

Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Gudang Menggunakan RFID Berbasis IoT

Khairafi Dzaky Zulfian^{1*}, Krismadinata¹

¹Teknik Elektro Industri, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*e-mail: dkhairafi@gmail.com

(Diajukan: 21 Juli 2022, direvisi: 16 Agustus 2022, disetujui: 19 Agustus 2022)

Abstrak

Ada beberapa faktor yang memengaruhi sebuah sistem keamanan sebuah Gudang penyimpanan. Salah satunya yaitu penggunaan kunci konvensional, penggunaannya dinilai masih terlalu kurang memuaskan. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem keamanan pintu Gudang menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)* berbasis *Internet of Things*. Sistem yang dirancang bangun memanfaatkan *NodeMCU ESP8266* sebagai pusat kendali, aplikasi *Internet of Things* memanfaatkan *MySQL* sebagai sistem yang dapat memonitoring serta penyimpanan data pada *database* web server. Hasil penelitian menunjukkan respon dari pembacaan *RFID reader* dengan tag *RFID* memiliki rata-rata lebih kurang 1 detik, transfer data *RFID* ke *website* memiliki rata-rata 0,1 detik, serta jarak pembacaan *RFID* paling jauh 4 cm. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat sudah berfungsi sebagaimana yang telah diharapkan.

Kata Kunci: RFID, *sliding door*, *IoT*, *monitoring*, *web server*.

Abstract

There are several factors that affect a warehouse security system. One of them is the use of conventional keys, its use is still considered too unsatisfactory. In this study, a warehouse door security system was designed using Radio Frequency Identification (RFID) based on the Internet of Things. The system designed to use NodeMCU ESP8266 as a control center, Internet of Things applications utilize MySQL as a system that can monitor and store data on a web server database. The results showed that the response of reading an RFID reader with an RFID tag had an average of approximately 1 second, the transfer of RFID data to the website had an average of 0.1 seconds, and the distance of the most distant RFID reading was 4 cm. The results of the tests that have been carried out can be concluded that the tool is functioning as expected.

Keywords: RFID, *sliding door*, *IoT*, *monitoring*, *web server*.

PENDAHULUAN

Seiring sering terjadinya tindak kejahatan berupa pencurian dan sebagainya yang dapat merugikan. Maka dari itu dibutuhkan sistem keamanan yang dapat mengurangi dari tindakan yang dapat merugikan tersebut. Salah satunya yaitu pengamanan pada ruang penyimpanan pada sebuah industri. Dalam dunia industri, Gudang atau ruang penyimpanan merupakan salah satu bagian paling penting dari sebuah industri, gudanglah segala sesuatu yang diperlukan sebuah industri disimpan, baik bahan baku maupun hasil jadi yang telah diproduksi [1]. Namun hal-hal yang tidak diinginkan bisa terjadi seperti pencurian pada bahan baku, maupun barang hasil produksi siap pakai oleh oknum yang tidak bertanggung jawab. Hal ini sangat sering terjadi karena kurangnya pengawasan. Biasanya tindak kejahatan pencurian yang sering terjadi yaitu pembobolan pada pintu masuk yang masih menggunakan kunci konvensional [2][3]. Hal-hal tersebut terkadang tidak bisa kita antisipasi, karena kurangnya koordinasi akan pemantauan di lapangan. Suatu sistem keamanan baik adalah suatu sistem yang dapat bekerja secara otomatis, dapat memantau atau memonitoring [4][5].

Dari kebutuhan diatas diperlukan alat yang dapat menjaga atau mengamankan, mengendalikan dan memonitoring kegiatan pada gudang penyimpanan. Seperti mengganti penggunaan kunci pengaman konvensional menjadi pemanfaatan kartu RFID (*Radio Frequency Identification*) sehingga hanya admin yang dapat mengakses gudang guna kegiatan industry [6][7] Dari permasalahan diatas penulis merancang dan membuat sebuah alat sistem keamanan gudang yang dapat memonitoring atau memantau keadaan gudang penyimpanan setiap waktu. Perancangan sistem keamanan pada gudang penyimpanan memanfaatkan penggunaan kartu RFID (*Radio Frequency Identification*) [8].

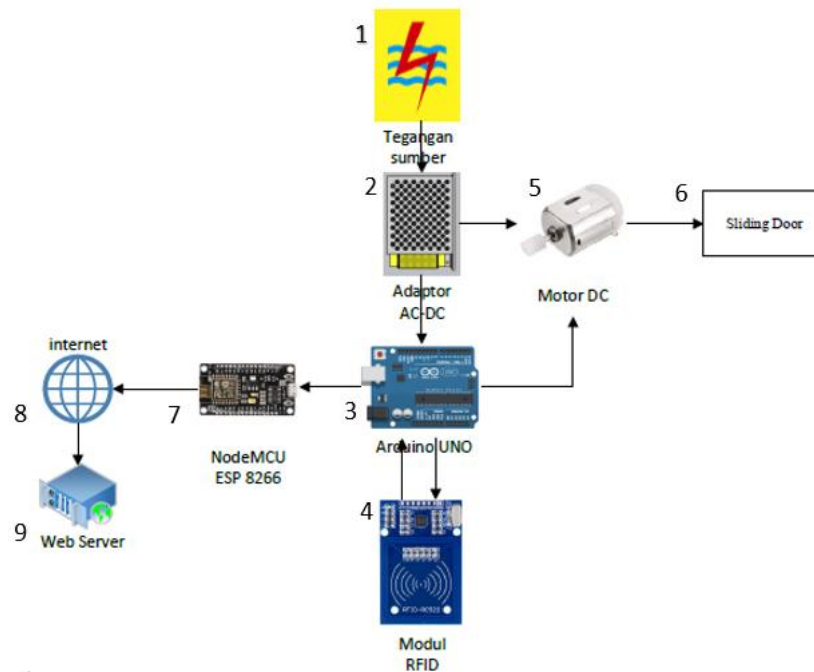
Pada penelitian “Implementasi Sistem Keamanan Ruang Menggunakan RFID dan Panel Virtual Berbasis IoT [9][10]. Sistem keamanan ruangan yang sudah dibuat hanya menggunakan RFID sebagai pengaman pintu Gudang dan IoT yang dibuat menggunakan aplikasi Ykeyless yang mengharuskan pengguna menggunakan aplikasi tersebut tanpa tau bisa dirubah atau tidaknya [11]. Dimana RFID ini digunakan sebagai pengganti kunci konvensional. Sistem keamanan yang dibuat tersebut memiliki beberapa kelemahan yakni hanya menggunakan RFID sebagai pengganti kunci saja. Untuk pengamanan seperti pemrosesan data siapa yang mengakses gudang dan kapan akses digunakan yang bisa kita lihat *database* akses di internet belum terimplementasikan [12][10]. Untuk *web server* yang akan digunakan sebagai *database* adalah MySQL [13][14].

Artikel ini membahas suatu “**Rancang Bangun Sistem Keamanan Gudang menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) berbasis Arduino Uno dan IOT**” diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam melakukan pengawasan keamanan pada gudang penyimpanan sehingga dapat memberikan rasa aman dan nyaman.

METODE

A. Blok Diagram

Blok diagram adalah diagram model yang dibuat untuk tujuan memperlihatkan sebuah masukan, keluaran ataupun sebuah proses alat yang sudah direncanakan. blok diagram dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Blok Diagram

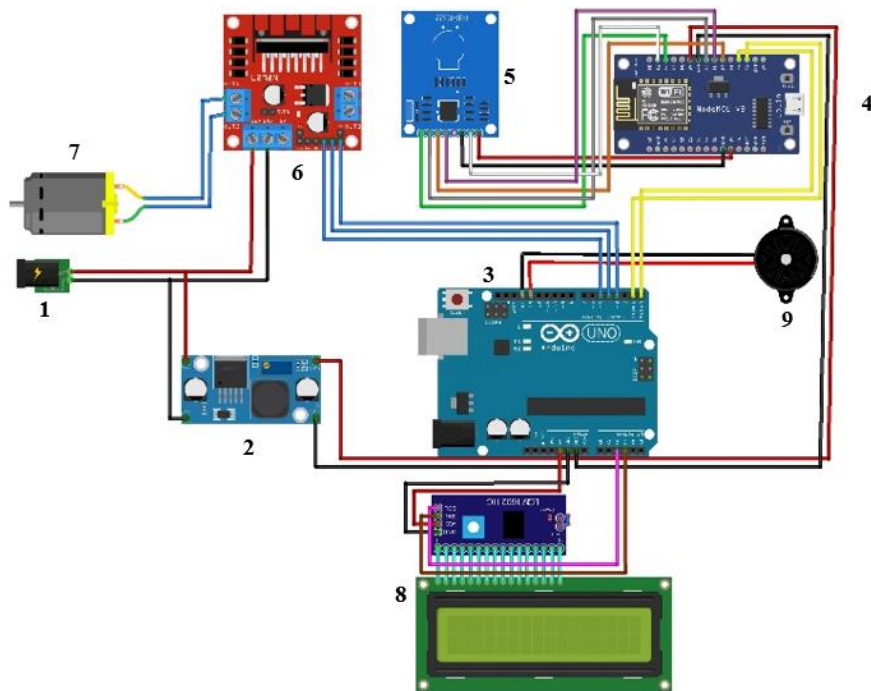
Sistem ini bekerja secara otomatis tanpa adanya kendali dari luar Sistem. Tegangan sumber merupakan sumber bagi keseluruhan alat yang merupakan tegangan AC, kemudian menjadi sumber bagi adaptor dan merubahnya menjadi tegangan sebesar 12 VDC. Arduino yang telah diinisiasi kemudian akan mendapat respon dari RFID reader dan mengirimkan perintah ke driver L298N dan akan menggerakkan motor DC yang merupakan penggerak dari sliding door. Data yang berasal dari RFID juga akan diteruskan melalui NodeMCU ESP8266 yang telah terhubung jaringan internet menuju database dari web server. Dan database tersebut diolah hingga dapat tampil pada website.

B. Perancangan Hardware

Perancangan Hardware meliputi perancangan rangkaian elektronika, perancangan mekanik dan perancangan web ini mendukung agar alat yang dibuat dengan sesuai perancangan.

1. Perancangan Elektronika

Pada perancangan alat ini, Arduino pusat kontrol dan data modul RFID yang nanti akan dikirim ke NodeMCU untuk ditampilkan di website.



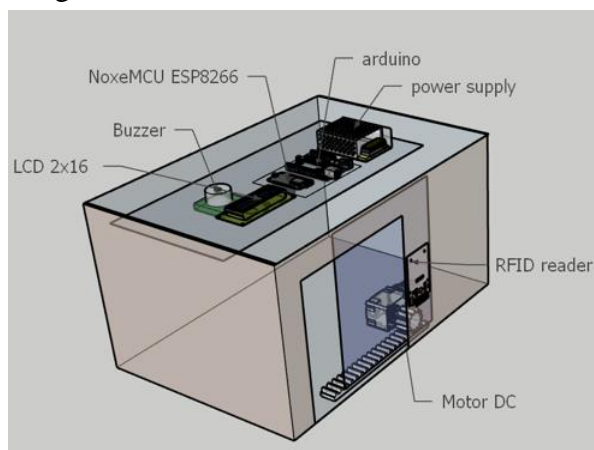
Gambar 2 Rangkaian Keseluruhan System

Keterangan:

1. *Adaptor AC-DC*
2. *DC-DC step down*
3. *Arduino UNO*
4. *NodeMCU ESP8266*
5. *Modul RFID*
6. *Driver Motor L298N*
7. *Motor DC*
8. *Liquid Crystal Display-Modul I2C*
9. *Buzzer*

2. Perancangan mekanik

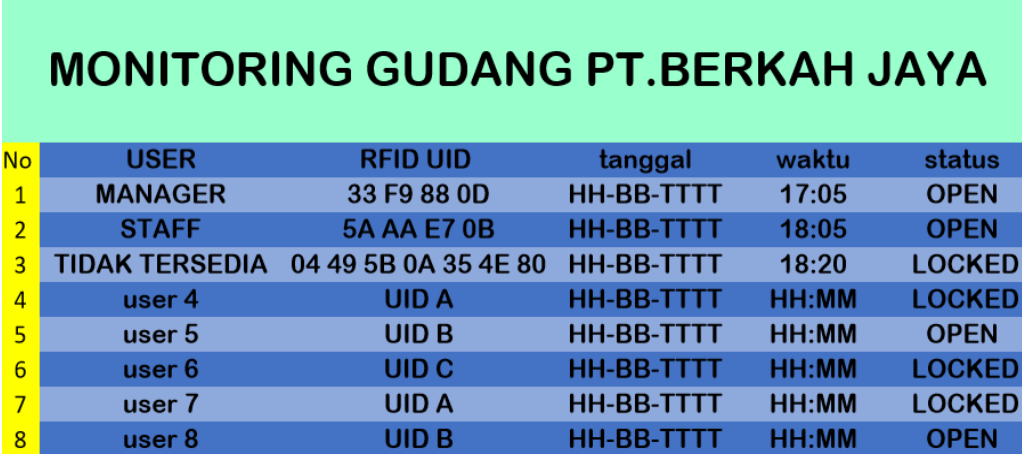
Pada gambar 2 perancangan alat ini, alat ini dirancang menyerupai miniatur gudang dengan menggunakan *Sliding Door* dengan penggerak motor yang berada di bagian dalam.



Gambar 3 Perancangan System Keseluruhan

3. Perancangan Website

Pada perancangan *website* ini pembuatan dan perancangan desain tampilan *website* menggunakan MySQL. Data yang dikirim dari NodeMCU sebelumnya akan ditampilkan dalam bentuk rancangan *website* berikut:



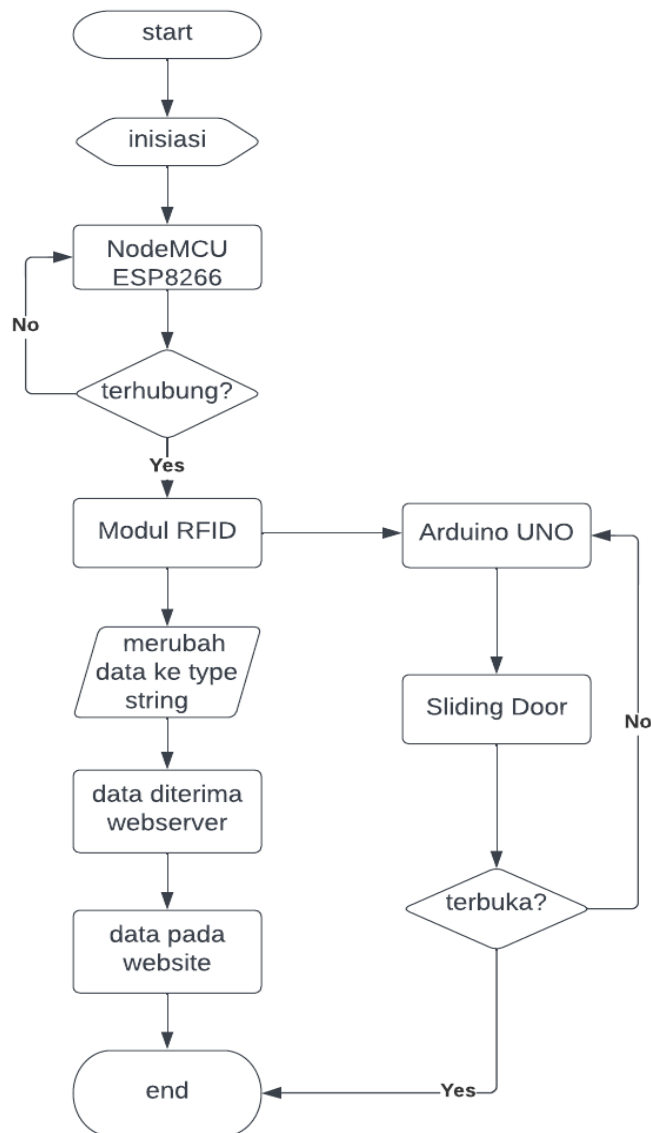
No	USER	RFID UID	tanggal	waktu	status
1	MANAGER	33 F9 88 0D	HH-BB-TTTT	17:05	OPEN
2	STAFF	5A AA E7 0B	HH-BB-TTTT	18:05	OPEN
3	TIDAK TERSEDIA	04 49 5B 0A 35 4E 80	HH-BB-TTTT	18:20	LOCKED
4	user 4	UID A	HH-BB-TTTT	HH:MM	LOCKED
5	user 5	UID B	HH-BB-TTTT	HH:MM	OPEN
6	user 6	UID C	HH-BB-TTTT	HH:MM	LOCKED
7	user 7	UID A	HH-BB-TTTT	HH:MM	LOCKED
8	user 8	UID B	HH-BB-TTTT	HH:MM	OPEN

Gambar 4 Perancangan Tampilan Website Monitoring

Pada gambar 4 terdapat perancangan tampilan website yang ingin dibuat. Terdapat beberapa data didalamnya yaitu *user*, RFID UID, tanggal, waktu dan *status*. Data yang ingin ditampilkan berbentuk tabel. Pada data *user* berisi pengguna atau pengakses dari pintu Gudang seperti *manager*, *staff* dan *admin*. Pada kolom RFID UID berisi data berupa kode pengenal tersendiri dari tiap kartu atau *tag* RFID. Pada kolom *status* berisikan status pintu Gudang yang diakses yaitu *Open* atau *Locked*.

C. Flowchart

Saat program dimulai akan dilakukan inisiasi untuk port input output, setelah proses tersebut NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan internet akan mendapat sinyal input dari modul RFID yang nantinya sinyal tersebut juga akan menjadi input bagi Arduino untuk menggerakkan *sliding door*. Jika tag RFID sesuai dengan program akan membuka *sliding door* dan sebaliknya. Sinyal yang berasal dari modul RFID akan diubah menjadi data bertipe string yang kemudian akan diterima *database web server*. Kemudian diolah agar dapat ditampilkan pada *website*.



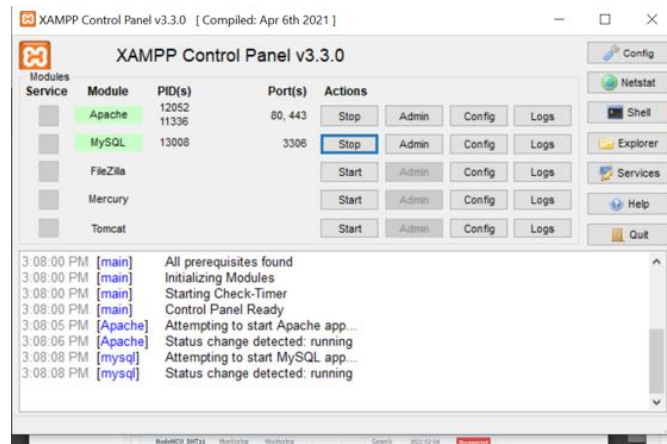
Gambar 5 Flowchart

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari pengujian ini untuk mengukur seberapa besar keberhasilan alat dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Sama halnya dengan melihat apakah data yang ditampilkan pada web sesuai dengan yang diinginkan.

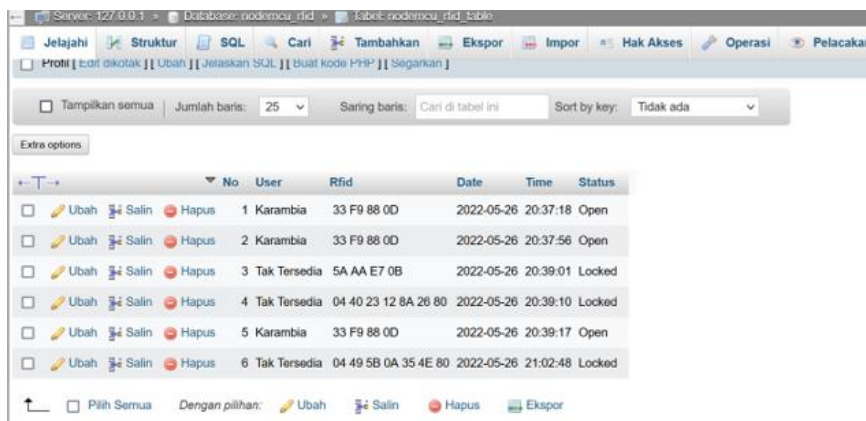
1. Pengujian Koneksi ke *Database*

Dalam pengujian penghubungan ke MySQL, jika module apache dan MySQL pada XAMPP control panel start maka NodeMCU ESP8266 yang sebelumnya telah terhubung dengan jaringan wifi memanfaatkan alamat IP yang terhubung pada PC/komputer dapat mengirimkan data yang telah didapat dari modul RFID bisa diteruskan ke *database* MySQL.



Gambar 6 Kontrol Panel XAMPP

Pada Gambar 7 merupakan bentuk *database* yang telah berhasil *connect* dan dialihkan ke MySQL.



Gambar 8 Tampilan *Database* yang Telah *Connect*

Pada gambar 8 yang merupakan *database* yang sudah *connect* terdapat beberapa data yang berhasil terinput yaitu *Nomor*, *User*, *UID RFID*, *date*, *time* dan *status*. pembentukan struktur tabel pada *database* dimaksudkan agar tampilan *website* nantinya juga berbentuk tabel.



Gambar 9 Struktur Tabel *Database* MySQL



No	User	RFID UID	Tanggal	Waktu	Status
1	Manager	33 F9 88 0D	2022-08-06	17:51:55	Open
2	Manager	33 F9 88 0D	2022-08-06	17:52:13	Open
3	Tak Tersedia	5A AA E7 0B	2022-08-06	17:52:31	Locked
4	Staff	04 49 5B 0A 35 4E 80	2022-08-06	17:53:03	Open
5	Tak Tersedia	20 04 4B 49	2022-08-06	17:54:12	Locked
6	Manager	33 F9 88 0D	2022-08-06	17:54:26	Open
7	Tak Tersedia	05 86 84 BE 63 A1 00	2022-08-06	18:03:24	Locked

Gambar 10 Bentuk Website

Untuk *website* yang telah terbentuk pada perancangan ini terdapat data yang sebelumnya berasal dari *database* dan kemudian diolah sehingga dapat menampilkan data seperti Nomor, User, RFID UID, tanggal, waktu dan status.

2. Pengujian Hardware

Tujuan dari pengujian ini untuk melihat sejauh mana alat yang penulis buat apakah bekerja dengan baik atau tidak. begitu juga dengan software yang dibuat apakah berjalan dengan baik atau tidak, sehingga didapatkan hasil dan perbandingan dari apa yang direncanakan sebelumnya.



Gambar 10 Bentuk alat keseluruhan

Pengujian modul RFID

Dari hasil pengujian didapatkan jarak maksimal dari pembacaan RFID adalah 5 cm, dapat dilihat pada tabel 1. Hal ini disebabkan pada *reader* tidak dipasang eksternal antena, jika dipasangkan maka akan didapatkan jarak yang lebih jauh lagi.

Tabel 1. Pengujian Jarak Kartu dengan *Reader*

Jarak	Pengujian ke-			
	1	2	3	4
1 cm	✓	✓	✓	✓
2 cm	✓	✓	✓	✓
3 cm	✓	✓	✓	✓
4 cm	✓	✓	✓	✓
5 cm	✓	✗	✗	✗
6 cm	✗	✗	✗	✗

Untuk pengujian kepekaan kartu terhadap RFID *reader* digunakan 1 kartu sebagai sampel untuk diuji dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kepekaan Kartu Terhadap RFID *Reader*

Tag kartu	
1 detik	Tidak terbaca
2 detik	Terbaca
3 detik	Terbaca
4 detik	Terbaca
5 detik	Terbaca

Tabel 3. Pengujian UID RFID

Kartu	UID RFID	Status	Motor DC	Pintu
1	33 F9 88 0D	<i>Connect</i>	Hidup	Terbuka
2	5A AA E7 0B	<i>Connect</i>	Mati	Terkunci
3	04 49 5B 0A 35 4E 80	<i>Connect</i>	Mati	Terkunci
4	20 04 4B 49	<i>Connect</i>	Mati	Terkunci

Pengujian RFID pada *Sliding Door*

Untuk pengujian kartu RFID pada Sistem *Sliding Door* otomatis digunakan beberapa kartu sebagai sampel dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. pengujian RFID dengan *Sliding Door*

Kartu	UID RFID	Motor DC	<i>Sliding Door</i>	Status
1	33 F9 88 0D	Hidup	Terbuka	Open
2	5A AA E7 0B	Mati	Terkunci	Locked
3	04 49 5B 0A 35 4E 80	Mati	Terkunci	Locked
4	20 04 4B 49	Mati	Terkunci	Locked

Pengujian kecepatan pengiriman data ke *database*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan transfer data dari NodeMCU esp 8266 ke *database website*. Pada pengujian ini akan menggunakan 1 kartu sebagai sampel rujukan dan akan didapati rata-rata kecepatan transfer data sebagai berikut:

Tabel 5. pengujian transfer data ke *database*

Pengujian Ke-	Durasi (s)
1	0,10
2	0,07
3	0,07
4	0,13
5	0,2
6	0,14
Rata-rata	0,1

Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian rangkaian keseluruhan diawali dengan menhuji kelistrikan dengan cara mengukur tegangan masing-masing komponen yang digunakan pada alat ini, guna mengetahui apakah komponen-komponen pada Sistem sudah berjalan dengan baik. Pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. pengujian rangkaian keseluruhan

Komponen	Tegangan Kerja	Tegangan Pada Alat	Error
Arduino UNO	5 V _{DC}	4.8V _{DC}	4%
NodeMCU ESP8266	3.3 V _{DC}	3 V _{DC}	9%
RFID reader	3.3 V _{DC}	3.2 V _{DC}	3%
Motor DC	12 V _{DC}	11.5 V _{DC}	4%
Buzzer	3.3 V _{DC}	3.3 V _{DC}	0%
LCD	5 V _{DC}	4.1 V _{DC}	18%

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa keseluruhan alat ini berjalan sesuai dengan program dan perancangan yang sudah dibuat dan diuji coba sesuai dengan prinsip kerja yang telah dibuat. Dari hasil percobaan terdapat beberapa selisih nilai pengukuran tegangan pada masing-masing sistem yang masih dalam batas ambang error alat. Proses transfer data ke *database* sebesar 0.1 detik yang dipengaruhi dari kapasitas data yang dikirim. Serta maksimal jarak pembacaan dari RFID reader dengan tag RFID sebesar 4 cm, dimana jarak maksimal dari pembacaan RFID reader bisa lebih maksimal jika menggunakan antena eksternal tambahan. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut ke skala yang lebih besar yaitu sistem pintu Gudang yang sebenarnya. Penggunaan jaringan internet yang selalu terhubung pada sistem ini sangat dibutuhkan dikarenakan pada penelitian ini jaringan internet sering terputus dan sistem tidak dapat berjalan dengan semestinya. Serta penggunaan baterai sebagai sumber energi alternatif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Elektro karena sudah memberikan fasilitas serta ucapan terima kasih kepada Kepala Labor Renewable Energy karena sudah mengizinkan pemakaian ruangan dan alat-alat yang ada dilabor sehingga Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Gudang Menggunakan RFID Berbasis IoT dapat bekerja dengan baik.

REFERENSI

- [1] I. Hapsari, D. N. Prayogo, and D. S. Tejasukmana, “Perbaikan Tata Letak Gudang Peralatan Rumah Tangga di Surabaya,” *Pros. Semin. Nas. Ind. Serv. 2011*, 2011.
- [2] M. Chamdun, A. F. Rochim, and E. D. Widianto, “Sistem Keamanan Berlapis pada Ruangan Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Keypad untuk Membuka Pintu Secara Otomatis,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 187–194, 2014, doi: 10.14710/jtsiskom.2.3.2014.187-194.
- [3] R. L. Singgeta, P. D. K. Manembu, and M. D. Rembet, “SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH DENGAN RFID BERBASIS WIRELESS ESP8266,” vol. 2018, no. Ritektra, p. 2013, 2018.
- [4] A. T. Mahesa, H. Rahmawan, A. Rinharsah, and S. Arifin, “Sistem Keamanan Brankas Berbasis Kartu Rfid E-Ktp,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.26905/jtmi.v5i1.3105.
- [5] V. Ramdhani, R. Hidayat, and hendrick, “Alat Keamanan Pintu Menggunakan E-KTP , Modul RFID dan,” *J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 30–35, 2022.
- [6] E. Siswanto and Nasrudin, “Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Rfid Pada E-Ktp Di Balai Desa Sukorejo,” *E-Bisnis J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 11, no. 2, pp. 45–55, 2018.
- [7] E. Saputro, “Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328,” *Skripsi Tek. Elektro Unnes*, vol. 8, no. 1, pp. 1–4, 2016.
- [8] T. Novianti, “Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID,” *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.21107/triac.v6i1.4878.
- [9] H. A. D. Putranto, A. N. Jati, and M. F. Ruriawan, “Implementasi Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Rfid Dan Panel Virtual Berbasis IOT,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 5605–5611, 2019.
- [10] J. D. Irawan, S. Prasetyo, and S. Adi, “Penggembangan Kunci Elektronik Menggunakan RFID Dengan Sistem IoT,” *Indutri Inov. , Inst. Teknol. Nas. Malang*, vol. 6, no. 2, pp. 28–32, 2016.
- [11] N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, “Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot),” *J. Tek. Inform.*, p. 3, 2019.
- [12] S. Mulyati and S. Sadi, “IoT on Door Security Control Prototypes based RFID and Bluetooth,” *J. Tek.*, vol. 8, no. 2, pp. 2–7, 2019, doi: 10.31000/jt.v8i2.1527.
- [13] A. Bagus Suryanto, “Sistem Monitoring Panel Surya Secara Realtime Berbasis Arduino Uno MSI Transaction on Education,” vol. 02, no. 01, 2021.
- [14] Novendri, “Aplikasi Inventaris Barang Pada MTs Nurul Islam Dumai Menggunakan php dan MySQL,” *Lentera Dumai*, vol. 10, no. 2, pp. 46–57, 2019.

Halaman ini Sengaja Dikosongkan