

RANCANG BANGUN SISTEM BUKA KUNCI PINTU BERBASIS TELEGRAM MENGGUNAKAN ESP8266

Muhammad Hidayat¹, Misriana², Ipan Suandi³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: Tsdanigawa@gmail.com, misriana@pnl.ac.id, ipan@pnl.ac.id

Abstrak –Kesulitan membuka kunci pintu sering ditemui saat menggunakan kunci konvensional. Dimana kunci pintu biasa masih menggunakan kunci fisik yang mudah patah saat digunakan, dan juga mudah untuk di bobol. Dari permasalahan tersebut, penulis memiliki ide untuk menghasilkan alat pengaman pintu yang lebih aman dan praktis berbasis IoT dengan memanfaatkan aplikasi telegram. Cara kerja sistem ini adalah pengguna dapat mengirim pesan ke bot telegram berupa perintah untuk mengoperasikan pintu, kemudian mikrokontroler NodeMCU yang terhubung akan menerima pesan tersebut dan meneruskannya ke relay yang terhubung ke Selenoid. Setelah itu, NodeMCU akan mengirimkan pesan notifikasi ke bot telegram sesuai perintah. Dengan demikian pengoperasian buka-kunci pintu dapat dikontrol dari mana saja dan kapan saja. Parameter yang di ukur adalah delay saat pengiriman atau saat system dijalankan. Rata-rata delay yang di dapat ketika membuka pintu selama 3 hari adalah 37,53 ms dan dikategorikan sangat bagus menurut standar typhon, sedangkan rata-rata delay ketika mengunci pintu selama 3 hari adalah 108,6 dan juga dikategorikan sangat bagus menurut standarisasi typhon. Tentunya nilai ini juga sangat berbeda-beda tergantung provider jaringan yang digunakan dan waktu pengambilan data.

Kata Kunci: IoT, Telegram, NodeMCU, Selenoid, Delay, Relay

I. PENDAHULUAN

Dari aktivitas yang dilakukan sehari-hari, hampir sebagian besar dilakukan diluar rumah. Hal ini terjadi di setiap kota-kota besar. Oleh karena itu, untuk jam-jam kerja dapat dipastikan bahwa pasti banyak rumah kosong ditinggal pergi penghuninya, terlebih lagi untuk musim liburan lebaran atau tahun baru. Rumah kosong tersebut menjadi sasaran empuk para pencuri, terutama rumah tanpa sistem keamanan yang memadai. Banyak modus yang dilakukan para pencuri untuk melaksanakan aksinya. Mulai dari mengetuk pintu rumah, pura-pura tanya alamat. Jika tidak ada jawaban dan yakin rumah itu kosong, mereka akan langsung membongkar pintu rumah dan menggasak barang berharga. Selain itu ada juga yang berpura-pura sebagai petugas PLN, teknisi jaringan televisi kabel atau kamera pemantau (CCTV), penata ulang taman, pengecek kompor gas, dan berbagai modus lain. Seiring meningkatnya tindak kejahatan kriminalitas atau pencurian yang bisa terjadi di lingkungan sekitar, contohnya pencurian pada suatu rumah yang marak di negara Indonesia ini. Para pencuri yang kerap mencuri barang-barang berharga pemilik rumah dengan membobol paksa pintu pada rumah dan kerap kali merusak kunci pada pintu. Alhasil dibutuhkan tingkat keamanan pintu yang lebih kuat dengan tujuan agar tidak mudah untuk di bobol mengingat keamanan pintu yang digunakan sekarang masih manual dan mudah di bobol. Untuk itu peneliti tertarik untuk mengangkat skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Buka-Kunci Pintu Berbasis Telegram Menggunakan ESP-8266”. Sistem keamanan ini diharapkan dapat mengunci dan membuka pintu dari jarak jauh serta menjadi alternatif keamanan pintu rumah dengan harga yang terjangkau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Internet Of Thing

Istilah IoT, atau *Internet of Things*, mengacu pada jaringan kolektif perangkat yang terhubung dan teknologi yang memfasilitasi komunikasi antara perangkat dan cloud, serta antar perangkat itu sendiri. Dengan hadirnya cip komputer murah dan telekomunikasi bandwidth tinggi, kita sekarang memiliki miliaran perangkat yang terhubung ke internet.[1].



Gbr 1. Jaringan IOT

B. Node MCU ESP8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Selain itu modul ini berbasis SOC (Single on Circuit) yang menjadikan perangkat ini dapat juga digunakan tanpa bantuan mikrokontroler lain. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3V. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266

yang kita gunakan[2].

C. Relay

Relay adalah saklar(swich) yang dioperasikan dengan listrik dan merupakan komponen elektromechanical yang terdiri dari dua bagian utama yaitu magnet (coil) dan seperangkat kontak saklar. Relay ini mempunyai bagian yang bernama coil yang biasanya mempunyai tegangan kerja DC 5V, 9V, 12[3].



Gbr 2. Relay

D. Solenoid DoorLock

Solenoid adalah kunci elektromagnetik yang di rancang khusus. Tipe lain dari actuator elektromagnetik adalah solenoid linier yang merupakan perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Energi gerak yang dihasilkan berupa tenaga penggerak atau penarik[4].



Gbr 3. Solenoid Doorlock

E. Power Supply 12v

Catu daya (power supply) yang digunakan dalam rangkaian adalah trafo dengan tegangan 12V/5A. Untuk pengoprasiannya akan dibagi menjadi dua tegangan keluaran yaitu 5 Volt untuk rangkaian mikrokontroler dan 12 Volt untuk solenoid. Pada rangkaian catu daya digunakan IC regulator sehingga tegangan yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan sistem. Catu daya merupakan bagian terpenting pada sebuah rangkaian elektronika karena catu daya merupakan sumber tenaga utama yang akan mensuplai daya ke seluruh rangkaian[6].



Gbr 4. Power Supply 12v

F. Handphone (Android/IOS)

Telepon seluler (ponsel) atau handphone (HP) adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang

mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana-mana (portabel/mobile) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (nirkabel; wireless).

G. Telegram

Telegram adalah aplikasi pengiriman pesan yang memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan satu sama lain melalui pesan teks, suara, dan video secara gratis. Aplikasi ini juga memungkinkan pengguna untuk membuat grup dengan hingga 200.000 anggota, serta dapat membagikan berbagai macam jenis file seperti gambar, video, dokumen, dan lain-lain. Telegram juga menawarkan opsi untuk mendaftar menggunakan email dan nama pengguna tanpa harus memberikan nomor telepon, yang lebih menghormati privasi pengguna.

H. Wireshark

Wireshark adalah sebuah aplikasi capture paket data berbasis open-source yang berguna untuk memindai dan menangkap trafik data pada jaringan internet. Aplikasi ini umum digunakan sebagai alat troubleshoot pada jaringan yang bermasalah, selain itu juga biasa digunakan untuk pengujian software karena kemampuannya untuk membaca konten dari tiap paket trafik data. Aplikasi ini sebelumnya dikenal dengan nama Ethereal, namun karena permasalahan merek dagang lalu namanya diubah menjadi Wireshark.

Wireshark mendukung banyak format file paket capture/trace termasuk .cap dan .erf. Selain itu, alat dekripsi yang terintegrasi di dalamnya mampu menampilkan paket-paket terekripsi dari sejumlah protokol-protokol yang umum digunakan pada jaringan internet saat ini, termasuk WEP dan WPA/WPA2. Salah satu kemudahan Wireshark adalah distribusi pengembangannya yang bersifat cross-platform, sehingga pengguna Linux dan Macintosh juga dapat menginstal dan menggunakan aplikasi ini[5].

I. Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan sebuah data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan.

Persamaan Delay:[6]

$$Delay(s) = \frac{Time Span}{Total Paket Yang Diterima} \quad (1)$$

Adapun parameter kualitas jaringan ditinjau dari besar kecilnya delay adalah sebagai berikut.

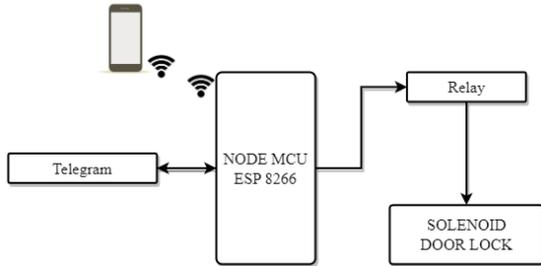
TABEL I
Standarisasi Delay

Kategori Delay	Besar Delay (ms)	Indek
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

III. METODOLOGI

A. Blok Diagram

Adapun diagram blok sistem “Rancang Bangun Sistem Buka-Kunci Pintu Berbasis Telegram Menggunakan ESP 8266” dapat dilihat pada gambar di berikut ini.



Gbr 5. Blok Diagram

B. Spesifikasi Alat Dan Sistem

TABEL II
Spesifikasi Hardware

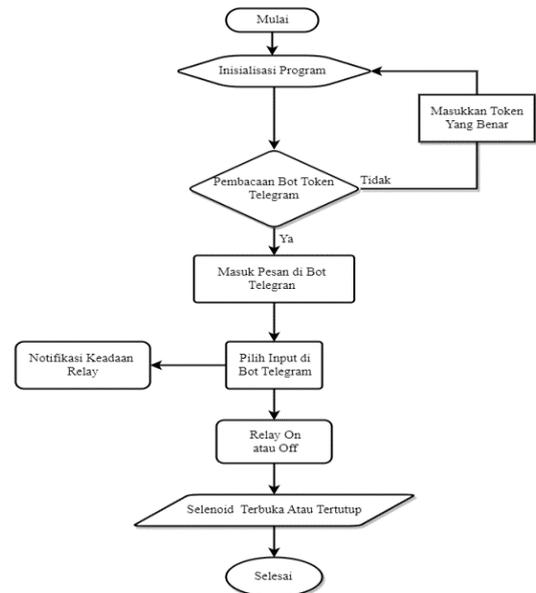
No	Nama Alat	Spesifikasi
1	ESP8266	<ul style="list-style-type: none"> Tegangan operasi: 3.3V Tegangan Masukan: 7-12V Pin Digital I/O (DIO): 16 Pin Analog Input (ADC): 1 Flash Memory: 4 MB SRAM: 64 KB Clock Speed: 80 MHz
2	Relay	<ul style="list-style-type: none"> Operating Voltage: 5V Signal kontrol: TTL Level Maximum Switch voltage: 250 VAC 30 VDC Output: NO/NC
3	Solenoid Door lock	<ul style="list-style-type: none"> Tegangan: 12VDC Arus: 0.35A Dimensi: 27x 29 x 18 mm Panjang Latch: 10 mm Bentuk Energi: Intermitten
4	Power Supply	<ul style="list-style-type: none"> AC Input: 110V -265V AC DC Output: +DC 12V ~ 10A Total Power 120W Max 100% Rated Capacity Over Capacity Protection Weight: 295 gr Dimension in Cm (P x L x T): 13x 9.7 x 3
5	Laptop	<ul style="list-style-type: none"> LAPTOP-ST1M00CG Core i3 Gen 11 RAM 8.00 GB 64 Operating System
6	Handphone	<ul style="list-style-type: none"> Poco X3 Pro Android 12 RAM 8 GB
7	Pintu	<ul style="list-style-type: none"> Tinggi Pintu: 37 cm Lebar Pintu: 22.3 cm Lebar Tiang & atas: 4.3 cm Panjang Alas: 33 cm Lebar Alas: 19 cm Tinggi Alas: 2 cm

TABEL III
Spesifikasi Software

No	Software	Spesifikasi
1	Arduino IDE	Versi 2.1.1.0 Library: - Arduino.Json, Universal Telegram Bot Bahasa Pemrograman C
2	Wireshark	Versi 4.0.6
3	Telegram	Telegram Android Versi 9.7.6

C. Flowchart Sistem Kerja Alat

Flowchart “Rancang Bangun Sistem Buka-Kunci Pintu Berbasis Telegram Menggunakan ESP 8266” dapat dilihat pada gambar 6.



Gbr 6. Flowchart

D. Prinsip Kerja Alat

Adapun modul yang dirancang pada skripsi ini adalah berupa prototype untuk mengunci dan membuka pintu. Alat ini di bentuk agar mampu membuka dan mengunci pintu menggunakan aplikasi telegram yang dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun jika terhubung dengan internet. Ketika memilih pilihan di bot telegram, maka server bot telegram akan mengonfirmasikan info yang di kirim ke server esp8266 dan jika sesuai maka esp akan menjalankan perintah untuk membuka atau menutup relay.

E. Pembuatan Bot Telegram

Sebelum melakukan pengujian, terlebih dahulu untuk membuat Bot Telegram. Adapun Langkah-langkah pembuatan bot telegram adalah sebagai berikut.

1. Download dan install aplikasi telegram.
2. Buka aplikasi telegram dan cari BotFather.

- Ketik /start lalu pilih /newbot
3. Masukkan inisial dan username bot (username diakhiri dengan _bot).
 4. Catat kode token dari bot yang sudah dibuat.
 5. Silakan klik *t.me/nama* bot untuk masuk ke bot yang sudah di buat.
 6. Klik mulai untuk menggunakan bot.

F. Pengujian

Pengujian / data yang diambil pada alat ini adalah penggunaan jaringan terhadap koneksi internet ke aplikasi. Pengujian ini sangat berpengaruh pada lokasi dan juga provider dari jaringan yang digunakan. Pengujian ini tidak berpengaruh pada jarak dengan syarat keduanya (prototype dan telegram) terhubung dengan internet, dan jika salah satu tidak terhubung ke internet maka alat tidak dapat di kontrol dengan aplikasi telegram.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Alat



Gbr 7. Hasil Perancangan Alat

B. Hasil Pengukuran

TABEL IV
Hasil Pengukuran delay

No	Hari	Tanggal	Jam (WIB)	Status	Delay (ms)	Kategori	Rata-Rata (ms)
1	Jumat	25-08-2023	08:49	Buka	105	Sangat Bagus	Rata-rata delay Buka Hari Pertama: 62
2	Jumat	25-08-2023	08:51	Kunci	401	Sedang	
3	Jumat	25-08-2023	19:17	Buka	35	Sangat Bagus	
4	Jumat	25-08-2023	19:18	Kunci	21	Sangat Bagus	
5	Sabtu	26-08-2023	01:44	Buka	46	Sangat Bagus	
6	Sabtu	26-08-2023	01:45	Kunci	55	Sangat Bagus	
7	Minggu	27-08-2023	14:01	Buka	37	Sangat Bagus	Rata-rata Delay Kunci Hari Pertama: 159
8	Minggu	27-08-2023	14:02	Kunci	38	Sangat Bagus	
9	Minggu	27-08-2023	19:01	Buka	13	Sangat Bagus	
10	Minggu	27-08-2023	19:02	Kunci	14	Sangat Bagus	
11	Senin	28-08-2023	01:29	Buka	32	Sangat Bagus	Rata-rata Delay Kunci Hari Kedua: 145
12	Senin	28-08-2023	01:30	Kunci	383	Sedang	
13	Senin	28-08-2023	08:26	Buka	24	Sangat Bagus	Rata-rata delay Buka Hari Ketiga: 23,3
14	Senin	28-08-2023	08:27	Kunci	27	Sangat Bagus	
15	Senin	28-08-2023	12:19	Buka	29	Sangat Bagus	
16	Senin	28-08-2023	12:27	Kunci	21	Sangat Bagus	Rata-rata Delay Kunci Hari Ketiga: 22
17	Selasa	29-08-2023	01:15	Buka	17	Sangat Bagus	
18	Selasa	29-08-2023	01:16	Kunci	18	Sangat Bagus	

Perhitungan Buka-Kunci Pertama Hari Pertama

a. Membuka

$$\begin{aligned}
 Delay(ms) &= \frac{4,339}{41} \\
 &= 0,105 \cdot 1000 \\
 &= 105 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba pertama hari pertama dalam proses pembukaan pintu di hari pertama, dimana total time span yang didapat adalah 4,339 dan total paket yang diterima adalah 41. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,1058 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 105,8 ms. Dengan nilai *delay* 105,8 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

b. Mengunci

$$\begin{aligned}
 Delay(s) &= \frac{2,006}{5} \\
 &= 0,401 \cdot 1000 \\
 &= 401 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba pertama hari pertama dalam proses penguncian pintu, dimana total time span yang didapat adalah 2,006 dan total paket yang diterima adalah 5. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,401 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 401 ms. Dengan nilai *delay* 401 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sedang.

Perhitungan Buka-Kunci Kedua Hari Pertama

a. Membuka

$$\begin{aligned}
 Delay(ms) &= \frac{0,140}{4} \\
 &= 0,035 \cdot 1000 \\
 &= 35 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba kedua hari pertama dalam proses pembukaan pintu, dimana total time span yang didapat 0,140 adalah dan total paket yang diterima adalah 4. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,035 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 35 ms. Dengan nilai *delay* 35 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

b. Mengunci

$$\begin{aligned}
 Delay(s) &= \frac{1,183}{55} \\
 &= 0,021 \cdot 1000 \\
 &= 21 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba kedua hari pertama dalam proses penguncian pintu, dimana total time span yang didapat adalah 1,183 dan total paket yang diterima adalah 55. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,021 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 21 ms. Dengan nilai *delay* 21 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

Perhitungan Buka-Kunci Ketiga Hari Pertama

a. Membuka

$$\begin{aligned} \text{Delay}(ms) &= \frac{1,346}{29} \\ &= 0,046 \cdot 1000 \\ &= 46 \text{ ms} \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba ketiga hari pertama dalam proses pembukaan pintu, dimana total time span yang didapat adalah 1,346 dan total paket yang diterima adalah 29. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,046 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 46 ms. Dengan nilai *delay* 46 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus

b. Mengunci

$$\begin{aligned} \text{Delay}(s) &= \frac{1,731}{31} \\ &= 0,055 \cdot 1000 \\ &= 55 \text{ ms} \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba ketiga hari pertama dalam proses penguncian pintu, dimana total time span yang didapat adalah 1,731 dan total paket yang diterima adalah 31. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,055 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 55 ms. Dengan nilai *delay* 55 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus

Perhitungan Buka-Kunci Pertama Hari Kedua

a. Membuka

$$\begin{aligned} \text{Delay}(ms) &= \frac{1,109}{30} \\ &= 0,0369 \cdot 1000 \\ &= 36,9 \text{ ms} \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba pertama hari kedua dalam proses pembukaan pintu, dimana total time span yang didapat adalah 1,109 dan total paket yang diterima adalah 30. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,369 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 36,9 ms. Dengan

nilai *delay* 36,9 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

b. Mengunci

$$\begin{aligned} \text{Delay}(s) &= \frac{1,136}{30} \\ &= 0,0378 \cdot 1000 \\ &= 37,8 \text{ ms} \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba pertama hari kedua dalam proses penguncian pintu, dimana total time span yang didapat adalah 1,136 dan total paket yang diterima adalah 30. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,0378 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 37,8 ms. Dengan nilai *delay* ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

Perhitungan Buka-Kunci Kedua Hari Kedua

a. Membuka

$$\begin{aligned} \text{Delay}(ms) &= \frac{3,008}{157} \\ &= 0,012 \cdot 1000 \\ &= 12 \text{ ms} \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba kedua hari kedua dalam proses pembukaan pintu, dimana total time span yang didapat adalah 3,008 dan total paket yang diterima adalah 157. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,012 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 12 ms. Dengan nilai *delay* 12 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

b. Mengunci

$$\begin{aligned} \text{Delay}(s) &= \frac{5,344}{377} \\ &= 0,014 \cdot 1000 \\ &= 14 \text{ ms} \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba kedua hari kedua dalam proses penguncian pintu, dimana total time span yang didapat adalah 5,344 dan total paket yang diterima adalah 377. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,014 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 14 ms. Dengan nilai *delay* 14 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

Perhitungan Buka-Kunci Ketiga Hari Kedua

a. Membuka

$$\begin{aligned} \text{Delay}(ms) &= \frac{0,191}{6} \\ &= 0,0318 \cdot 1000 \\ &= 32 \text{ ms} \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba ketiga hari kedua dalam proses pembukaan pintu, dimana total time span yang didapat adalah 0,191 dan total paket yang diterima adalah 6. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,0318 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 32 ms. Dengan nilai *delay* 32 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

b. Mengunci

$$\begin{aligned}
 \text{Delay}(s) &= \frac{1,531}{4} \\
 &= 0,383 \cdot 1000 \\
 &= 383 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba ketiga hari kedua dalam proses penguncian pintu, dimana total time span yang didapat adalah 1,531 dan total paket yang diterima adalah 4. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,383 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 383 ms. Dengan nilai *delay* 383 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sedang.

Perhitungan Buka-Kunci Pertama Hari Ketiga

a. Membuka

$$\begin{aligned}
 \text{Delay}(ms) &= \frac{0,048}{2} \\
 &= 0,024 \cdot 1000 \\
 &= 24 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba pertama hari ketiga dalam proses pembukaan pintu, dimana total time span yang didapat adalah 0,048 dan total paket yang diterima adalah 2. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,024 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah ms. Dengan nilai *delay* 24 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

b. Mengunci

$$\begin{aligned}
 \text{Delay}(s) &= \frac{0,054}{2} \\
 &= 0,027 \cdot 1000 \\
 &= 27 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Ini merupakan hasil uji coba kedua hari kedua dalam proses penguncian pintu, dimana total time span yang didapat adalah 0,054 dan total paket yang diterima adalah 2. Dari nilai tersebut didapatkan nilai *delay* adalah 0,027 s, kemudian di ubah ke satuan ms dengan cara dikali 1000, maka hasilnya adalah 27 ms. Dengan nilai *delay* 27 ms, berdasarkan standarisasi typhon, *delay* ini dikategorikan dalam kategori sangat bagus.

C. Pengujian Telegram

Pada tahapan pengujian, dilakukan dengan cara menghubungkan selonoid pada relay dengan daya listrik dari power supplai. Kemudian membuka aplikasi telegram dan masuk pada bot telegram yang sudah dibuat. Jika mengirimkan perintah “Buka Pintu atau Tutup Pintu”, maka pintu akan terbuka atau tertutup dan keadaan pintu akan dikirimkan notifikasi melalui bot telegram yang sama.

TABEL V
Pengujian Membuka Pintu

No	Status	Hasil
1	Perintah Buka	
2	Solenoid Terbuka	

TABEL VI
Pengujian Menutup Pintu

No	Status	Hasil
1	Perintah Tutup	
2	Solenoid Tertutup	

Ketika perintah /Buka_Pintu di kirimkan, maka ESP akan mengirimkan perintah untuk menutup relay dan bot telegram akan mengirim notifikasi “Pintu Sudah Terbuka/On” terhadap pesan /Buka_Pintu. Jika relay tidak bekerja, telegram akan tetap mengirimkan notifikasi terhadap pesan yang dikirim. Kesalahan ini dapat di Atasi dengan mengecek kembali rangakain alat dan tegangan yang diberikan. ketika perintah /Tutup_Pintu di kirimkan, maka ESP akan mengirimkan perintah untuk membuka relay dan bot telegram akan mengirim notifikasi “Pintu Sudah Tertutup/Off” terhadap pesan /Tutup_Pintu.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada “Rancang Bangun Sistem Buka-Kunci Pintu Berbasis Telegram Menggunakan Esp8266”, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan rumusan masalah maka dapat disimpulkan bahwa sistem yang dirancang dapat bekerja dengan baik yaitu dapat dikontrol dan mengirimkan notifikasi melalui telegram.
2. Jarak pengendalian tidak berpengaruh terhadap kinerja alat. Sehingga untuk pengendalian buka kunci pintu sangat membantu untuk mengendalikan sistem dari jarak jauh tanpa harus menghadapi kendala jarak dan tidak berpengaruh terhadap kinerja alat. Syarat utama dari pengendalian alat ini adalah koneksi internet yang terhubung ke perangkat hardware yaitu NodeMCU ESP 8266 dan aplikasi telegram yang terhubung ke internet.
3. Rata-rata delay yang di dapat selama 3 hari percobaan membuka adalah 37,53 ms dan dikategorikan sangat bagus menurut standarisasi typhon. Nilai ini muncul dikarenakan banyaknya delay yang didapat ketika pengujian lebih banyak dikategorikan sangat bagus.
4. Rata-rata delay yang di dapat selama 3 hari percobaan mengunci adalah 108,6 ms dan dikategorikan sangat bagus menurut standarisasi typhon. Nilai ini lebih besar daripada delay ketika membuka pintu, hal ini dikarenakan ada beberapa data di hari pertama dan hari kedua dengan nilai yang cukup tinggi.

REFERENSI

- [1] Muntaha Nega, Erma Susanti, Amir Hamzah. **Internet of things (IoT) control lampu rumah menggunakan NodeMcu dan ESPP 12-E berbasis telegram ChatBot.** (2019)
- [2] Akip Maulana Ibrahim, Didi Setiadi. **Prototipe Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Node Mcu Esp8266,** Juni 2021
- [3] Amazon Web Services. **Apa itu internet of things (IoT).** (2023).
- [4] Jaenal Arifin, Jery Frenando, Herryawan. **Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things Via Pesan Telegram.** Jurnal TELKA, Mei 2022.
- [5] Muhammad Jimi Rizaldi, Erick Radwitya, Jaya Risman. **Kontrol Lampu Dengan Menggunakan Modul NodemcuEsp8266 V.3 Berbasis Telegram Bot.** Indonesian Journal of Mechanical Engineering Vocation, 2022.
- [6] Mardianus, Andi Yusika Rangan, Ikan Salmon. **Prototipe Keamanan Cerdas Di Pintu Menggunakan RFID dengan Telegram Monitor Berbasis NodeMCU.** Politeknik Pertanian TEPIAN Samarinda, 2021.