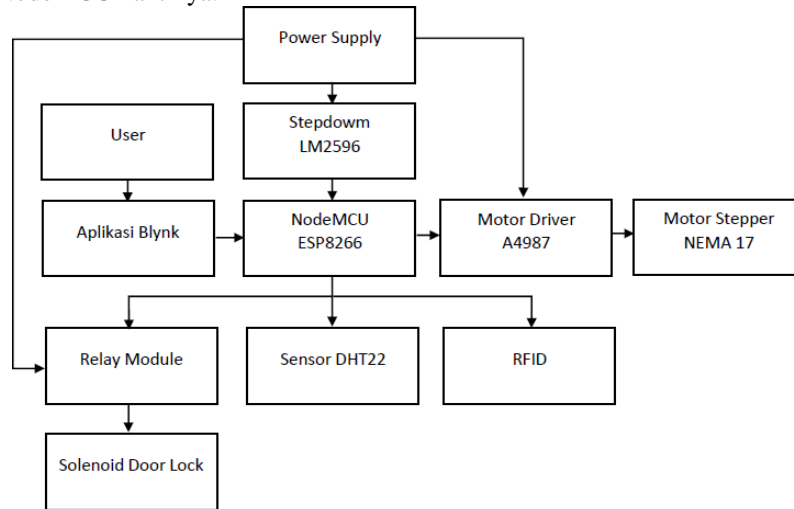
1. Tujuan Perancangan

Perancangan merupakan suatu tahapan yang sangat penting dalam menyelesaikan jurnal dengan tujuan mendapatkan hasil sesuai yang diinginkan. Melalui perancangan yang baik dan sistematis, maka diharapkan dapat mempermudah dalam mencari dan memperbaiki masalah pada suatu alat atau sistem yang akan dibuat. Dalam pembuatan alat ini terdapat beberapa perancangan yang saling terkait antara satu dengan yang lain. Perancangan ini juga sangat membantu dalam proses pemilihan komponen-komponen yang digunakan untuk alat yang akan dibuat. Dengan adanya perancangan, tahap-tahap penyelesaian akan dapat dilaksanakan dengan baik.

2. Diagram Blok

Diagram blok adalah salah satu bagian yang terpenting dalam perancangan suatu alat. Dengan dibuatnya diagram blok ini, dapat diketahui cara kerja keseluruhan komponen yang akan digunakan. Sehingga keseluruhan dari diagram blok akan menggambarkan cara kerja dari alat yang akan dibuat. Berdasarkan uraian alur sistem yang akan digunakan pada diagram blok dibawah, maka dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing bahan yang akan dipakai. Diagram blok adalah salah satu bagian yang terpenting dalam perancangan suatu alat. Dengan dibuatnya diagram blok ini, dapat diketahui cara kerja keseluruhan komponen yang akan digunakan. Sehingga keseluruhan dari diagram blok akan menggambarkan cara kerja dari alat yang akan dibuat. Berdasarkan uraian alur sistem yang akan digunakan pada diagram blok dibawah, maka dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing bahan yang akan dipakai. Berikut ini penjelasannya : *User* sebagai orang yang mengendalikan sistem aplikasi berupa aplikasi *Blynk* yang akan menjalankan sistem kendali serta sistem keamanan yang telah ditentukan kepada *NodeMCU ESP8266*. *NodeMCU ESP8266* ini akan menjalankan 4 buah mikrokontroler yakni *Motor Stepper Driver A4988*, *Relay Module*, *Sensor DHT22* dan *RFID*. *Motor Stepper Driver A4988* ini berfungsi sebagai menggerakkan *Motor Stepper NEMA 17* untuk membuka jendelanya, lalu *Relay Module* yang berfungsi sebagai mengaktifkan *Solenoid Door Lock* untuk membuka atau mengunci jendela. *Sensor DHT22* berfungsi sebagai memantau suhu. Berikut ini

penjelasannya : *User* sebagai orang yang mengendalikan sistem aplikasi berupa aplikasi *Blynk* yang akan menjalankan sistem kendali serta sistem keamanan yang telah ditentukan kepada *NodeMCU ESP8266*. *NodeMCU ESP8266* ini akan menjalankan 4 buah mikrokontroler yakni *Motor Stepper Driver A4988*, *Relay Module*, *Sensor DHT22* dan *RFID*. *Motor Stepper Driver A4988* ini berfungsi sebagai menggerakkan *Motor Stepper NEMA 17* untuk membuka jendela nya, lalu *Relay Module* yang berfungsi sebagai mengaktifkan *Solenoid Door Lock* untuk membuka atau mengunci jendela. *Sensor DHT22* berfungsi sebagai memantau suhu. yang ada didalam ruangan. Kemudian, ada *RFID* yang dimana berfungsi sebagai menjalankan sistem kendali dan sisem keamanan pada jendela. *Power Supply* berfungsi memberikan tegangan sebesar 12V untuk menyuplai *Motor Stepper Driver A4988*, *Relay Module* dan *Stepdown LM2596*, yang dimana *stepdown* ini akan menurunkan tegangan sebesar 5V untuk di supply ke *NodeMCU* nantinya.



Gambar 2. Diagram Blok

3. Metode Perancangan

Dalam pembuatan suatu alat, diperlukannya rancang bangun yang merupakan suatu hal paling penting untuk dilakukan. Tahap perancangan merupakan suatu tahapan yang diawali dari pengamatan, penganalisaan, pengoperasian, hingga mengusahakan alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan hasil yang diinginkan.

4. Alat, Bahan dan Komponen yang Digunakan

Diperlukan beberapa komponen dalam pembuatan alat ini, hal yang paling penting adalah menentukan kelengkapan komponen dan tata letak komponen. Adapaun komponen yang diperlukan dan akan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Daftar Komponen yang digunakan

No.	Nama Komponen	Jumlah
1.	Jendela Sliding	1
2.	Android	1
3.	NodeMCU ESP8266	1
4.	<i>Solenoid Door Lock</i>	1
5.	<i>Motor Stepper NEMA 17</i>	1
6.	<i>Motor Stepper Driver A4988</i>	1
7.	<i>Stepdown LM2596</i>	1
8.	<i>Relay Module</i>	1
9.	<i>Power Supply 12 Volt</i>	1
10.	RFID Reader	1
11.	<i>Box Panel</i>	1
12.	<i>Extansion Board NodeMCU</i>	1
13.	<i>Extansion Board A4988</i>	1
14.	Sensor DHT22	1
15.	RFID Tag	4
16.	Kabel Jumper	Secukupnya

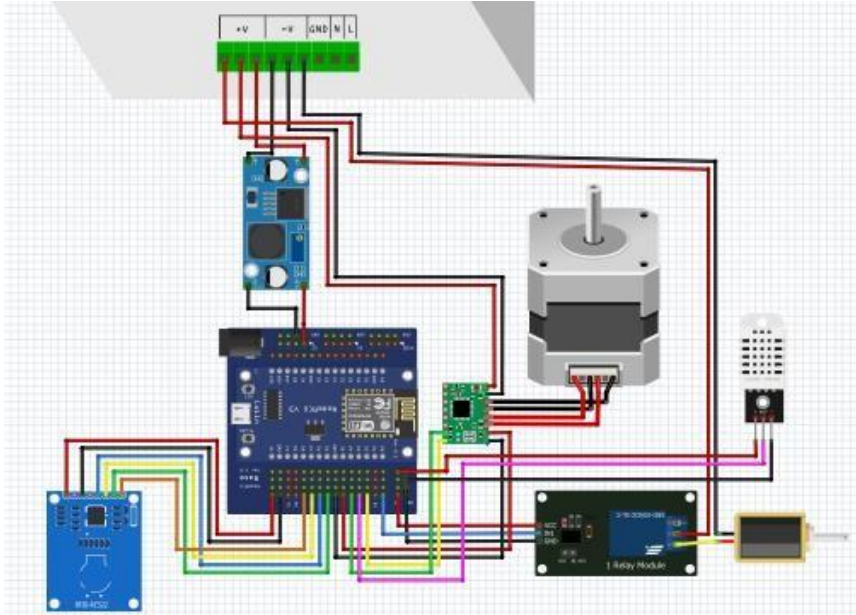
Sumber: Data Primer, 2023

5. Rangkaian Alat

Perancangan alat merupakan sebuah tahap terpenting dalam pembuatan suatu perangkat elektronik akan tetapi, sebelum melakukan perancangan pada benda kerja, maka terlebih dahulu mempersiapkan suatu rancangan yang baik untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan keinginan. Untuk itu penulis merancang bagian *hardware* dari perancangan alat ini.

3.2 Perancangan Elektronik

Perancangan Elektronik ini meliputi semua tahapan pengerjaan yang merupakan bagian dari inti alat. Pada bagian ini terdapat komponen-komponen elektronika yang saling keterkaitan satu sama lain. Tata letak komponen harus dirancang terlebih dahulu agar komponen dapat dipasang secara baik. Dalam perakitan alat sangat penting untuk diperhatikan, pada tahap ini perakitan alat harus sesuai dengan karakteristik yang diharapkan agar nantinya alat dapat bekerja dengan maksimal dan baik.



Gambar 3. Rangkaian Elektronik

1. Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik ini dilakukan agar komponen-komponen yang digunakan dapat terlindungi dan juga dapat membantu untuk membuat rangkaian yang telah dirangkai dengan baik menjadi lebih rapi. Perancangan mekanik ini berupa pembuatan jendela sliding serta menentukan *box* yang akan di tempati sebagai pelindung semua komponen.



Gambar 4. Desain Box Panel



Gambar 5. Desain Jendela

Setelah melakukan perancangan dan pemasangan komponen-komponen selanjutnya akan dibahas langkah-langkah pengujian alat yang bertujuan untuk mengetahui apakah alat tersebut berkerja sesuai dengan yang diharapkan.

2. Pengukuran dan Pengujian Alat

Setelah selesai melakukan perakitan alat maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran sesuai dengan kerja rangkaian sehingga diperoleh hasil yang diharapkan. Pengujian dan pengukuran alat berguna untuk mendapatkan data- data yang spesifik dari alat yang telah dibuat sehingga mempermudah menganalisis kesalahan dan kerusakan yang akan terjadi pada saat alat ini berkerja.

3. Tujuan Pengukuran dan Pengujian Alat

Pengukuran dan analisa adalah tahap paling penting dalam proses pembuatan suatu alat. Pengukuran dan analisa ini mempunyai tujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah selesai dibuat dapat berkerja dengan baik atau tidak. Pada bab ini akan membahas hasil pengujian rangkaian Perancangan Alat Sistem Kendali Dan Sistem Keamanan jendela Berbasis Android Dan Sistem Keamanan RFID.

4. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar 6. merupakan tampilan dari hasil perancangan alat sistem kendali dan sistem keamanan jendela berbasis android dan sistem kemanan RFID dengan pembagian *input*, proses dan *output*, dengan komponen yang digunakan yaitu Power Supply, Stepdown LM2596, NodeMCU ESP8266, RFID, *Relay Module*, *Solenoid Door Lock*, Motor Stepper Driver A4988, Motor Stepper NEMA 17, Sensor DHT22.



Gambar 6. Tampilan Alat

5. Langkah Pengujian Alat

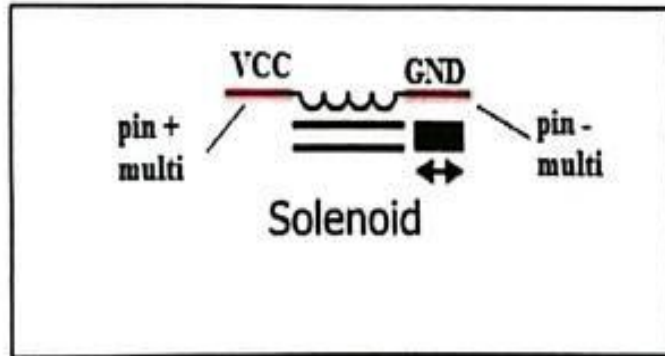
Berikut langkah-langkah untuk melakukan pengujian alat:

1. Memeriksa peralatan yang akan digunakan untuk memastikan bahwa alat dalam kondisi baik.
2. Menghubungkan kabel *power* alat ke sumber tegangan 12 *volt*.
3. Pastikan semua kabel terhubung dengan sesuai dan benar.

3.3 Titik Uji Pengukuran

1. Pengukuran Tegangan Pada Motor Stepper NEMA 17

Motor stepper NEMA 17 digunakan sebagai penggerak untuk membuka dan menutup jendela. Untuk menggerakkan motor ini perlu adanya driver A4988 yang dihubungkan ke motor stepper NEMA 17. Pengukuran ini dilakukan pada salah satu pin pada motor dan pin GND pada driver A4988.



Gambar 7. Titik Uji Solenoid



Gambar 8. Proses Pengukuran Motor Stepper NEMA 17

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan Motor Stepper NEMA 17

No.	Keadaan Motor Stepper NEMA 17	Pengukuran Ke-	Nilai Tegangan
1.	Membuka Jendela	Ke-1	3.32 Volt
		Ke-2	3.35 Volt
		Ke-3	3.39 Volt
2.	Menutup Jendela	Ke-1	3.31 Volt
		Ke-2	3.40 Volt
		Ke-3	3.37 Volt

Sumber: Data Primer, 2023

Dari tabel 2 diatas hasil pengukuran tegangan motor stepper NEMA 17 yang telah dilakukan masing-masing sebanyak 3 kali, maka didapatkan jika dalam keadaan membuka jendela maupun menutup jendela tegangan rata rata yang dihasilkan adalah 3.35 Vol.

2. Pengukuran Tegangan Pada Solenoid Door Lock

Solenoid door lock akan menghasilkan tegangan apabila user melakukan aktivitas membuka dan menutup dengan android dan RFID. Titik pengukuran pada solenoid dilakukan pada pin VCC dan pin GND solenoid.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tegangan Solenoid Door Lock

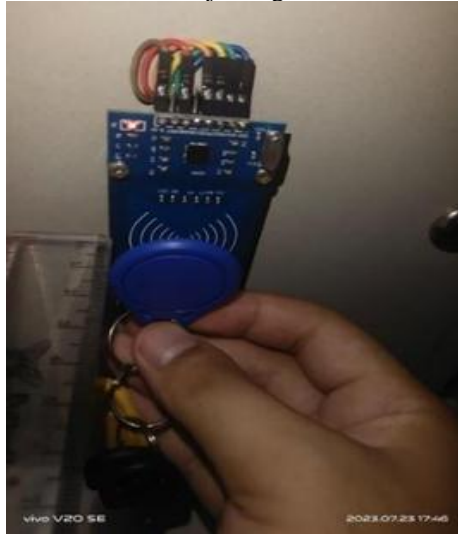
No.	Keadaan <i>Solenoid</i>	Pengukuran Ke-	Nilai tegangan
1.	Membuka Kunci Jendela	Ke-1	11.45 Volt
		Ke-2	11.47 Volt
		Ke-3	11.42 Volt
2.	Menutup Kunci Jendela	Ke-1	0 Volt
		Ke-2	0 Volt
		Ke-3	0 Volt

Sumber: *Data Primer, 2023*

Dari hasil pengukuran tegangan solenoid door lock yang telah dilakukan masing-masing sebanyak 3 kali, maka didapatkan jika dalam keadaan membuka kunci jendela tegangan rata rata yang dihasilkan adalah 11.45 Volt sedangkan menutup jendela tidak menghasilkan tegangan yakni hanya 0 Volt

3. Pengujian Jarak RFID Tag Pada RFID Reader

Pengujian rangkaian pada tahap ini dilakukan dengan cara mengukur jarak antara RFID tag pada RFID reader dengan menggunakan penggaris. Pengujian ini tidak terlepas juga dengan fungsi cara pemrograman pada RFID Tag dengan tujuan untuk mengetahui apakah modul ini berkerja dengan baik atau tidak.



Gambar 9. Proses Pengujian Jarak RFID

```

31 MFRC522 rfid(SS_PIN); // Pin Konfigurasi Untuk RFID
32 String authorizedCard1 = "e32b83a5"; // Authorized RFID tag UID
33 String authorizedCard2 = "a30e599f"; // Authorized RFID tag UID
34 String authorizedCard3 = "43a2dd1b"; // Authorized RFID tag UID
35 String authorizedCard4 = "3383689d"; // Authorized RFID tag UID
36

```

Gambar 10. Pendaftaran UID RFID Tag

```

106 void rfidScan() {
107   if (!rfid.PICC_IsNewCardPresent() || !rfid.PICC_ReadCardSerial()) {
108     return;
109   }
110
111   String cardUID = "";
112   for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
113     cardUID.concat(String(rfid.uid.uidByte[i] < 0x10 ? "0" : ""));
114     cardUID.concat(String(rfid.uid.uidByte[i], HEX));
115   }
116   rfid.PICC_HaltA();
117   rfid.PCD_StopCryptol();
118
119   if (cardUID == authorizedCard1) {
120     Right = true;
121     lcd.clear();
122     lcd.print(0, 0, " ID PAK NASRON ");
123     lcd.print(0, 1, " CLOSE WINDOW ");
124   } else if (cardUID == authorizedCard2) {
125     Left = true;
126     lcd.clear();
127     lcd.print(0, 0, " ID PAK NASRON ");
128     lcd.print(0, 1, " OPEN WINDOW ");
129   } else if (cardUID == authorizedCard3) {
130     Right = true;
131     lcd.clear();
132     lcd.print(0, 0, " ID DICKY ");
133     lcd.print(0, 1, " CLOSE WINDOW ");
134   } else if (cardUID == authorizedCard4) {
135     Left = true;
136     lcd.clear();
137     lcd.print(0, 0, " ID DICKY ");
138     lcd.print(0, 1, " OPEN WINDOW ");
139   }
140 }

```

Gambar 11. Fungsi Program RFID Tag

4. Pengujian Jarak Android Pada Alat Yang Dirancang

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa jarak yang dapat diterima oleh alat yang telah dirancang untuk membuka dan menutup jendela dengan menggunakan android.



Gambar 12. Proses Pengujian Jarak Android

Tabel 4. Hasil Pengujian Jarak Android Pada Alat Yang Dirancang

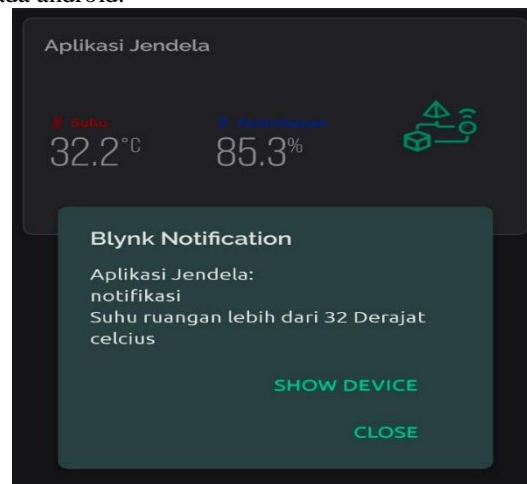
No.	Perangkat	Jarak (m)	Keterangan
1.	Android	3 m	Terdeteksi
2.		6 m	Terdeteksi
3.		9 m	Terdeteksi
4.		12 m	Terdeteksi
5.		15 m	Terdeteksi
6.		18 m	Terdeteksi
7.		21 m	Terdeteksi
8.		24 m	Terdeteksi
9.		27 m	Terdeteksi
10.		30 m	Terdeteksi

Sumber: Data Primer, 2023

Dari Tabel 4 diatas memperlihatkan hasil pengambilan data jarak android dengan alat yang telah dirancang yang mana hasil pengujian jarak android pada alat yang dirancang telah dilakukan masing-masing sebanyak 10 kali, maka didapatkan jika dalam jarak 30 m alat yang dirancang masih bisa terdeteksi dengan benar.

5. Pengujian Notifikasi *Blynk* Pada Sensor DHT22

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa titik suhu didalam ruangan tertentu yang dapat menampilkan notifikasi pada android.



Gambar 13. Proses Pengujian Notifikasi Blynk

6. Langkah-Langkah Pengoperasian Alat

Langkah-langkah yang perlu dilakukan ketika mengoperasikan alat adalah sebagai berikut :

1. Perhatikan terlebih dahulu kabel dan komponen yang telah di rangkai terhubung dalam keadaan baik.
2. Siapkan android dengan keadaan koneksi internet yang baik dan lancar.
3. Nyalakan hotspot pada android, lalu tunggu hingga koneksi internet terhubung pada alat.
4. Dilanjutkan dengan membuka aplikasi *Blynk* yang sudah terinstal pada android.
5. Lihat tulisan yang terdapat pada projek yang telah dibuat, apabila terdapat tulisan “online” maka alat dan *blynk* sudah saling terhubung.
6. Alat siap digunakan.

7. Analisa Keseluruhan

Hasil pengukuran telah menunjukkan bahwa sistem yang dirancang dapat berjalan dengan benar dan sesuai yang direncanakan. Komponen seperti *motor stepper* NEMA 17 dan *solenoid door lock* diukur sesuai kondisi alat. Pada pengukuran *motor stepper* NEMA 17 dapat dilihat bahwa rata-rata tegangan yang didapatkan saat membuka jendela dan menutup jendela yaitu 3.35 volt, Pengukuran ini dilakukan pada salah satu pin pada motor dan pin

GND pada *driver* A4988. Sedangkan, pada pengukuran *solenoid door lock* dapat dilihat bahwa rata-rata tegangan yang didapatkan saat mengunci jendela atau membuka kunci jendela yaitu 11.45 volt, Titik pengukuran pada *solenoid* dilakukan pada pin VCC dan pin GND *solenoid*. Pada pengujian jarak RFID tag Pada RFID reader yang telah dilakukan, maka didapatkan jika dalam jarak kurang dari 2 cm masih bisa terdeteksi dengan benar, lebih dari 2 cm sudah tidak bisa terdeteksi lagi oleh RFID reader. Pengujian dengan cara mengukur jarak antara RFID tag pada RFID reader dengan menggunakan penggaris. Sedangkan, Pengujian jarak android pada alat yang dirancang telah dilakukan masing-masing sebanyak 10 kali, maka didapatkan jika dalam jarak 10 m alat yang dirancang masih bisa terdeteksi, bahkan jarak ini masih bisa melebihi apa yang sudah diuji. Pengujian ini dilakukan dengan cara menentukan jarak antara user dengan alat yang telah dirancang setelah itu baru menjalankan proses membuka atau menutup jendela. Kemudian melakukan pengujian notifikasi *blynk* pada sensor DHT22, apabila sensor DHT22 mendeteksi suhu yang melebihi 32 derajat celsius maka notifikasi akan tampil di android untuk memberitahukan user bahwa suhu dalam ruang sedang panas dan direkomendasikan untuk membuka jendela sehingga udara dapat masuk kedalam ruangan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dalam membuat aplikasi berbasis Android yang berfungsi sebagai sistem kendali jendela dan sistem keamanan melibatkan beberapa tahapan, yaitu buat akun *blynk*, buat proyek, dapatkan token autentikasi, pilih perangkat keras, instal *library blynk*, konfigurasi koneksi, program kontrol, uji aplikasi, sesuaikan tampilan, uji dan perbaikan. Dalam perancangan alat sistem kendali jendela dan sistem keamanan ada beberapa tahapan, yaitu pembuatan rangkaian, pengujian rangkaian, pembuatan program, pengujian program, memasang rangkaian yang sudah dibuat, kemudian menganalisa hasil dari alat yang sudah di buat apakah dapat bekerja dengan baik atau tidak. Langkah selanjutnya yaitu merancang skema rangkaian. Pada tahap ini supaya tidak terjadi kesalahan dalam merangkai semua komponen yang digunakan pada pembuatan alat terlebih dahulu di buat skema rangkaiannya. Pembuatan skema rangkaian dilakukan dengan menggunakan bantuan *fritzing*. Setelah merancang skema rangkaian, Langkah selanjutnya yaitu membuat program untuk sistem kendali dan sistem keamanan. Pembuatan program dilakukan pada *software Arduino IDE*. Pada pembuatan program diperlukan *library* yang mendukung komponen-komponen agar dapat terkoneksi dengan baik. *Library* juga mempermudah dalam pembuatan program, karna dengan menggunakan *library* hanya perlu menggunakan fungsi-fungsi yang sudah tersedia. Kemudian Saran dari hasil penelitian ini pastikan bahwa alat yang digunakan sudah tersambung dengan jaringan *wifi*. Jika tidak, maka alatnya tidak akan bisa berjalan sesuai dengan semestinya, Pastikan bahwa saat kondisi jendela masih terbuka, untuk tidak membuka jendela nya lagi karena akan mengakibatkan rantai untuk menggerakkan jendelnya akan cepat rusak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2021. Mengenal Motor Stepper: Pengertian, Cara Kerja dan Jenisnya. <https://www.andalanelektro.id/2021/01/mengenal-motor-stepper.html>. (diakses 17 Juni 2023 Pukul 12.10).
- Anonim. 2019. BAB II. <http://eprints.polsri.ac.id/8058/3/BAB%20II.pdf>. (diakses 19 Juni 2023 Pukul 11.26).
- Aulia R. 2015. Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Buka Tutup Jendela dan Tirai Serta-Penerangan Lampu Ruang. Laporan Akhir. Program Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
- Budiantoro, Arif Hermawan. 2018. Naskah Publikasi_3115211041_Hermawan Arif Budiantoro_Teknik Komputer. http://eprints.uty.ac.id/1072/1/NASKAH%20PUBLIKASI_3115211041HERMAWAN%20ARIF%20BUDIANTRO_TEKNIK%20KOMPUTER.pdf. (diakses 17 Juni 2023 Pukul 10.00).
- Isaac. 2019. Nema 17: semua tentang motor stepper yang kompatibel dengan Arduino. Nema 17: semua tentang motor stepper yang kompatibel dengan Arduino Perangkat keras gratis (hwlibre.com). (diakses 16 Juni 2023 Pukul 21.00).
- Kadir, Abdul. (2013). Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi *Mikrokontroler* dan Pemogramannya Menggunakan *Arduino*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta
- Marselina S. 2011. "Definisi Sistem Kendali". <https://www.scribd.com>. [12 Juni 2019].
- Putra. 2019. PENGERTIAN ANDROID: Sejarah, Kelebihan & Versi Sistem Operasi Android OS. <https://salamadian.com/pengertian-android/>. (diakses 15 Juni 2023 Pukul 10.27).
- Pradita A. R. N. 2018. Miniatur Pengontrol Pintu, Jendela dan Pagar Otomatis Berbasis Smartphone Android. Skripsi. Program Strata I Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Zakky. 2020. "Pengertian Sistem|Definisi, Unsur-Unsur, Jenis-Jenis, dan Elemennya". <https://www.zonareferensi.com/pengertian-sistem/>. [3 Maret 2020].