

Rancang Bangun Sistem Pendaftaran Pasien Otomatis Menggunakan e-KTP Berbasis RFID dan Mikrokontroler ESP32

¹ Ardi Ramadhan, ² Desriyanti, ³ Ghulam Asrofi Buntoro

^{1, 2, 3} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah, Ponorogo

¹ ardiradamadhan820@gmail.com, ² desriyanti@umpo.ac.id, ³ ghulam@umpo.ac.id

Abstract - Administrative services in hospitals, particularly during the patient registration stage, often pose challenges in delivering fast, accurate, and efficient healthcare. At Muhammadiyah Hospital Ponorogo, the use of fingerprint verification for BPJS (Indonesia's national health insurance) participants frequently results in long queues and a higher risk of data entry errors. This study aims to design and implement an automated patient registration system based on e-KTP (Indonesia's electronic ID card) using the RFID RC522 module and ESP32 microcontroller, and to evaluate its effectiveness in terms of speed, accuracy, and reliability. The system includes service selection via keypad, information display on an LCD, queue number printing via a thermal printer, and automatic notification to doctors through the Telegram Bot API. The research method includes field studies, hardware and software design, and both unit and integrated system testing. Test results show that the system can detect an e-KTP in an average time of 1.18 seconds, and complete the registration process in an average of 10.48 seconds. Of the five e-KTPs tested, three were successfully read, while two failed due to damaged chips or non-electronic cards. The notification system functioned according to the scheduled parameters. These findings indicate that the use of e-KTP as a digital identity is effective in accelerating patient registration and improving data accuracy. The system supports hospital digitalization through IoT-based solutions and is feasible for implementation in similar healthcare facilities.

Keywords — E-KTP, RFID RC522, ESP32, patient registration, telegram, hospital information system.

Abstrak - Pelayanan administrasi di rumah sakit, khususnya pada tahap pendaftaran pasien, sering menjadi kendala dalam mewujudkan layanan kesehatan yang cepat, akurat, dan efisien. Di RS Muhammadiyah Ponorogo, penggunaan sidik jari bagi peserta BPJS sering menyebabkan antrean panjang dan risiko kesalahan input data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendaftaran pasien otomatis berbasis e-KTP menggunakan modul RFID RC522 dan mikrokontroler ESP32, serta mengevaluasi efektivitasnya dalam hal kecepatan, akurasi, dan keandalan. Sistem dilengkapi fitur pemilihan layanan melalui keypad, tampilan LCD, pencetakan nomor antrean dengan printer thermal, serta pengiriman notifikasi otomatis ke dokter melalui Telegram Bot API. Metode yang digunakan meliputi studi lapangan, perancangan perangkat keras dan lunak, serta pengujian sistem secara unit dan terintegrasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa e-KTP dapat terdeteksi dalam waktu rata-rata 1,18 detik, dan proses pendaftaran selesai dalam rata-rata 10,48 detik. Dari lima e-KTP yang diuji, tiga berhasil terbaca dan dua gagal akibat kerusakan chip atau jenis non-elektronik. Sistem notifikasi berjalan sesuai jadwal. Hasil ini menunjukkan bahwa pemanfaatan e-KTP sebagai identitas digital terbukti efektif dalam mempercepat proses pendaftaran dan meningkatkan akurasi data pasien. Sistem ini mendukung digitalisasi layanan rumah sakit berbasis IoT dan layak diimplementasikan di fasilitas kesehatan serupa.

Kata Kunci — E-KTP, RFID RC522, ESP32, pendaftaran pasien, telegram, sistem informasi rumah sakit.

I. PENDAHULUAN

Pelayanan pendaftaran pasien merupakan gerbang awal dari seluruh proses pelayanan medis di rumah sakit. Efisiensi dan akurasi dalam proses ini sangat menentukan persepsi awal pasien terhadap mutu layanan kesehatan yang diberikan. Namun, dalam praktiknya, banyak rumah sakit di Indonesia, termasuk RS Muhammadiyah Ponorogo, masih menghadapi berbagai tantangan dalam pendaftaran pasien, seperti antrean panjang, proses input data yang memakan waktu, serta potensi terjadinya kesalahan identifikasi pasien[1]. Secara umum, proses pendaftaran pasien di rumah sakit terbagi menjadi dua kategori utama: pendaftaran pasien baru dan pasien lama. Pasien baru harus membawa dokumen seperti KTP, kartu keluarga, dan kartu BPJS jika ada, untuk dibuatkan kartu berobat. Sedangkan pasien lama cukup membawa kartu berobat atau KTP. Kendala yang sering terjadi antara lain: pasien lupa membawa kartu, pasien lansia kesulitan melakukan input mandiri di komputer, serta waktu tunggu yang cukup lama akibat antrean pendaftaran yang tidak terkelola secara efisien[1]. Dalam pendahuluan ini, penulis juga menampilkan kajian Pustaka, teori-teori pendukung yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Penelitian yang berjudul "Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Kartu Pasien Berbasis Data Digital".

Penelitian yang berisi tentang *penggunaan sistem RFID untuk mendeteksi data pasien dan mampu mengurangi antrian dalam proses pendaftaran pasien*[3][9]. Dengan terbitnya Peraturan Presiden (Perpres) No.26 Tahun 2009 tentang penerapan KTP NIK skala nasional sesuai dengan bunyi pasal 2 ayat (1) pemerintah menerbitkan KTP Elektronik untuk mewujudkan hak kepemilikan KTP untuk satu penduduk yang data kode keamanan dan rekaman elektronik data kependudukan Nasional [2][7]. Dengan Perpres tentang KTP yang di lengkapi dengan chip didalamnya, akhirnya penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pendaftaran pasien di RS Muhammadiyah Ponorogo menggunakan e-KTP yang dapat dipindai secara otomatis melalui RFID[3]. Sistem ini terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32 dan dilengkapi berbagai komponen pendukung seperti keypad, LCD display, RTC, dan thermal printer untuk mencetak nomor antrean[4]. Uniknya, sistem ini juga terkoneksi dengan bot aplikasi *Telegram* yang berfungsi sebagai proses interaksi dengan server untuk memperoleh informasi, yang kemudian disampaikan melalui *Telegram client* yang terhubung ke perangkat saluler milik admin server dan dimanfaatkan pada sistem ini untuk mengirimkan notifikasi jumlah pasien kepada masing-masing dokter sesuai jadwal praktik[5]. Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa implementasi RFID dalam sistem pendaftaran mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi data. Penelitian ini melanjutkan dan mengembangkan konsep tersebut dengan menambahkan fitur integrasi notifikasi real-time serta penggunaan e-KTP sebagai media utama identifikasi pasien. Fokus utama dari penelitian ini adalah *rancang bangun sistem pendaftaran pasien otomatis menggunakan e-KTP berbasis RFID dan Mikrokontroler ESP32*, dengan tolok ukur: kecepatan proses, tingkat kesalahan data, kemudahan penggunaan, dan integrasi sistem informasi. Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap upaya transformasi digital di sektor kesehatan, khususnya dalam mendukung pelayanan pendaftaran yang lebih *modern, cepat, dan akurat* [1].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *metode campuran, dengan studi lapangan sebagai awal proses penelitian dan metode inti menggunakan R&D (research and development) dan rekayasa sistem (system engineering) dengan pendekatan kuantitatif dan eksperimental*[6]. Fokus utama dari penelitian adalah *rancang bangun sistem pendaftaran pasien menggunakan e-KTP berbasis RFID dan mikrokontroler ESP32*, serta sistem notifikasi otomatis menggunakan *Telegram Bot API*. Studi dilakukan di RS Muhammadiyah Ponorogo sebagai lokasi uji coba sistem yang dikembangkan [1][5].

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat *kuantitatif terapan* dengan model *eksperimen sistem tertutup (closed-system testing)*. Peneliti mengembangkan perangkat keras dan perangkat lunak sistem, kemudian melakukan pengujian dan evaluasi berdasarkan parameter kecepatan, keakuratan, dan fungsionalitas.

Tabel 1. Tahapan-tahapan dalam penyusunan penelitian

No	Tahapan	Deskripsi
1	Studi Lapangan	Observasi proses pendaftaran pasien secara manual di RS Muhammadiyah Ponorogo.
2	Perancangan Sistem	Membuat diagram blok, alur kerja, dan rancangan antarmuka sistem.
3	Pembuatan Prototipe	Merakit modul RFID, ESP32, LCD, keypad, dan printer sebagai satu kesatuan sistem.
4	Pemrograman Sistem	Menyusun program utama menggunakan Arduino IDE dan mengintegrasikan dengan Telegram Bot.
5	Pengujian	Melakukan pengujian fungsional terhadap sistem secara unit dan integrasi.
6	Evaluasi dan Analisis	Menganalisis waktu deteksi, waktu proses, dan akurasi.

Pada tabel 1 lebih menjelaskan tahapan-tahapan pada proses penelitian, dari awal studi lapangan hingga proses pecancangan pembuatan prototipe, pemrograman system pengujian dan sekaligus evaluasi.

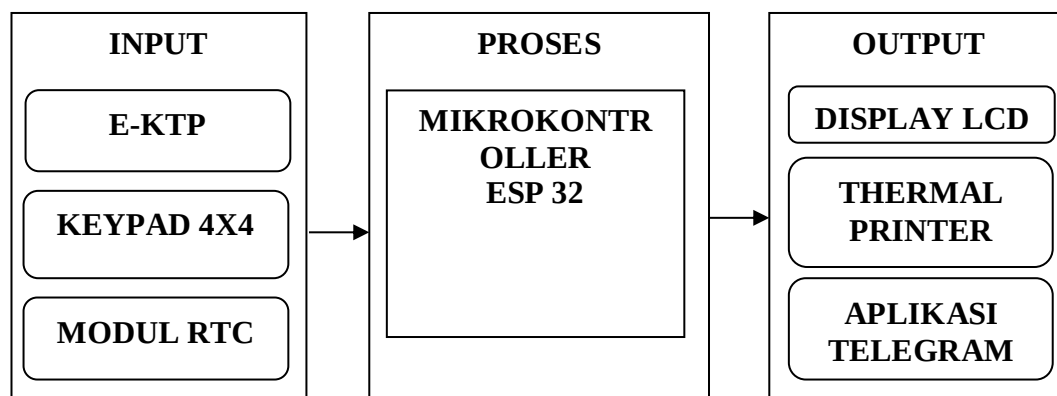
B. Perangkat Keras dan Lunak

Sistem dikembangkan dengan menggunakan komponen utama berikut:

Tabel 2. Komponen utama pada penelitian

No.	Perangkat Keras	No.	Perangkat lunak
1.	Modul RFID RC522.	1.	Arduino IDE.
2.	Mikrokontroler ESP32.	2.	Telegram Bot API.
3.	LCD 20x4.	3.	Library RFID, RTC, keypad, serial
4.	Keypad 4x4.		thermal printer.
5.	Printer thermal 58 mm.		
6.	Modul RTC DS3231.		
7.	Power supply		

Tabel 2 diatas merupakan komponen utama pada penelitian rancang bangun system pendaftaran pasien menggunakan e-KTP berbasis RFID dan Mikrokontroler ESP32.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Pendaftaran Pasien

Gambar 1 di atas merupakan blok diagram sistem pendaftaran pasien otomatis yang dirancang untuk mengintegrasikan komponen input, proses, dan output secara sistematis. Sistem ini memanfaatkan e-KTP sebagai identitas digital yang diproses secara otomatis oleh mikrokontroler [1][11].

a. Blok Input

Blok input berisi tiga komponen utama yang bertugas memberikan data awal ke sistem:

- 1) e-KTP: Kartu identitas elektronik milik pasien yang berisi chip RFID sebagai sumber data utama.
- 2) Keypad 4x4: Digunakan pasien untuk memilih layanan atau dokter yang diinginkan.
- 3) Modul RTC (Real Time Clock): Memberikan informasi waktu dan tanggal secara akurat, berguna untuk menjadwalkan notifikasi dan pencatatan antrean.

b. Blok Proses

Blok ini merupakan inti dari sistem yang bertanggung jawab dalam pengolahan data. Mikrokontroler ESP32 bertugas memproses UID dari e-KTP, menangani input dari keypad, menampilkan informasi, mencetak antrean, dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram. Mikrokontroler ini juga mengelola komunikasi antar perangkat secara real time dan efisien karena dilengkapi koneksi Wi-Fi [5].

c. Blok Output

Blok output berfungsi untuk menyampaikan hasil proses ke pasien maupun pihak internal rumah sakit:

- 1) Display LCD: Menampilkan data pilihan layanan dan konfirmasi identitas pasien.
- 2) Thermal Printer: Mencetak bukti antrean berisi nomor antrean, layanan yang dipilih, dan waktu pendaftaran.
- 3) Aplikasi Telegram: Digunakan untuk mengirimkan notifikasi otomatis kepada dokter mengenai jumlah pasien yang telah mendaftar, sesuai jadwal praktik [5].

C. Tahapan Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Perancangan Sistem

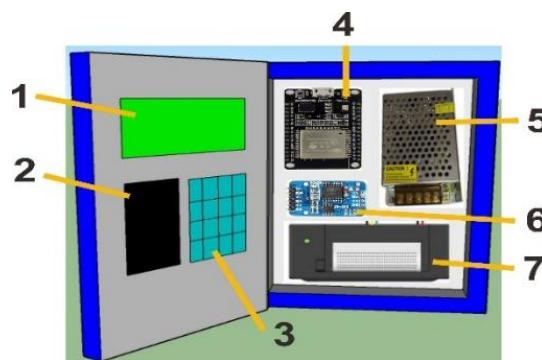
Meliputi perancangan blok diagram, flowchart alur kerja, dan desain fisik sistem pendaftaran otomatis.

2. Implementasi Perangkat Keras
Menyusun dan mengintegrasikan modul RFID, ESP32, keypad, LCD, dan printer sesuai rancangan sistem.
3. Pemrograman dan Integrasi Sistem
Melakukan pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino IDE dan integrasi dengan Telegram Bot untuk fitur notifikasi ke dokter.
4. Uji Fungsional dan Kinerja
Melakukan pengujian unit (unit test) dan sistem terintegrasi (integration test) untuk mengamati performa dalam kondisi nyata.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan secara bertahap dengan menggunakan pendekatan *modular*, yaitu membagi fungsi sistem ke dalam beberapa unit kerja utama. Perancangan sistem ini mengacu pada basis mikrokontroler dan teknologi RFID yang dirancang dengan mempertimbangkan aspek efisiensi waktu, akurasi identitas dan informasi jumlah pasien pada dokter terkait.



Gambar 2. Hasil desain box dan tata letak komponen

Berdasarkan keterangan gambar 2 pemasangan semua komponen dan tata letak posisi:

- a. Letak komponen no 1 berisikan komponen display LCD (penampilan informasi)
- b. Letak komponen no 2 berisikan komponen modul RFID (pembaca chip e-KTP)
- c. Letak komponen no 3 berisikan tombol keypad (input dokter, tanggal berobat, layanan)
- d. Letak komponen no 4 berisikan mikrokontroller ESP32 (control semua komponen)
- e. Letak komponen no 5 berisikan power supply 5V 3A (tenaga penggerak komponen) [13]
- f. Letak komponen no 6 berisikan modul RTC (pengatur waktu)
- g. Letak komponen no 7 berisikan thermal printer (pencetak nomer antrean).

B. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dalam dua skenario:

1. Pengujian Unit :

Komponen pada penelitian ini, modul diuji secara terpisah yaitu komponen RFID, keypad 4x4, Mikrokontroler ESP32, Display LCD, RTC, thermal printer, power supply dan Telegram bot [14].

2. Pengujian Terintegrasi :

Tabel 3. Pengujian 5 e-KTP untuk melihat kecepatan deteksi pada modul RFID

No	Tegangan kerja	Data kartu	Serial monitor	Waktu Deteksi	Keterangan RFID
1	3.33 volt	Ardi Ramadhan, Sdr	Ditampilkan	1.17 detik	Terdeteksi
2	3.33 volt	Ali Marwan, Sdr	Ditampilkan	1.20 detik	Terdeteksi
3	3.33 volt	Imam Safawi, Sdr	Ditampilkan	1.14 detik	Terdeteksi
4	3.33 volt	Fiky Syahrul, Sdr	Ditampilkan	1.19 detik	Terdeteksi
5	3.33 volt	Ridwan, Sdr	Ditampilkan	1.16 detik	Terdeteksi

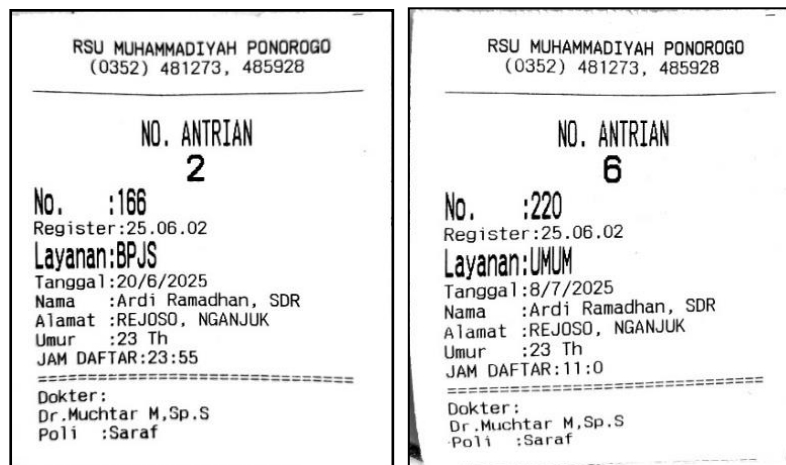
Pada tabel 3 Sistem diuji menggunakan 5 sampel e-KTP berbeda. Rata-rata waktu deteksi e-KTP adalah 1.18 detik, dengan tingkat keberhasilan 95% dalam lingkungan uji coba. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu membaca identitas pasien secara cepat dan akurat tanpa perlu input manual.

C. Pemilihan Dokter dan Layanan melalui Keypad

Setelah berhasil membaca UID, pasien diarahkan memilih dokter dan jenis layanan menggunakan keypad 4x4. Sistem akan menampilkan pilihan pada LCD 20x4, lalu menyimpan pilihan tersebut sebagai data antrean. Interaksi dengan keypad memakan waktu rata-rata 6 detik, dan dapat digunakan oleh pasien dari berbagai kelompok usia dengan instruksi petugas.

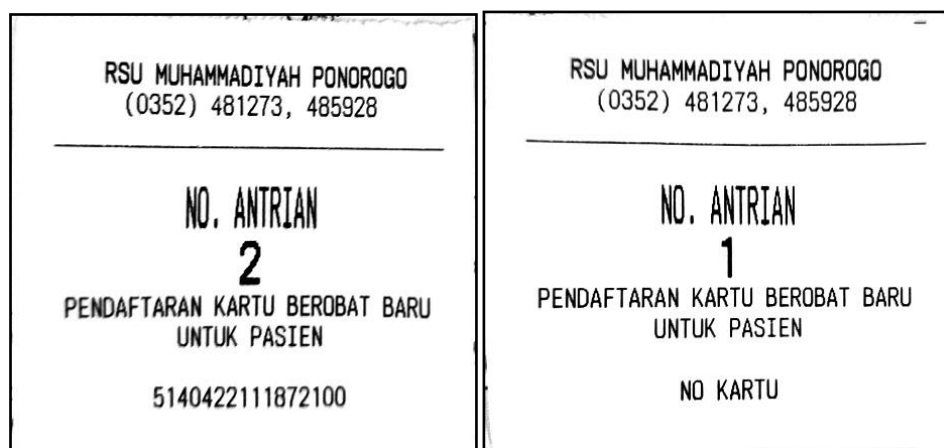
D. Cetak Antrean Menggunakan Printer Thermal

Setelah layanan dipilih, nomor antrean dicetak otomatis melalui printer thermal. Kertas mencetak data meliputi :



Gambar 3. Hasil cetak antrian pasien Umum dan BPJS

Gambar 3 Hasil pencetakan antrian dengan waktu rata-rata adalah 3.3 detik, dengan menggunakan kertas roll 58mm. Isi kertas tercetak yakni nomer antrian poli yang terletak tengah atas pada kertas. Nomor yang letaknya dibawah nomer antrian adalah jumlah pasien terdaftar sejak rumah sakit didirikan. Database pasien terletak pada nomer registrasi yang meliputi nama, alamat, umur pasien. Untuk Layanan dan Dokter adalah tujuan poli yang di pilih oleh pasien.

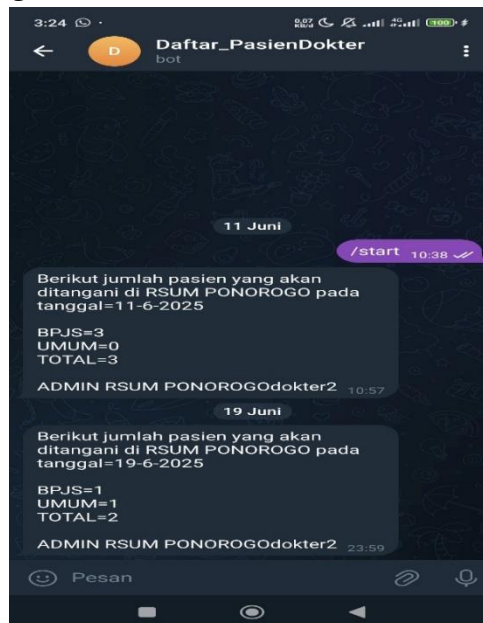


Gambar 4. Hasil cetak antrian panggilan pendaftaran

Gambar 4 Hasil cetak antrian untuk pasien belum mempunyai database sekaligus tidak membawa kartu identitas untuk mendaftar, pasien yang sudah mempunyai database tetapi tidak membawa kartu identitas dan pasien membawa kartu identitas terdeteksi dan tidak terdeteksi oleh RFID tetapi belum mempunyai database dirumah sakit.

E. Pengiriman Notifikasi ke Telegram Dokter

Sistem terhubung dengan Telegram API untuk mengirimkan jumlah pasien kepada masing-masing dokter, sesuai jadwal praktik yang diatur dalam RTC DS3231. Notifikasi dikirim dengan format :



Gambar 5. Hasil notifikasi pesan akun telegram yang diterima dokter.

Gambar 5 Hasil notifikasi kepada masing-masing dokter dengan menggunakan *Telegram Bot* yang berisikan jumlah pasien Umum, BPJS dan jumlah total pasien yang akan ditangani pada tanggal tersetting. Dan dapat mengirim pesan secara otomatis dan terjadwal. Hal ini menunjukkan sistem mendukung komunikasi internal berbasis IoT secara efektif[12].

F. Pengoperasian Seluruh Fungsi Komponen

Pegoperasian dilakukan secara menyeluruh apakah komponen berjalan dengan berjalan sebagai mestinya dengan mendeteksi kartu identitas pasien menggunakan modul RFID RC522 untuk membaca UID atau Chip dari e-KTP, pasien tidak membawa kartu identitas, kartu identitas tidak terdeteksi sekaligus pengiriman notifikasi ke dokter:

Tabel 4. Pengujian secara keseluruhan sistem pendaftaran pasien di rumah sakit

No	Nama Pemilik e-KTP dan Pengujian sistem	UID yang Terdeteksi	Status Deteksi dan ditampilkan	Waktu Deteksi	Keterangan sistem
1.	Ardi Ramadhan, Sdr	513514551702090	Berhasil ditampilkan	1.21 detik	Berhasil tercetak antrian poli
2.	Ali Marwan, Sdr	5132230641712090	Berhasil ditampilkan	1.16 detik	Berhasil tercetak antrian poli
3.	Rangga, Sdr	-	Gagal (Tidak Terbaca)	-	Cetak antrian panggilan
4.	Fiky Syahrul, Sdr	41979106104106128	Gagal (Tidak memiliki database)	1.18 detik	Cetak antrian panggilan
5.	Gitun, Ny	-	Gagal (e-KTP Non-Chip)	-	Cetak antrian panggilan
6.	Tidak menggunakan kartu Identitas	-	Gagal (Tidak ada kartu)	-	Cetak antrian panggilan

7.	Kartu berobat Imam Safawi, Sdr	119234196167	Berhasil ditampilkan	1,9 detik	Berhasil tercetak antrian poli
8.	Jadwal notifikasi aplikasi telegram	-	Berhasil ditamplkan	-	Berhasil kirim ke dokter

Tabel 4 ini menyajikan hasil pengujian terhadap sistem pendaftaran pasien berbasis *identitas digital (e-KTP)* yang diintegrasikan dengan sistem *pendaftaran otomatis, pencetakan antrian poli, serta pengiriman notifikasi ke dokter melalui aplikasi Telegram*. Pengujian dilakukan terhadap 8 entri data dengan berbagai kondisi input identitas, untuk menguji respons sistem terhadap berbagai skenario pengguna nyata [1] [5].

1. Deteksi berhasil dan pencetakan otomatis antrian poli

Tiga data menunjukkan keberhasilan sistem dalam membaca dan memproses informasi identitas:

- Ardi Ramadhan, Sdr* dan *Ali Marwan, Sdr* berhasil terdeteksi melalui *e-KTP* dengan waktu deteksi sangat cepat (*1.21 detik* dan *1.16 detik*). Sistem langsung mencetak *antrian poli* secara otomatis.
- Imam Safawi, Sdr*, meskipun tidak menggunakan *e-KTP*, berhasil dideteksi melalui *kartu berobat internal* dengan UID, dan sistem mencetak antrian poli dalam waktu *1.9 detik*. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mendukung *opsi kartu alternatif* selain *e-KTP*.

2. Deteksi gagal dan pencetakan antrian manual.

Beberapa kasus menunjukkan kegagalan sistem dalam deteksi otomatis, namun tetap dapat dilayani melalui *fallback system* (manual):

- Rangga, Sdr*: *e-KTP* tidak terbaca, kemungkinan disebabkan oleh kerusakan chip atau gangguan teknis.
- Fiky Syahrul, Sdr*: UID berhasil dibaca, namun *tidak ditemukan dalam database*, sehingga sistem gagal mencocokkan data pasien.
- Gitun, Ny*: Menggunakan *e-KTP non-chip*, sehingga sistem tidak dapat membaca UID apa pun.
- Pasien tanpa kartu*: Tidak membawa *e-KTP* atau kartu identitas, sehingga sistem mencatat kegagalan input.

Pada semua kasus di atas, sistem tetap menjalankan prosedur layanan dengan *mencetak antrian panggilan*, yang menunjukkan adanya *prosedur mitigasi kegagalan sistem otomatis*.

3. Fitur notifikasi digital berbasis aplikasi telegram

Pada data terakhir, sistem diuji untuk mengirim *notifikasi jadwal secara otomatis ke dokter* melalui aplikasi *Telegram*. Meskipun tidak melalui proses deteksi kartu, sistem dapat:

- Menampilkan informasi dengan sukses
- Mengirim notifikasi ke pihak internal (dokter)

Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki *dukungan komunikasi digital dua arah*, bukan hanya ke pasien, tapi juga ke petugas medis terkait.

G. Estimasi Kecepatan Proses Pendaftaran

Tabel 5. Estimasi dalam proses pendaftaran pasien

Langkah	Durasi (detik)	Keterangan
Scan e-KTP	1.18	Deteksi RFID
Pemilihan Dokter	6	Gunakan keypad
Cetak Antrean	3.3	Printer thermal
Total	10,48	Rata-rata per pasien

Pada tabel 5 Estimasi waktu pasien untuk mendaftar dengan tahap awal di mana pasien menempelkan *e-KTP* pada *pembaca RFID*. Sistem akan membaca UID dari chip dan mencocokkan dengan database pasien. Proses ini berlangsung sangat cepat dan akurat dengan waktu 1.18 detik. Setelah *e-KTP* berhasil terbaca, pasien memilih *dokter atau poli* tujuan melalui keypad. Durasi dengan 6 detik rata-rata dari waktu interaksi pasien secara aktif. Setelah input dokter dikonfirmasi, sistem akan *mencetak tiket antrian* menggunakan printer thermal. Proses cetak berlangsung membutuhkan 3.3 detik. Dengan demikian *rata-rata waktu keseluruhan* dari mulai pemindaian *e-KTP* hingga tiket antrian tercetak adalah *10,48 detik*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pendaftaran pasien otomatis menggunakan e-KTP di RS Muhammadiyah Ponorogo, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan keakuratan dalam proses pelayanan pendaftaran pasien. Efektivitas e-KTP sebagai identitas digital terbukti akurat dan cepat, di mana dari lima e-KTP yang diuji, tiga di antaranya berhasil terdeteksi dengan waktu rata-rata 1,18 detik. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi pasien secara otomatis dan efisien. Sistem dirancang berbasis mikrokontroler ESP32 dan modul RFID RC522, yang berhasil diintegrasikan secara stabil dengan komponen pendukung seperti keypad 4x4, LCD 20x4, RTC DS3231, dan printer thermal. Proses pendaftaran menjadi lebih cepat dan minim interaksi manual, dengan rata-rata waktu keseluruhan hanya 10,48 detik, terhitung sejak pemindaian e-KTP hingga pencetakan nomor antrian. Selain itu, fitur notifikasi otomatis melalui Telegram Bot API berhasil diterapkan dan mampu mengirim jumlah pasien kepada dokter sesuai jadwal praktik, mendukung sistem manajemen layanan berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini juga memiliki prosedur fallback yang efektif, yaitu dengan mencetak antrian panggilan secara manual apabila e-KTP tidak terbaca, sehingga tetap memastikan pelayanan dapat diberikan kepada seluruh pasien. Secara keseluruhan, implementasi sistem ini mendukung upaya transformasi digital rumah sakit dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut, termasuk integrasi dengan sistem rekam medis elektronik (EMR) dan verifikasi data BPJS Kesehatan [8].

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Arribe, E. Safitri, and N. Tsabitah, "Perancangan Sistem Pendaftaran Pasien Rawat Jalan Rumah Sakit PMC Berbasis WEB", *Jurnal PROSISO*, Vol.10, No 2. 2023.
- [2] R. Hedman Erik and Yohanis, "Sistem Pelayanan Pembuatan e-KTP Terhadap Masyarakat Siberut Tengah Kabupaten Kepulauan Mentawai". *Jurnal Administrasi Publik dan Pemerintahan*, Vol.1, No.1, 2022.
- [3] E. Lusiana Utari, I. Buyung, and A. Qomaruddin Munir, "Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Kartu Pasien Berbasis Data Digital". *Jurnal Teknologi*, Vol.15, No.1, 2022.
- [4] Moh. Maulana, "Inovasi Sistem Informasi Pendaftaran Pasien Dengan Scanner Kib Dan Mesin Antrian Elektronik". *Jurnal Rekam Medik Dan Informasi Kesehatan*, Vol.1, No.1.2019.
- [5] S. Puti Nova, "Efektivitas Komunikasi Aplikasi Telegram Sebagai Media Informasi Pegawai PT Pos Indonesia (Persero) Kota Pekanbaru". *Jurnal Fisip*, Vol.5, No.1, 2018.
- [6] Sugiyono, "Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D". Bandung, Alfabeta, 2017.
- [7] Z. Faizah and I. Bayin Igayanti, "Analisis Sistem Pendaftaran Pasien Rawat Jalan Bebas Online Menggunakan Metode Fishbone Di RSUD DR. Soeroto Ngawi". *Jurnal Teknologi*, Vol.3, No.1, 2022.
- [8] S. Widya Primadhani, Y. Iiyas, and A. Intan Atthahirah, "Sistem Pendaftaran Online Sebagai Suatu Strategi Peningkatan Layanan Rumah Sakit : Literature Review". *Jurnal Media Publikasi Kesehatan Indonesia*, Vol.6, No.1, 2023.
- [9] M. Yusup, "Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Sebagai Tools System Pembuka Pintu Otomatis Pada Smart House". *Jurnal Media Infotama*, Vol.18, No.2, 2022.
- [10] M. Rizky, KGS. M. Ismail, and S. Lamtir, "Rancangan Kontrol Lampu Penerangan Koridor Dan Air Conditioner Pada Asrama Tower Di Sekolah Tinggi Penerbang Indonesia". *Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru*, Vol.13, No.2, Hal. 1:160, 2022.
- [11] A. Kamolan and L. Sampebatu, "Rancang Bangun Prototipe Pengaman Ruangan Dengan Input Kode Pin Dan Multi Sensor Berbasis Mikrokontroler". *Jurnal Ampere*, Vol. 6, No.1, 2021.
- [12] A. Wagyana and Rahmat, "Prototipe Modul Praktik Untuk Pengembangan Aplikasi Internet Of Things (IOT)". *Jurnal Ilmiah Setrum*, Vol.8, No.2, 2019.
- [13] S. Nirwan and Hafidz MS, "Rancang Bangun Aplikasi Untuk Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Pada Peralatan Elektronik Berbasis PZEM-004T". *Jurnal Informatika*, Vol.12, No.2, 2020.
- [14] Sudarmaji, "Work System Analysis Of Power Supply In Optimizing Electricity On Personal Computer". *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, Vol. 6, No. 2, 2017.
- [15] Riska, M. Basyir and M. Kamal, "Rancang Bangun Alat Pembukaan Pintu Berdasarkan Suhu Tubuh berbasis Mikrokontroler". *Jurnal Tektro*, Vol. 5, No.2, 2021.