

Implementasi Esp32-Cam Dan Aplikasi Blynk Pada Smart Door Bell Sistem

1st Bernadus Bayu Prasetyo Aji
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
bernadusbayu@student.telkom
university.ac.id

2nd Istikmal
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
istikmal@telkomuniversity.ac.id

3rd Arif Indra Irawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
arifirawan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak - Smart home telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Semakin banyak perangkat dan sistem yang dirancang seperti contohnya teknologi Internet of Things yang memungkinkan rumah untuk terhubung dengan berbagai perangkat seperti bel pintu yang di hubungkan dengan sebuah aplikasi, sehingga dapat terhubung dan dioperasikan dari jarak jauh.

Dalam penelitian berjudul “IMPLEMENTASI ESP32-CAM DAN APLIKASI BLYNK PADA SMART DOOR BELL SISTEM”, penulis merancang teknologi doorbell dengan menggunakan ESP32-cam. sistem ini terhubung dengan aplikasi Blynk melalui internet. Teknologi ini memungkinkan pemilik rumah untuk memantau rumah dan meningkatkan keamanannya dengan adanya notifikasi bel dan kamera pengambil gambar yang dipasang pada pintu rumah, serta magnetic sensor yang dapat mengirimkan pemberitahuan saat pintu dibuka paksa.

Dari hasil pengujian, seluruh fitur yang digunakan dalam sistem Smart Door Bell dapat bekerja dengan baik, namun terdapat kendala pada penampilan gambar di aplikasi karna keterbatasan aplikasi saat berada pada jaringan yang berbeda dengan ESP32-cam. Sesuai dari hasil pengujian Quality of Service yang dilakukan, kinerja fungsionalitas perangkat dapat dipengaruhi oleh kondisi perangkat yang mengalami overheating dan kondisi jaringan yang digunakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat ESP32-cam membutuhkan perangkat tambahan untuk memproses data pada sisi perangkat keras.

Kata kunci: Internet of things, smart home, doorbell, ESP 32-cam, Blynk Application, ArduinoIDE.

I. PENDAHULUAN

Rumah adalah sebuah bangunan atau tempat tinggal yang dirancang dan dibangun untuk tempat tinggal manusia. Rumah memiliki berbagai jenis dan model yang berbeda, tergantung pada budaya, tradisi, iklim, dan kebutuhan masyarakat setempat. Pada zaman modern saat ini Smart home atau rumah pintar berkembang dengan sangat pesat, konsep rumah yang terintegrasi dengan teknologi internet yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memonitor berbagai sistem dan perangkat di dalam rumah secara otomatis atau dari jarak jauh melalui perangkat seperti smartphone yang sangat berguna dan memudahkan bagi penggunaannya[1]. Beberapa sistem yang dapat dikontrol meliputi penerangan, suhu ruangan, keamanan, kenyamanan, dan multimedia. Sistem smart home menggunakan berbagai teknologi seperti sensor, komputer, dan jaringan internet untuk menghubungkan perangkat dan sistem di dalam rumah

ke suatu pusat kendali[2]. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat memantau dan mengontrol berbagai sistem di dalam rumah dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat meningkatkan kenyamanan dan keamanan rumah[3]. Begitu juga dengan adanya perkembangan bell rumah yang ada sekarang.

Bel rumah adalah sebuah alat yang dipasang di dekat pintu masuk rumah untuk memberi tahu penghuni rumah ketika ada tamu atau pengunjung yang datang. Bel rumah umumnya berupa door bell, yang terdiri dari sebuah tombol dan bel yang menghasilkan bunyi atau suara ketika tombolnya ditekan. Door bell dapat menggunakan teknologi mekanis atau modern, seperti wireless atau bluetooth, tergantung pada jenisnya[4]. Door bell dapat berfungsi sebagai salah satu sistem keamanan rumah yang efektif. Dengan menggunakan door bell yang dilengkapi dengan kamera dan sensor magnet, penghuni rumah dapat memantau dan mengawasi aktivitas di sekitar pintu masuk rumah dari jarak jauh[5]. Door bell dengan kamera dan pengaman pintu door lock dan magnetic door switch juga dapat membantu mencegah tindakan kriminal, seperti perampokan atau pencurian. Magnetic door switch akan mendeteksi jika pintu dibuka secara paksa sebelum door lock dibuka, dan kemudian memberikan notifikasi ke aplikasi Blynk pada pengguna. Dengan demikian, penghuni rumah dapat segera mengetahui adanya aktivitas mencurigakan dan mengambil tindakan yang tepat. Meskipun door bell bukanlah satu-satunya sistem keamanan yang diperlukan untuk melindungi rumah, tetapi penggunaannya dapat memberikan perlindungan tambahan bagi penghuni rumah dan membantu mengurangi risiko kejahatan.

Pada penelitian Tugas Akhir kali ini yang berjudul “Implementasi ESP32-Cam dan aplikasi Blynk pada Smart Door Bell sistem”. Digunakan mikrokontroler berupa ESP32-Cam[6] yang dihubungkan dengan Aplikasi Blynk[7], dimana tamu yang datang akan menekan tombol bel yang ada, lalu ESP32-cam akan mengambil gambar dan mengirimkan sinyal pada mikrokontroler. Sinyal tersebut akan di proses oleh mikrokontroler untuk memerintahkan DFplayer memutar suara bel, selain itu mikrokontroler akan mengirimkan pemberitahuan pada aplikasi Blynk pada Smartphone pemilik yang akan menampilkan hasil foto dari ESP32-Cam[8]. Dari sisi aplikasi akan memunculkan pemberitahuan yang jika dibuka akan menuju pada tampilan monitoring dan kontroling yang dapat digunakan untuk mengambil gambar dari orang yang menekan tombol, dan dapat digunakan untuk membuka door lock[9] jika dari hasil

tangkapan gambar ESP32-Cam memunculkan gambar orang yang dikenal. Selain itu juga terdapat pengaman berupa Magnetic door switch yang akan memberikan notifikasi saat pintu di buka secara paksa sebelum Door lock dibuka[10].

II. DASAR TEORI

A. Smart Home

Rumah pintar atau smart home adalah sebuah sistem yang menghubungkan perangkat dan peralatan rumah ke sebuah computer agar bisa dikendalikan secara otomatis dan efisien[11]. Bagi pemilik rumah sistem ini sangat membantu karena mereka bisa mengendalikan perangkat yang ada di rumah dari jarak jauh dengan menggunakan smartphone atau perangkat Android. Pengaplikasian teknologi ini termasuk sebagai salah satu contoh dari Internet of Things (IoT)[12]. Dengan adanya sistem ini, user dapat memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi energi di rumah mereka. Namun penting untuk diingat bahwa penggunaan teknologi haruslah seimbang dan tidak mengorbankan privasi atau keamanan.

B. Internet of Things

Internet of Things (IoT) merupakan konsep infrastruktur yang memungkinkan para pengguna untuk mengaktifkan berbagai layanan dengan menghubungkan benda-benda fisik dan virtual menggunakan teknologi informasi dan komunikasi. Sistem ini dapat dioperasikan dan dikembangkan untuk menciptakan beragam solusi yang efisien dan terhubung secara otomatis.[13]. Teknologi IoT dianggap sebagai teknologi masa depan di bidang telekomunikasi dan komputasi karena memungkinkan konektivitas antar perangkat dan sistem secara luas, dimanapun dan kapanpun.

Dalam penggunaan IoT, pemantauan dan pengontrolan dapat dilakukan dengan mudah selama setiap perangkat terhubung dengan internet [14]. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat yang terhubung dengan IoT dari jarak jauh, dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan perangkat pintar seperti smartphone atau tablet.

C. ESP32-cam

ESP32-cam merupakan mikrokontroler yang memiliki fasilitas tambahan seperti bluetooth, wifi, kamera, bahkan slot microSD. ESP32-cam biasanya digunakan untuk proyek-proyek IoT (Internet of Things) yang membutuhkan fitur kamera.

Modul ESP32-cam memiliki lebih sedikit pin I/O karena sebagian besar pin sudah digunakan untuk fungsi kamera dan slot kartu microSD. Karena tidak memiliki port USB khusus, kita membutuhkan USB TTL untuk memprogram modul ini atau dapat menambahkan modul downloader khusus untuk ESP32-cam [15].

- Wi-Fi 802.11b/g/n
- Bluetooth 4.2 dengan BLE
- Antarmuka UART, SPI, I2C, dan PWM
- Kecepatan clock hingga 160 MHz
- Daya komputasi hingga 600 DMIPS
- 520 KB SRAM ditambah 4 MB PSRAM
- Mendukung Pengunggahan Gambar WiFi
- Beberapa mode Tidur
- Peningkatan Firmware Melalui Udara (FOTA) dapat dilakukan

- 9 port GPIO
- Lampu kilat LED internal
- Kamera

D. Blynk

Blynk menyediakan lingkungan pengembangan dan aplikasi seluler yang mudah digunakan untuk mengontrol dan memantau perangkat IoT dari jarak jauh. Aplikasi Blynk tersedia untuk perangkat Android dan iOS, dan dapat diunduh melalui Google Play Store atau App Store. Selain itu, Blynk juga menyediakan berbagai macam *widget* yang dapat digunakan untuk membuat antarmuka pengguna yang interaktif dan menarik.

Blynk mendukung banyak perangkat keras untuk digunakan dalam proyek *Internet of Things (IoT)*. Beberapa contoh perangkat keras yang didukung oleh Blynk antara lain Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, ESP32, dan beberapa jenis papan mikrokontroler lainnya [16].

E. Solenoid door lock

Solenoid door lock sering digunakan pada sistem keamanan pintu, terutama pada pintu yang harus dikontrol aksesnya seperti pintu masuk kantor atau ruangan tertentu. Penggunaannya yang cepat dan mudah membuat *solenoid door lock* menjadi pilihan populer dalam sistem keamanan. *Solenoid door lock* juga sering digunakan pada sistem pintu otomatis atau gerbang, misalnya pada lift atau pintu parkir. Namun, perlu diperhatikan bahwa *solenoid door lock* hanya dapat berfungsi dengan baik jika terhubung dengan sumber daya listrik yang stabil dan teratur. Selain itu, *solenoid door lock* juga dapat dikontrol dari jarak jauh dengan menggunakan sistem kontrol akses yang sesuai [17].

F. DF Player mini

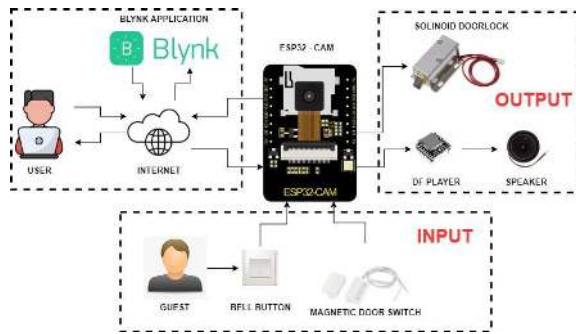
DF Player Mini merupakan sebuah modul pemutar musik atau audio yang memiliki kemampuan untuk memainkan berbagai format file audio seperti MP3, WAV, WMA, dan lain-lain melalui kartu microSD. DF Player Mini dirancang menggunakan mikrokontroler yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol berbagai fitur dari modul ini, sedangkan perangkat lunaknya mendukung driver kartu TF, mendukung sistem file FAT16, FAT32 [18].

G. Magnetic door switch

Magnetic Door Switch Sensor atau Sensor Magnetik MC-38 merupakan sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi buka tutup pintu yang prinsip kerjanya berdasarkan elektromagnetik, yang menghubungkan antara sensor dan magnet. Sensor ini bersifat *Open Circuit*, yaitu pada kondisi normal sensor dan magnet tidak saling berdekatan. Dan kebalikannya akan terjadi pada posisi *Close Circuit* saat sensor dan magnet saling berdekatan, misalnya saat pintu ditutup. Pada saat itu sensor mendapatkan resistansi sekitar $\pm 4\Omega$ [19].

III. METODE PENELITIAN

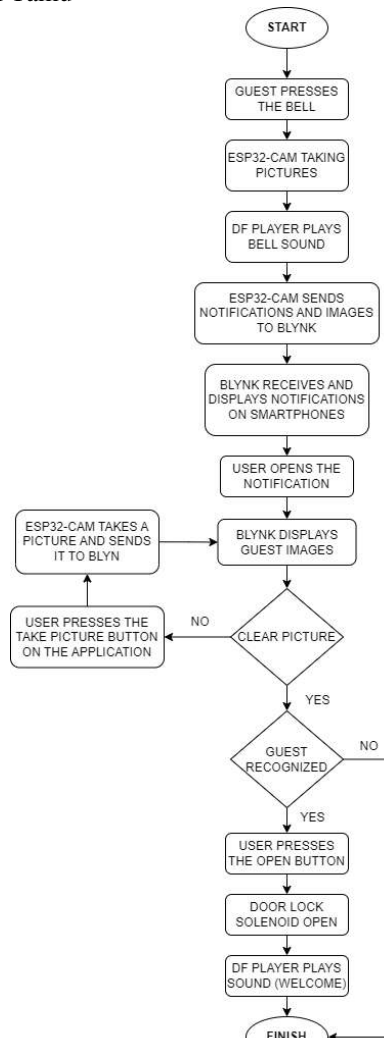
A. Diagram Blok Sistem



GAMBAR 1.
Diagram Blok Sistem

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa proses kerja sistem dimulai dari tamu yang datang menekan bel yang berfungsi sebagai input. Kemudian mikrokontroler akan memproses data tersebut. Aplikasi blynk berada di bagian user untuk mengontrol mikrokontroler. Pada sistem ini membutuhkan komunikasi dua arah dari sistem aplikasi ke mikrokontroler atau komunikasi dari sistem mikrokontroler ke sistem aplikasi.

B. Notifikasi Tamu



GAMBAR 2.
Notifikasi Tamu

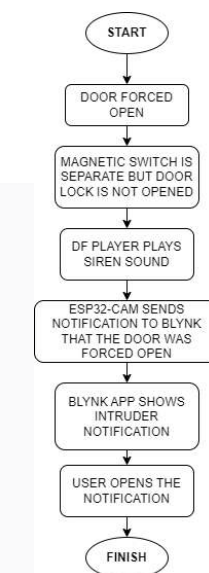
Pada desain sistem yang pertama, dijelaskan alur sistem notifikasi ketika tamu menekan bel hingga Door Lock terbuka. Ketika tombol ditekan, ESP32-cam akan mengambil

gambar tamu yang datang dan mengirimkannya ke aplikasi Blynk. Pada smartphone pengguna, akan memunculkan notifikasi tamu yang datang dan ketika dibuka akan menampilkan gambar tamu yang memencet bel.

Untuk sistem Door Lock sendiri terdapat solenoid door lock yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32-cam. Dimana ketika user mengenali tamu yang datang dan user membuka pintu, maka user akan memilih opsi pada aplikasi Blynk untuk membuka solenoid door lock. Kemudian, mikrokontroler akan menerima sinyal dan mengirim sinyal ke solenoid kunci pintu untuk membuka pintu.

Pada rancangan sistem ini, solenoid door lock dihubungkan dengan mikrokontroler ESP32-cam dan diintegrasikan dengan aplikasi Blynk, sehingga pengguna dapat membuka pintu dari jarak jauh dengan menggunakan smartphone. Terdapat opsi buka pintu pada aplikasi Blynk, opsi ini digunakan untuk mengirimkan perintah dari aplikasi ke mikrokontroler. Kemudian perintah tersebut akan diproses dan dikirimkan ke solenoid, lalu solenoid akan mendapatkan sinyal dan pintu dapat dibuka.

C. Notifikasi Pintu dibuka Paksa



GAMBAR 3.
Notifikasi Pintu dibuka Paksa

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa sistem keamanan dari Tugas Akhir yang dibuat, menggunakan Magnetic door Switch sebagai input untuk memulai program. Ketika pintu dibuka secara paksa, Magnetic door Switch akan memisahkan dan memberikan trigger yang diproses oleh cam ESP-32 yang akan mengirimkan perintah ke mini DF Player untuk memainkan suara peringatan, selain itu notifikasi akan dikirimkan ke aplikasi Blynk pada pemilik bahwa pintu dibuka secara paksa. Pemilik akan mengetahui bahwa ada tamu yang tidak dikenal telah membuka paksa pintu tanpa persetujuan pemilik.

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Pengujian Notifikasi tamu datang

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi notifikasi saat tamu menekan bel dapat berfungsi dengan

baik. Kemudian apakah aplikasi dapat menampilkan hasil tangkapan gambar dari ESP32-cam ketika tamu menekan bel.

TABEL 1.
Pengujian Notifikasi Kedatangan Tamu
Pengujian Pemberitahuan Kedatangan Tamu

Eksperimen Untuk-	HASIL	Eksperimen Untuk-	HASIL	Eksperimen Untuk-	HASIL
1	SUKSES	11	SUKSES	21	SUKSES
2	SUKSES	12	SUKSES	22	SUKSES
3	SUKSES	13	SUKSES	23	SUKSES
4	SUKSES	14	SUKSES	24	SUKSES
5	SUKSES	15	SUKSES	25	SUKSES
6	SUKSES	16	SUKSES	26	SUKSES
7	SUKSES	17	SUKSES	27	SUKSES
8	SUKSES	18	SUKSES	28	SUKSES
9	SUKSES	19	SUKSES	29	SUKSES
10	SUKSES	20	SUKSES	30	SUKSES

Pada tabel di atas merupakan hasil dari 30 kali pengujian dengan menekan bel yang dilakukan sekitar 20 detik. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa semua pengujian berhasil yaitu ESP32-cam selalu dapat mengirimkan notifikasi ke aplikasi blynk dan aplikasi blynk dapat menampilkan foto dari hasil tangkapan ESP32-cam ketika tamu menekan bel. Namun waktu notifikasi yang diterima terkadang berbeda pada setiap percobaan, hal ini dapat disebabkan karena jaringan yang tidak stabil.

B. Pengujian Notifikasi Pintu di buka paksa

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi notifikasi ketika pintu dibuka paksa dapat berfungsi dengan baik, yaitu ketika pintu dibuka tanpa solenoid dibuka terlebih dahulu.

TABEL 2.
Pengujian Notifikasi Pintu di buka paksa
Pengujian Pemberitahuan Pintu Terbuka Paksa

Percobaan Ke-	HASIL	Percobaan Ke-	HASIL	Percobaan Ke-	HASIL
1	SUKSES	11	SUKSES	21	SUKSES
2	SUKSES	12	SUKSES	22	SUKSES
3	SUKSES	13	SUKSES	23	SUKSES
4	SUKSES	14	SUKSES	24	SUKSES
5	SUKSES	15	SUKSES	25	SUKSES
6	SUKSES	16	SUKSES	26	SUKSES
7	SUKSES	17	SUKSES	27	SUKSES
8	SUKSES	18	SUKSES	28	SUKSES
9	SUKSES	19	SUKSES	29	SUKSES
10	SUKSES	20	SUKSES	30	SUKSES

Pengujian ini dilakukan dengan membuka pintu secara paksa, atau tanpa membuka kunci pintu terlebih dahulu. Sebanyak 30 kali uji coba dilakukan, dengan hasil yang didapatkan seperti yang terlihat pada tabel 4.3, yaitu keberhasilan yang didapatkan pada semua uji coba walaupun terkadang waktu notifikasi yang masuk masih bervariasi. Pada saat pintu dibuka secara paksa, perangkat mini DF Player juga dapat bekerja dengan baik dengan mengeluarkan bunyi alarm.

C. Pengujian Jarak terbaik

Dari hasil pengujian jarak terbaik yang dilakukan sebanyak 10 kali dengan jarak pengukuran dari 10 cm hingga

100 cm. Hasil jarak terbaik didapatkan pada jarak 60 cm hingga 90 cm. Hasil pada jarak 10 cm hingga 40 cm menghasilkan gambar wajah yang terlalu dekat, dan pada jarak 50 cm wajah terlihat jelas namun masih terpotong. Sedangkan untuk jarak 100 cm menghasilkan gambar wajah yang terlalu jauh dan juga kurang jelas.

TABEL 3.
Pengujian Jarak terbaik
PENGUJIAN JARAK

Nomor Percobaan	JARAK	HASIL
1	10 cm	TERLALU DEKAT
2	20 cm	TERLALU DEKAT
3	30 cm	TERLALU DEKAT
4	40 cm	TERLALU DEKAT
5	50 cm	CLEAR CUT
6	60 cm	BAIKLAH.
7	70 cm	BAIKLAH.
8	80 cm	BAIKLAH.
9	90 cm	BAIKLAH.
10	100 cm	TERLALU JAUH

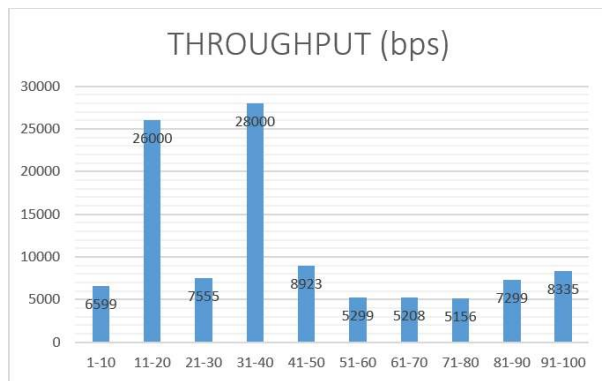
D. Pengujian Fungsi bel tamu

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui performa fitur unlock dari perhitungan QoS-nya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi Wireshark untuk memonitoring web Blynk yang dibuka di laptop. Skenario pengujian adalah dengan menekan bel sebanyak 100 kali yang dibagi menjadi 10 sesi, setiap sesi dilakukan sebanyak 10 kali, dengan jeda setelah notifikasi masuk.

TABEL 4.
Pengujian fungsi bel tamu

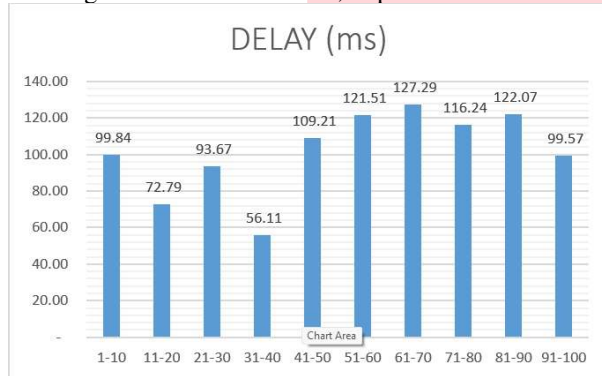
Percobaan Ke-	THROUGHPUT (bps)	TUNDA (ms)
1-10	6599	99.84
11-20	26000	72.79
21-30	7555	93.67
31-40	28000	56.11
41-50	8923	109.21
51-60	5299	121.51
61-70	5208	127.29
71-80	5156	116.24
81-90	7299	122.07
91-100	8335	99.57
Rata-rata	10837.4	101.83

Pada pengujian sesi keempat terjadi lonjakan Throughput sebesar 28000 yang setelah dianalisa jumlah paket yang dikirim lebih banyak dibandingkan pengujian lainnya, dan waktu pengiriman lebih kecil dibandingkan pengukuran lainnya. Dan terdapat delay yang menonjol dengan hasil yang besar yaitu pada pengujian sesi ketujuh yang disebabkan karena total delay yang terlalu besar ketika perangkat mulai mengalami over head.



GAMBAR 1.
Throughput fungsi bel tamu

Throughput lebih menggambarkan jumlah kedatangan paket yang sukses yang diamati selama interval waktu tertentu, berdasarkan hasil perhitungan pada statistik QoS dari 100 kali uji coba yang dibagi dalam 10 sesi dengan waktu kurang dari 30 detik, didapatkan nilai rata-rata Throughput dari fitur guest bell adalah 10837,4 bps.



GAMBAR 2.
Delay fungsi bel tamu

Setelah melakukan 100 kali uji coba yang dibagi menjadi 10 sesi dengan waktu kurang dari 30 detik menggunakan aplikasi wireshark, didapatkan rata-rata delay sebesar 101.83 ms yang berarti hasil pengukuran delay menunjukkan hasil yang baik karena kurang dari 150 ms, sesuai dengan Standar ITU-T G 1010 untuk QOS (End- User Multimedia QOS Categories).

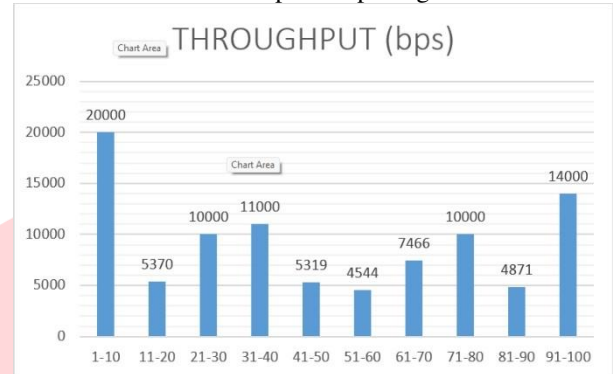
E. Pengujian Fungsi Pintu dibuka Paksa

TABEL 4.

Pengujian fungsi bel tamu

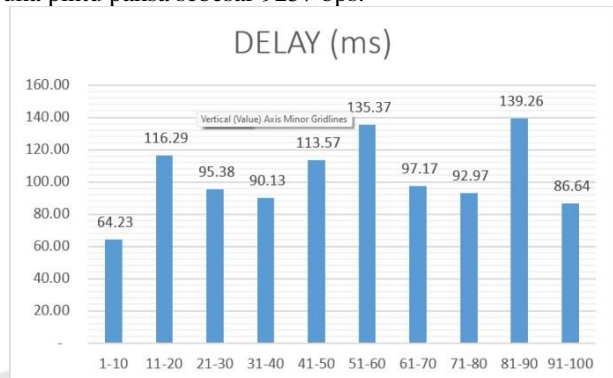
PERCOBAAN KE-	THROUGHPUT (bps)	DELAY (ms)
1-10	20000	64.23
11-20	5370	116.29
21-30	10000	95.38
31-40	11000	90.13
41-50	5319	113.57
51-60	4544	135.37
61-70	7466	97.17
71-80	10000	92.97
81-90	4871	139.26
91-100	14000	86.64
Rata-rata	9257	103.10

Pada pengujian sesi keempat terjadi lonjakan Throughput sebesar 20000 pada pengujian sesi pertama yang setelah dianalisa jumlah paket yang dikirim lebih banyak dibandingkan pengujian lainnya, dan waktu pengiriman lebih kecil dibandingkan pengukuran lainnya. Dan terdapat delay yang menonjol dengan hasil yang besar yaitu pada pengujian sesi kesembilan yang disebabkan oleh total delay yang terlalu besar ketika perangkat mulai mengalami over head, dan kembali normal ketika temperatur perangkat mulai normal.



GAMBAR 3.
Throughput fungsi pintu dibuka paksa

Berdasarkan hasil perhitungan pada statistik QoS dari 100 kali uji coba yang dibagi menjadi 10 sesi dengan waktu antara 20 hingga 30 detik karena menunggu notifikasi yang masuk di setiap sesi, didapatkan nilai Throughput rata-rata dari fitur buka pintu paksa sebesar 9257 bps.



GAMBAR 4.
Delay fungsi pintu dibuka paksa

Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 100 kali yang dibagi menjadi 10 sesi, dan hasil pengukuran delay rata-rata adalah 103.10 ms yang masih termasuk dalam kategori baik jika ditinjau dari standar menurut ITU-T G 1010 Standard for QOS (End- User Multimedia QOS Categories) yaitu <150 ms.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada perancangan Tugas Akhir yang dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Smart Door Bell dirancang dengan menggunakan 3 komponen utama, yaitu Solenoid Door Lock, Magnetic Door Switch, dan Push Button. yang semuanya terhubung dengan ESP32-cam yang menggunakan input daya dari adaptor.
2. Sistem bel pintu pintar yang dirancang secara keseluruhan dapat berfungsi dan bekerja dengan baik.

3. Setiap fitur yang terdapat pada aplikasi dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya masing-masing. sistem kontrol pada aplikasi Blynk dapat diaplikasikan dan bekerja dengan baik. Sistem monitoring pada aplikasi Blynk yaitu dengan menampilkan hasil foto yang diambil oleh ESP32-cam dapat bekerja dengan baik, namun kekurangan dari sistem monitoring pada aplikasi Blynk yang digunakan pada tugas akhir ini, hanya terbatas pada saat mikrokontroler dan pengguna smartphone berada dalam satu jaringan yang sama.

4. hasil pengujian QoS untuk fungsi guest bell didapatkan nilai Throughput terkecil sebesar 5156 bps pada sesi pengujian ke-8 dan untuk nilai terbesarnya adalah 28000 bps pada sesi ke-4. Kemudian untuk Delay terkecil didapatkan 56.11 ms pada sesi pengukuran ke-4, dan yang terbesar adalah 127.07 ms pada sesi ke-7. Pada pengukuran Jitter, nilai terbesar adalah 125.14 ms pada sesi ke 7 sedangkan nilai terkecil adalah 53,32 ms dalam sesi 4.

5. hasil pengujian QoS untuk fungsi pintu terbuka paksa didapatkan nilai Throughput terkecil 4544 bps pada sesi pengujian ke-6 dan untuk nilai terbesarnya adalah 20000 bps pada sesi ke-1. Kemudian untuk Delay terkecil didapatkan 64.23 ms pada sesi pengukuran ke-1, dan yang terbesar adalah 139,26 ms pada sesi 9. Pada pengukuran Jitter didapatkan nilai terbesar adalah 129.89 ms pada sesi 9 sedangkan nilai terkecil adalah 65.63 ms pada sesi 1.

6. Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan pada poin 4 dan 5, dapat dikatakan bahwa kinerja fungsionalitas perangkat dapat dipengaruhi oleh kondisi perangkat yang semakin lama digunakan semakin panas yang menyebabkan beberapa komponen mengalami overheat dan gagal berfungsi dengan baik, sehingga membutuhkan waktu untuk mendinginkan perangkat. Selain itu, kondisi jaringan juga sangat mempengaruhi transmisi data.

REFERENSI

- [1] N. N. A. P. Ahmad Faisal, "Rancangan Sistem Smart Home Untuk Mengendalikan Peralatan Rumah Tangga Yang Terintegrasi Website," *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, vol. 6, no. 1, pp. 10-15, 2022.
- [2] C. S. G. W. K. Dody Susilo, "Sistem Kendali Lampu Pada Smart Home Berbasis IoT (Internet Of Things)," *Jurnal ELECTRA : Electrical Engineering Articles*, vol. 2, no. 1, pp. 23-30, 2021.
- [3] M. S. Z. S. A. A. M. A. F. A. R. I. H. Hamzah, "Desain dan implementasi pengendali jarak jauh HDL untuk sistem rumah pintar," *Indonesia Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 20, no. 1, pp. 117-124, 2020.
- [4] V. B. C Devi Supraja, "Door Bell Notification System for Deaf People using Arduino," *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, vol. 8, no. 12S, pp. 1178-1181, 2019.
- [5] Y. S. F. Z. Melissa Qian, "AN INTELLIGENT INTERNET-OF-THINGS(IOT) DOOR BELL SYSTEM FOR SMART NOTIFICATION ALERT," *AIRCC*, vol. 9, no. 12, pp. 43-50, 2019.
- [6] M. D. R. M. F. Wicaksono, "Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home," *Jurnal Teknologi dan Informasi (JATI)*, vol. 10, no. 1, pp. 40-51, 2020.
- [7] Hermanto, "Monitoring Pemakaian Arus Listrik pada Alat Rumah Tangga dengan menggunakan Aplikasi Blynk berbasis Internet of Things," *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, vol. 6, no. 2, pp. 214-218, 2021.
- [8] A. N. R. E. A. P. J. Marina Artiyasa, "APLIKASI SMART HOME NODE MCU IOT UNTUK BLYNK," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1-7, 2020.
- [9] H. J. S. N. T. S. M. S. S. Dedi Setiawan, "IMPLEMENTASI ESP32-CAM DAN BLYNK PADA WIFI DOOR LOCK SYSTEM MENGGUNAKAN TEKNIK DUPLEX," *Journal of Science and Social Research*, vol. 1, pp. 159-164, 2022.
- [10] A.I.P.Andi Setiawan, "Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan," *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 3, no. 3, pp. 451-457, 2019.
- [11] A. R. A. B. Tatak Pribadi Prihantoro, "SISTEM SMART HOME BERBASIS IoT DI PERUMAHAN NDALEM PARIKESIT," *DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama*, 2021.
- [12] U. Erdin, "Rancang Bangun Sistem Kendali Dan Monitoring Peralatan Listrik Dalam Skala Rumah Tangga Berbasis Web," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 01, pp. 1-5, 2021.
- [13] S. M. P. Keyur K Patel, "Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges," *Research Article*, vol. Volume 6, no. Issue No. 5, 2016.
- [14] S. A. Y. K. Sergey Balandin, *Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networks and Systems*, 1st ed. St. Petersburg: Springer, 2018.
- [15] A. A. Winda Yulita, "ALAT PEMANTAU KEAMANAN RUMAH BERBASIS ESP32-CAM," *JTST*, vol. 03, no. 02, pp. 23-31, 2022.
- [16] M. F. A. B. K. S. D. S. D. S. P. Ilham Santoso, "Implementasi NodeMCU Dalam Home Automation Dengan Sistem Kontrol Aplikasi Blynk," *JURNAL SWABUMI*, vol. 9, no. 2, pp. 32-40, 2021.
- [17] M. U. M. S. R. A. H. K. A. W. D. R. K. J. A. U. Achmad Fiqhi Ibadillah, "RANCANG BANGUN SMART DOOR LOCK PINTU LABORATORIUM MENGGUNAKAN METODE VIOLA-JONES," *Multitek Indonesia*, vol. 15, no. 2, pp. 1-12, 2021.
- [18] S. Ratna, "AIR MANCUR OTOMATIS DENGAN MUSIK BERBASIS ARDUINO," *Technologia*, vol. 10, no. 4, pp. 179-185, 2019.
- [19] S. A. P. Virgiawan, "PERANCANGAN KEAMANAN RUANGAN DENGAN SENSOR PIR DAN MAGNETIC DOOR SWITCH BERBASIS WEB," *SKANIKA*, vol. 4, no. 2, pp. 126-132, 2021.