

Sistem Pembatas Pengunjung Pasien Pada Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Menggunakan RFID Berbasis IoT

¹ Moh. Syarifuddin Syidiq, ² Desriyanti, ³ Jawwad Sulthon Habiby
^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Ponorogo
¹ udiintralala@gmail.com, ² desri77@umpo.ac.id, ³ jawwad@umpo.ac.id

Abstract - The hospital inpatient area is a section that requires strict management, especially regarding patient visitors. Increase in the number of patient visitors to the hospital inpatient wards often gives rise to issues related to patient comfort, safety, and the effectiveness of care. Currently, visitor restrictions are still enforced manually by hospital staff. The manual system has proven ineffective: conventional methods are prone to human error and struggle to prevent quota violations. Proper visitor limits, however, can reduce the risk of nosocomial infections by up to 20%. Radio Frequency Identification (RFID) technology offers a solution to these challenges. This research has the aim to design and implement a visitor-restriction system for inpatient rooms using RFID-based Internet of Things (IoT) technology to automatically and in real time monitor and limit patient visits. The system design consists of both hardware and software components. The hardware uses an ESP32 microcontroller as the central controller, an RFID RC522 module for visitor card identification, an infrared sensor for presence detection, and LCD for notifications. The software uses a website and a MySQL database for real-time monitoring. The system operates by verifying the visitor's RFID card. If the card is registered and the room quota of 4 people has not been reached, access is granted. If access is denied, the system provides visual notifications on the LCD. The results show that the system successfully restricted visitors automatically with 98% accuracy, reduced crowding in inpatient rooms, consistently denied access when the visitor quota was full or when cards were unregistered, and automatically updated the visitor count on the admin website dashboard.

Keywords — RFID, IoT, ESP32, Restriction, Inpatient Ward, Real-time

Abstrak—Ruang rawat inap rumah sakit merupakan area yang membutuhkan pengelolaan ketat, terutama terkait kunjungan pengunjung pasien. Peningkatan jumlah pengunjung pasien pada ruang rawat inap rumah sakit seringkali menimbulkan masalah terkait kenyamanan pasien, keamanan, dan efektivitas perawatan. Saat ini, pembatasan pengunjung masih dilakukan secara manual oleh petugas rumah sakit. Sistem pembatasan pengunjung yang masih manual terbukti tidak efektif. Sistem konvensional rentan terhadap human error dan kurang mampu mencegah pelanggaran kuota kunjungan. Padahal, pembatasan yang tepat dapat menurunkan risiko infeksi nosokomial hingga 20%. Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) menawarkan solusi yang dapat menjawab tantangan tersebut. Penelitian ini memiliki tujuan merancang dan menerapkan sistem pembatas pengunjung pada ruang rawat inap menggunakan teknologi RFID berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau dan membatasi jumlah kunjungan pasien secara otomatis dan real time. Hasil perancangan sistem terdiri dari perangkat keras dan lunak. Perangkat keras menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, modul RFID RC522 untuk identifikasi kartu pengunjung, sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan, serta LCD sebagai notifikasi. Perangkat lunak menggunakan website dan database MySQL untuk monitoring real-time. Sistem ini bekerja dengan memverifikasi kartu RFID pengunjung. Jika kartu terdaftar dan kuota ruangan 4 orang belum penuh, akses diterima. Jika ditolak, sistem memberikan notifikasi visual pada LCD. Hasilnya Sistem berhasil membatasi pengunjung secara otomatis dengan akurasi 98%, mengurangi kepadatan di ruang rawat inap, akses ditolak secara konsisten ketika kuota pengunjung penuh dan kartu tidak terdaftar. Data jumlah pengunjung otomatis terupdate ke dashboard website admin.

Kata Kunci— RFID, IoT, ESP32, Pembatasan, Rawat Inap, Realtime

I. PENDAHULUAN

Dalam upaya penyediaan layanan kesehatan optimal senantiasa dihadapkan pada berbagai tantangan, utamanya terkait peningkatan jumlah pasien seiring bertambahnya kasus penyakit. Dalam konteks ini, aspek kenyamanan fisik pasien perlu menjadi perhatian utama rumah sakit mengingat pengaruhnya yang signifikan terhadap tingkat kepuasan pasien. Pemenuhan standar kualitas fisik ruangan turut menentukan mutu pelayanan rumah sakit. Berbagai

ketidaknyamanan seperti pengaturan suhu yang tidak ideal, pencahayaan kurang memadai, kondisi ruang yang tidak tertata rapi, kebersihan yang kurang terjaga, maupun tingkat kebisingan yang tinggi dapat berdampak negatif terhadap proses pemulihan pasien[1]. Pelayanan kesehatan yang optimal di rumah sakit menuntut pengelolaan lingkungan rawat inap yang aman, nyaman, dan kondusif bagi proses penyembuhan pasien. Ruang rawat inap merupakan area vital yang harus dijaga kestabilannya, baik dari sisi kebersihan, keamanan, maupun ketertiban, termasuk pengaturan lalu lintas pengunjung. Kenyamanan lingkungan ruang rawat inap memiliki dampak signifikan terhadap kualitas penyembuhan pasien selama masa rawat inap[2].

Ruang rawat inap rumah sakit merupakan area yang membutuhkan pengelolaan ketat, terutama terkait kunjungan keluarga atau pengunjung pasien. Peningkatan pengunjung pasien pada ruang rawat inap rumah sakit seringkali menimbulkan masalah terkait kenyamanan pasien, keamanan, dan efektivitas perawatan. Pengunjung yang berlebihan dapat mengganggu istirahat pasien, meningkatkan risiko penularan penyakit, dan menyulitkan tenaga medis dalam memantau kondisi pasien. Kehadiran pengunjung yang melebihi kapasitas (lebih dari 2 orang sekaligus) dapat meningkatkan tingkat stres pasien hingga 35% [3]. Saat ini, pembatasan pengunjung masih dilakukan secara manual oleh petugas keamanan atau perawat. Sistem pembatasan pengunjung yang masih manual (seperti pencatatan buku tamu) terbukti tidak efektif. Sistem konvensional rentan terhadap human error dan kurang mampu mencegah pelanggaran kuota kunjungan. Padahal, pembatasan yang tepat dapat menurunkan risiko infeksi nosokomial hingga 20% [4].

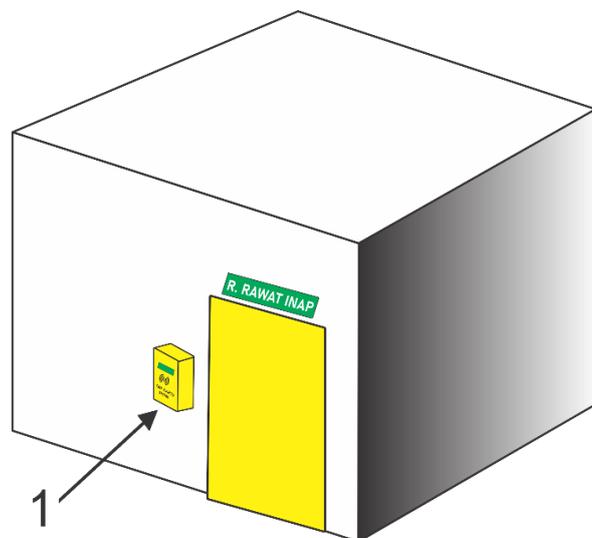
Teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)* berbasis *Internet of Things (IoT)* menawarkan solusi yang dapat menjawab tantangan tersebut. Dengan memanfaatkan RFID, sistem dapat secara otomatis mendeteksi identitas pengunjung, mencatat waktu kunjungan, serta membatasi jumlah pengunjung berdasarkan ketentuan rumah sakit. Sementara itu, konektivitas IoT memungkinkan data kunjungan diakses secara real-time oleh petugas rumah sakit melalui sistem berbasis web, sehingga mempermudah petugas dalam pengambilan keputusan dengan cepat dan tepat.

II. METODE PENELITIAN

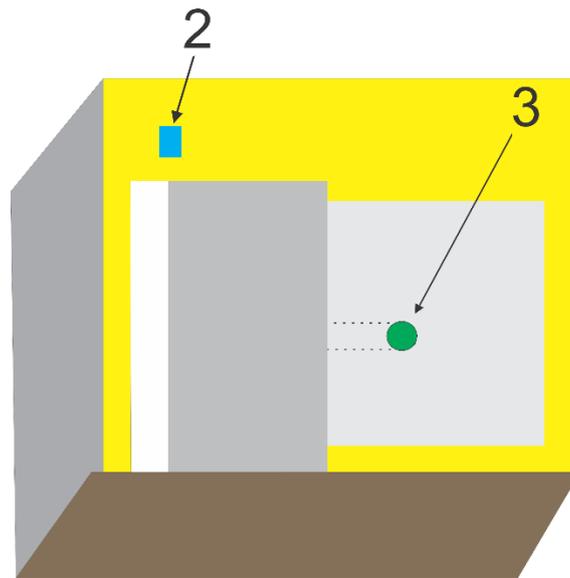
Penelitian ini menggunakan metode pendekatan *prototyping*, yaitu suatu metode pengembangan sistem yang dengan pembuatan model awal (*prototype*) alat dari bentuk sistem yang sesungguhnya, kemudian dilakukan evaluasi dan penyempurnaan secara bertahap.

A. Perancangan Perangkat Keras

1. Rencana Bentuk Alat



Gambar 1. Desain Alat Tampak Luar



Gambar 2. Desain Alat Tampak Dalam

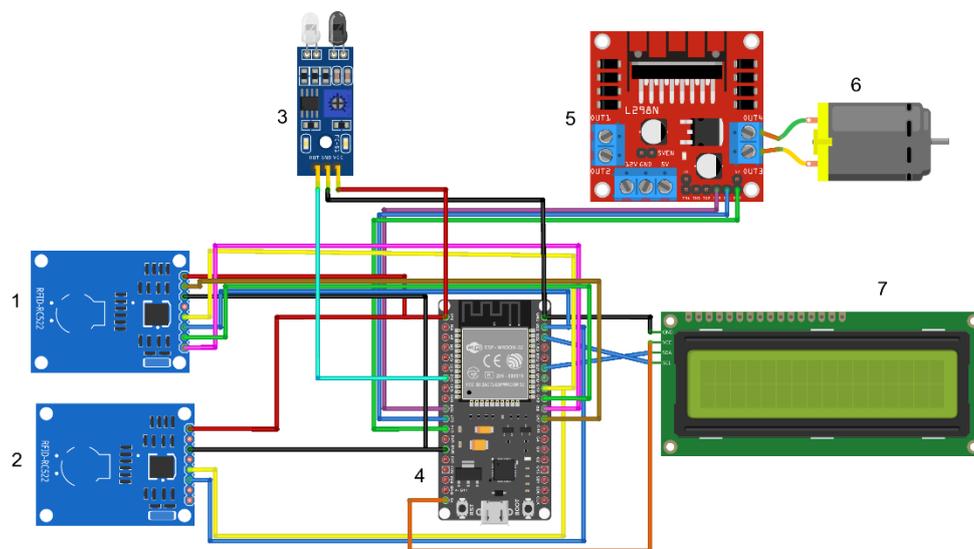
Berdasarkan gambar diatas dapat ditunjukkan letak posisi komponen dan penjelasan yang ada di perangkat keras sebagai berikut :

No. 1 merupakan tempat *box component* dimana didalamnya terdapat komponen elektronika seperti mikrokontroler ESP32, LCD (*Liquid Crystal Display*), *Driver Motor L298N* dan *RFID Reader*

No. 2 merupakan letak sensor *Infrared FC-51*

No. 3 merupakan pintu otomatis menggunakan penggerak Motor DC

2. Diagram Wiring Elektronik



Gambar 3. Diagram Wiring Elektronik

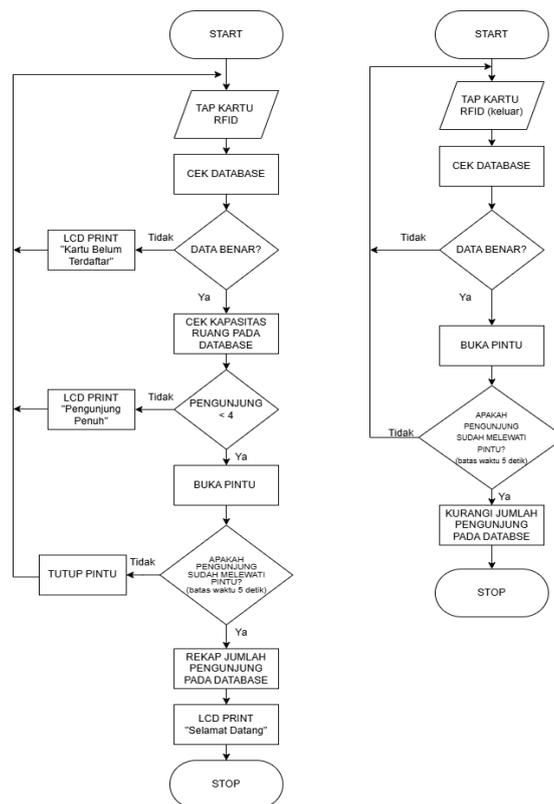
Keterangan nama komponen yang terdapat pada gambar diatas :

1. RFID Reader RC522 (Masuk)
2. RFID Reader RC522 (Keluar)
3. Sensor Inframerah
4. Mikrokontroler ESP32
5. Driver Motor L298N
6. Motor DC
7. LCD

B. Perancangan Perangkat Lunak

1. Flowchart Sistem

Flowchart atau Diagram Alir digunakan untuk mempermudah pemahaman, analisis, dan penerapan langkah-langkah sistem, khususnya dalam bidang pemrograman dan desain sistem. Untuk mengoptimalkan kinerja alat, flowchart berperan sebagai panduan utama. Di bawah ini disajikan diagram alir sistem dari perancangan alat ini:



Gambar 4. Diagram Flowchart (1) Masuk, (2) Keluar

C. Perancangan Pengujian Alat

Tujuan pengujian ini adalah memastikan alat dapat berfungsi dengan baik. Prosesnya meliputi pengujian komponen per komponen terlebih dahulu, kemudian diikuti dengan uji sistem penuh dimana alat dioperasikan melalui semua tahap kerjanya..

Tabel 1. Perancangan Pengujian

No	Pengujian	Hasil
1.	RFID Reader	Dapat mendeteksi UID kartu/tag RFID
2.	Motor DC	Dapat menggerakkan pintu secara otomatis
3.	Sensor Inframerah	Dapat mendeteksi kehadiran pengunjung secara fisik
4.	Website	Dapat menampilkan informasi pengunjung, status pengunjung dan rekapitulasi kunjungan
5.	Keseluruhan	Dapat bekerja dengan baik yaitu mengontrol, membatasi dan memonitoring pengunjung ruang rawat inap secara real time

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

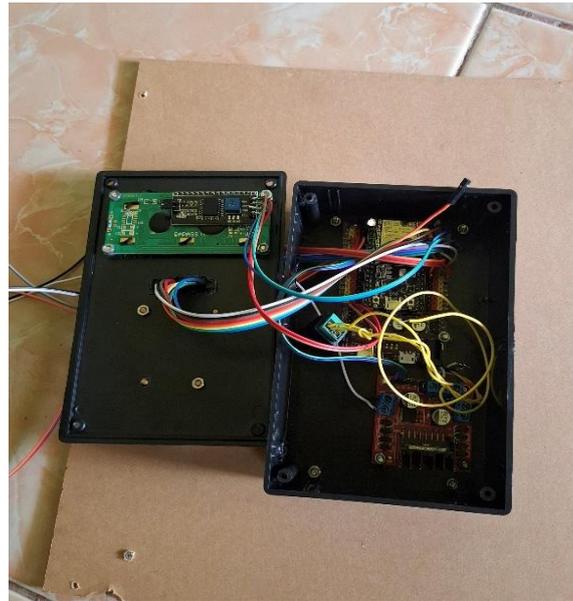
A. Perancangan Perangkat Keras

Rancangan dari penelitian ini adalah membuat prototipe dari bentuk ruang rawat inap, kemudian mengimplementasikan sistem pembatas pengunjung dengan menggunakan RFID dan dapat dimonitoring secara real time. Berikut adalah hasil perancangan perangkat keras:



Gambar 5. Prototipe Ruang Rawat Inap

Pada gambar diatas merupakan tampak depan dari prototipe ruang rawat inap. Terdapat bok komponen yang berwarna hitam, yang berfungsi sebagai kontrol utama dari sistem ini.

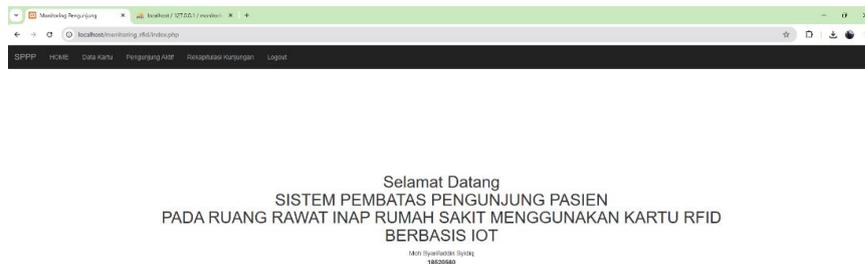


Gambar 6. Perancangan Komponen Elektronik

Pada gambar diatas adalah hasil penempatan komponen elektronik pada bok komponen. Komponen yang terdapat pada gambar diatas diantaranya Mikrokontroler EPS32, Driver Motor L298N, LCD 16x serta perkabelan. Mikrokontroler berfungsi sebagai otak atau pengontrol utama dari sistem ini.

B. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dalam sistem ini menggunakan website yang di program dengan bahasa *html*, *css*, *php* dan *javascript*. Aplikasi yang digunakan dalam pembuatan website ini adalah Sublime Text. Berikut merupakan hasil perancangan perangkat lunak website.



Gambar 7. Tampilan Website

C. Pengujian Alat

1. Pengujian RFID Reader

Prosedur pengujian pembacaan kartu RFID ini dilakukan dengan tujuan untuk memeriksa kondisi komponen sensor RFID Reader RF522 dapat bekerja atau tidak. Prosedur pengujian bekerja dengan

mendekatkannya Kartu RFID pada RFID Reader dengan mengukur jarak baca, kemudian menampilkan hasil bacaan pada Serial Arduino IDE.

Tabel 2. Hasil Pengujian RFID Reader

No	Jarak (cm)	Hasil Pengujian
1	1	Kartu Terdeteksi
2	2	Kartu Terdeteksi
3	3	Kartu Terdeteksi
4	4	Kartu Tidak terdeteksi
5	5	Kartu Tidak terdeteksi

Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa RFID Reader dapat bekerja dengan baik. RFID Reader dapat membaca / mendeteksi kartu hingga jarak 3cm.

2. Pengujian Motor DC

Pengujian dilakukan dengan memberikan logika 0 atau 1 pada program arduino ide kemudian melihat gerak motor secara langsung. Dapat disimpulkan bahwa motor DC dapat bekerja dengan baik sesuai hasil tabel dibawah

Tabel 3. Hasil Pengujian Motor DC

No	Logika	Motor DC
1	0	Tidak Aktif
2	1	Aktif

3. Pengujian Sensor Inframerah

Pengujian dilakukan dengan memberikan logika 0 (Low) atau 1 (High) pada program arduino ide kemudian melihat led menyala secara langsung pada sensor. Dapat disimpulkan bahwa motor DC dapat bekerja dengan baik sesuai hasil tabel dibawah

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Inframerah

No	Logika	Keterangan
1	LOW	Lampu Sensor Menyala
2	HIGH	Lampu Sensor Tidak Menyala

4. Pengujian Website

Prosedur pengujian dengan cara menscan kartu RFID pada RFID Reader kemudian mengaktifkan sensor infra merah sehingga Mikrokontroler dapat mengirim data pada website. Website akan merekam data yang telah dikirim kemudian akan menampilkan data yang telah direkap berupa data kartu dan jam pada website.

Tabel 5. Hasil Pengujian Website

No	Parameter	Hasil Pengujian
1	Dapat Diakses	Berhasil
2	Menampilkan Data Kartu	Berhasil
3	Menampilkan Pengunjung Aktif	Berhasil
4	Menampilkan Rekapitulasi Kunjungan	Berhasil

Pada tabel diatas dapat diambil kesimpulan bahwa Website dapat menampilkan informasi sesuai parameter pengujian. Artinya website dapat berjalan dengan baik.

5. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan mensimulasikan pengunjung yang akan mengunjungi ruang rawat inap. Sebanyak 6 orang pengunjung disiapkan dengan diberi kartu RFID. Pengunjung diberi nama dengan Kartu 1-6, kartu yang telah terekam dan terdaftar pada sistem hanya Kartu 1-5, sedangkan kartu 6 tidak terdaftar.

No.	No.Kartu	Nama Kartu	Aksi
1	3b4a9e32	KARTU 1	Edit Hapus
2	db81ce30	KARTU 2	Edit Hapus
3	a3cd80c	KARTU 3	Edit Hapus
4	692ab42	KARTU 4	Edit Hapus
5	5dc9c11	KARTU 5	Edit Hapus

Tambah Kartu Baru

Moh Syarifuddin Syidiq
18520560

Gambar 8. Data Kartu Terdaftar Database

No.	No.Kartu	Nama kartu	Jam Masuk	Jam Keluar
1	692ab42	KARTU 4	2025-06-24 15:14:11	
2	db81ce30	KARTU 2	2025-06-24 15:13:59	
3	3b4a9e32	KARTU 1	2025-06-24 15:13:49	
4	a3cd80c	KARTU 3	2025-06-24 15:11:58	

Moh Syarifuddin Syidiq
18520560

Gambar 9. Data Pengunjung Aktif

No.	No.Kartu	Nama Kartu	Jam Masuk	Jam Keluar	Aksi
1	3b4a9e32	KARTU 1	2025-07-01 10:51:31	2025-07-01 13:45:46	Hapus
2	3b4a9e32	KARTU 1	2025-07-01 10:37:34	2025-07-01 10:40:45	Hapus
3	db81ce30	KARTU 2	2025-07-01 10:34:07	2025-07-01 10:35:32	Hapus
4	692ab42	KARTU 4	2025-07-01 10:33:58	2025-07-01 10:36:23	Hapus
5	a3cd80c	KARTU 3	2025-07-01 10:33:49	2025-07-01 10:41:01	Hapus
6	5dc9c11	KARTU 5	2025-07-01 10:29:23	2025-07-01 10:29:58	Hapus
7	a3cd80c	KARTU 3	2025-07-01 10:04:38	2025-07-01 10:05:25	Hapus
8	692ab42	KARTU 4	2025-07-01 10:04:28	2025-07-01 10:30:40	Hapus
9	a3cd80c	KARTU 3	2025-07-01 09:59:16	2025-07-01 10:03:28	Hapus
10	692ab42	KARTU 4	2025-07-01 09:58:29	2025-07-01 10:03:52	Hapus
11	3b4a9e32	KARTU 1	2025-07-01 09:57:54	2025-07-01 10:31:03	Hapus

Gambar 10. Rekap Seluruh Data Pengunjung

Pada Gambar diatas website telah berhasil menampilkan rekap seluruh data pengunjung yang memasuki ruangan tersebut. Rekap menampilkan data kartu, jam masuk hingga jam keluar kunjungan.

Tabel 6. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Kartu RFID	Status Kartu	Aksi	Jam Masuk	Jumlah Pengunjung Aktif	Keterangan
1	Kartu 1	Terdaftar	Masuk	09:45:31	1	Akses Diterima
2	Kartu 2	Terdaftar	Masuk	09:49:02	2	Akses Diterima
3	Kartu 3	Terdaftar	Masuk	09:51:22	3	Akses Diterima
4	Kartu 4	Terdaftar	Masuk	09:58:29	4	Akses Diterima
5	Kartu 5	Terdaftar	Masuk	-	4	Ditolak
6	Kartu 6	Tidak Terdaftar	Masuk	-	4	Ditolak
7	Kartu 1	Terdaftar	Keluar	10:02:23	3	Akses Diterima
8	Kartu 5	Terdaftar	Masuk	10:29:23	4	Akses Diterima
9	Kartu 1	Terdaftar	Keluar	-	4	Illegal Login

Dari tabel hasil pengujian diatas dapat kita lihat bahwa Jumlah pengunjung aktif menandakan adanya pengunjung didalam ruang rawat inap. Apabila 4 pengunjung masih aktif maka pengunjung (Kartu 5) yang mencoba masuk otomatis akan tertolak sesuai hasil dari pengujian No 5 pada tabel diatas.

IV. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan rangkaian proses, mulai dari proses pembuatan dan pengujian sistem secara keseluruhan dapat diambil kesimpulan bahwa hasil pembuatan sistem pembatas pengunjung pasien pada ruang rawat inap menggunakan RFID berbasis iot ini telah mampu membantu terhadap masalah yang diteliti. Berikut ini adalah kesimpulan dari penelitian ini:

1. Sistem pembatas pengunjung berbasis RFID dan IoT dapat membatasi maksimal 4 orang pengunjung secara otomatis.
2. Sistem mampu menolak akses jika kartu tidak terdaftar atau jumlah pengunjung telah mencapai batas maksimal.
3. Sistem memberikan informasi kunjungan secara realtime melalui web kepada petugas

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Rakhman, A. Devi Fitriani, and I. Kesehatan Helvetia, "Pengaruh Lingkungan Fisik Ruang Rawat Inap Kelas III Terhadap Kepuasan Pasien Di RSUD TKG CHIK DI TIRO SIGLI," 2022.
- [2] D. Indriana, R. Yunita, and S. Tinggi Ilmu Kesehatan Hafshawaty Pesantren Zainul Hasan Probolinggo, "Hubungan Tingkat Kenyamanan Lingkungan Dengan Kualitas Tidur Pasien di Ruang Rawat Inap Kelas 3 RSUD Waluyo Jati Kraksaan Probolinggo," 2023. [Online]. Available: <https://journal-mandiracendikia.com/jikmc>
- [3] R. Sari, et al. "Analisis Dampak Kunjungan Keluarga terhadap Stres Pasien di Ruang Rawat Inap," vol. 23, no. 1, pp. 15–25, 2020.
- [4] R. Wibowo, et al. "Sistem Manajemen Kunjungan Rumah Sakit Berbasis Smart Card," *Infokom*, vol. 6, no. 2, pp. 81–88, 2019.
- [5] D. Karmita and D. Yendri, "Sistem Monitoring Jumlah Pengunjung Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Berbasis Android," *CHIPSET*, vol. 3, no. 01, pp. 18–31, Apr. 2022, doi: 10.25077/chipset.3.01.18-31.2022.
- [6] D. P. Kartikasari et al., "Pengaruh Internet of Things (IoT) Dalam Bidang Kesehatan Terhadap Masyarakat Umum," 2023. [Online]. Available: <http://ijespgjournal.org>
- [7] H. A. Wahab, R. Pribadi, K. A. Universitas, and H. J. Wahab, "Sistem Monitoring Pengunjung Perpustakaan Menggunakan RFID Berbasis Web: Studi Kasus Universitas KH. A. Wahab Hasbullah," *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, vol. 4, no. 1, pp. 513–518, Apr. 2022, doi: 10.32764/EPIC.V4I1.370.
- [8] Jetslin Simbolon and Selviani Damayanti Sipayung, "Analisis Kualitas Pengelolaan Mutu Pelayanan Pendaftaran Pasien di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan," *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, vol. 1, no. 4, pp. 591–599, Oct. 2022, doi: 10.55123/sehatmas.v1i4.937.
- [9] M. N. Nizam, Haris Yuana, and Zunita Wulansari, "Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 2, pp. 767–772, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5713.
- [10] I. P. Sari, A. H. Hazidar, M. Basri, F. Ramadhani, and A. A. Manurung, "Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan," *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 2, no. 1, pp. 16–25, 2023, doi: 10.56211/blendsains.v2i1.246.
- [11] R. Cahya Ardhitamara, "Perancangan Robot Pemotong Rumput berbasis Android dengan Kontrol PWM dan juga variasi pisau potong," *Universitas Muhammadiyah Ponorogo*, 2021.
- [12] M. R. R. I. Hp, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Pendeteksi Pelanggaran Kecepatan Kendaraan Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot (Internet Of Things)," *Braz Dent J.*, vol. 33, no. 1, pp. 1–12, 2022.
- [13] M. Meidi, E. Apriaskar, and D. Djuniadi, "Solar Based Automatic Braking System," *Praxis*, vol. 2, no. 2, p. 155, 2020, doi: 10.24167/praxis.v2i2.2423.