

Perancangan Sistem Registrasi berdasarkan Estimasi Waktu Penanganan Pasien untuk Mencegah Kerumunan Antrian

<http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v8i2.4411>

Riwayat Artikel

Received: 21 Januari 2022 | Final Revision: 21 Mei 2022 | Accepted: 20 Juni 2022

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Astrid Lestari Tungadi [✉]#1, Erick Alfons Lisangan ^{*}2

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Atma Jaya Makassar
Jl. Tanjung Alang No. 23, Makassar, 90134, Indonesia

¹astrid_tungadi@lecturer.uajm.ac.id

*Program Studi Teknik Informatika, Universitas Atma Jaya Makassar
Jl. Tanjung Alang No. 23, Makassar, 90134, Indonesia

²erick_lisangan@lecturer.uajm.ac.id

[✉]Corresponding author: astrid_tungadi@lecturer.uajm.ac.id

Abstrak — Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan perkembangan teknologi informasi, maka diperlukan suatu sistem yang mampu mendukung proses peningkatan pelayanan kesehatan. Salah satu kelemahan sistem pelayanan kesehatan saat ini adalah waktu tunggu pasien yang masih dibawah standar yang ditetapkan yaitu kurang dari 60 menit. Penelitian ini merancang sistem pendaftaran pasien yang dapat memperkirakan waktu kedatangan pasien berdasarkan input gejala. Penggunaan teknologi QR (Quick Response) Code dan aplikasi pertemuan membantu mendukung pendaftaran dan konsultasi pasien. Metodologi penelitian menggunakan metode waterfall dengan melibatkan dokter dan pasien sebagai sumber data. Hasil pengujian menggunakan black box menunjukkan bahwa sistem mampu mengkategorikan pelayanan pasien sesuai dengan yang diharapkan. Sistem juga telah dapat berfungsi dengan baik secara fungsional. Dibutuhkan proses update gejala secara berkala oleh dokter agar sistem mampu mengenali gejala baru yang belum terdata sebelumnya. Dengan perkiraan waktu kedatangan, antrian atau keramaian pasien di ruang tunggu dapat diminimalisir dengan baik.

Kata kunci— pencegahan kerumunan; perkiraan waktu kedatangan; sistem pendaftaran pasien

Designing of Registration System based on Estimated Patient Consultation Time for Crowded Prevention

Abstract — Along with the increase in population and the development of information technology, it is necessary to have a system that is able to support the process of improving health care. One of the weaknesses of the current health care system is the patient waiting time which is still below the established standard, which is less than 60 minutes. This study designed a patient registration system that can estimate the patient's arrival time based on the input symptoms. The use of QR (Quick Response) Code technology and meeting applications helps to support patient registration and consultation. The research methodology uses the waterfall method by involving doctors and patients as data sources. Test results using black boxes indicate that the system is able to categorize patient care as expected. The system has also been able to function well functionally. It takes a process of updating symptoms periodically by doctors so that the

system is able to recognize new symptoms that have not been recorded previously. With the estimated arrival time, the queue or crowd of patients in the waiting room can be minimized properly.

Keywords— crowd prevention; estimated time of arrival; patient registration system

I. PENDAHULUAN

Proporsi penduduk dunia yang berada di perkotaan telah mencapai lebih dari 50% pada tahun 2011 dan diperkirakan persentase ini akan meningkat menjadi 70% pada tahun 2050 [1]. Hal ini akan berdampak pada timbulnya beberapa permasalahan pada perkotaan [2], seperti kesehatan hingga pelayanan publik atau masyarakat. Permasalahan tersebut dapat diatasi melalui investasi di bidang teknologi informasi komunikasi (TIK) dan teknologi infrastruktur [3]. Dengan pemanfaatan TIK memungkinkan dilakukannya pelayanan di mana saja dan kapan saja kepada masyarakat yang jumlahnya terus bertambah [4].

Saat ini, perawatan kesehatan semakin memanfaatkan teknologi informasi untuk menghadirkan sistem smart yang bertujuan mempercepat diagnosis dan pengobatan. Sistem tersebut menyediakan layanan cerdas untuk pemantauan kesehatan dan otomatisasi medis dalam konteks dan lingkungan yang berbeda sehingga memungkinkan pengurangan substansial biaya kunjungan dokter dan peningkatan umum pasien, kualitas perawatan, dan lainnya [5]. Beberapa contoh penerapan teknologi informasi dalam dunia kesehatan adalah diagnosa medis dalam bentuk aplikasi hingga informatika pasien [6].

Salah satu bentuk dari layanan kesehatan masyarakat adalah klinik. Klinik adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan yang menyediakan pelayanan medis dasar dan atau spesialisik, diselenggarakan oleh lebih dari satu jenis tenaga kesehatan dan dipimpin oleh seorang tenaga medis [7]. Salah satu kelemahan yang dimiliki dari sistem pelayanan kesehatan saat ini adalah waktu tunggu pasien yang masih di bawah standar yang ditetapkan oleh Kepmenkes No. 129 Tahun 2008 yaitu kurang dari 60 menit. Hasil penelitian dari [7] menunjukkan bahwa waktu tunggu di Klinik Pratama dr. M. Suherman adalah 93.8 menit. Waktu tunggu yang lama menunjukkan bahwa pelayanan kesehatan pada klinik masih kurang efisien. Salah satu faktor yang menyebabkan lamanya waktu tunggu adalah jumlah pasien yang mendaftar jauh melebihi waktu pemeriksaan pasien antar masing-masing dokter [7].

Penelitian terkait dengan registrasi pasien telah banyak diteliti sebelumnya seperti pada [8] [9] [10] [11] [12] dimana dirancang sebuah aplikasi pendaftaran dan antrian pasien secara online. Alur kerja sistem secara garis besar dimana pasien melakukan pendaftaran secara online. Setelah pasien selesai mendaftar maka pasien akan memperoleh nomor antrian sehingga pasien dapat mengestimasi sendiri waktu untuk mereka datang ke lokasi klinik atau rumah sakit.

Pada [8] secara khusus mengkolaborasi dengan SMS Gateway yang berfungsi untuk memberikan pengingat ketika nomor antrian pasien telah dekat melalui SMS. Kelemahan dari penelitian sebelumnya adalah estimasi penentuan waktu datang pasien yang hanya berdasarkan pada urutan nomor antrian. Kenyataan di lapangan adalah waktu penanganan setiap pasien sangat bervariasi tergantung dengan gejala dan pemeriksaan dokter.

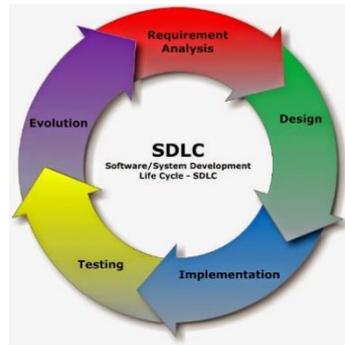
Pada secara khusus mengimplementasikan estimasi waktu kedatangan pasien melalui bantuan SMS Gateway. Kelemahan dari penelitian tersebut adalah penentuan estimasi waktu kedatangan hanya berdasarkan pada pertanyaan yang bersifat umum, tidak spesifik terhadap gejala yang dialami oleh pasien. Selain itu, proses pendaftaran hanya dapat dilakukan selama klinik dibuka sehingga pasien tidak dapat melakukan pendaftaran untuk jadwal pada hari lain.

Pada penelitian ini akan memberikan estimasi waktu datang pasien berdasarkan luaran kategori penanganan dokter terhadap gejala yang telah diinput oleh pasien pada saat mendaftar. Hal ini akan berdampak pada waktu datang pasien akan terakumulasi sesuai dengan estimasi waktu penanganan dokter terhadap gejala yang telah diinput oleh pasien. Penumpukan antrian akan dapat diminimalkan karena waktu datang pasien yang sesuai dengan penanganan dokter. Selain itu, notifikasi kepada pasien untuk datang ke lokasi klinik akan diperhitungkan berdasarkan lokasi pasien berada serta kondisi lalu lintas menuju titik lokasi klinik.

Solusi yang dapat ditawarkan dalam mengatasi permasalahan di klinik adalah dengan menerapkan sistem pendaftaran pasien secara online. Hasil pengklasifikasian gejala pasien, yang memiliki output penanganan kategori rendah, sedang, dan tinggi, kemudian dibandingkan dengan perkiraan waktu yang dibutuhkan oleh setiap dokter dalam menangani dan memberikan pelayanan sesuai dengan kategori tersebut. Hal ini akan mempengaruhi terhadap informasi pada waktu kapan pasien dapat menuju lokasi klinik. Waktu kunjungan pasien akan sangat bergantung dengan perkiraan penanganan terhadap pasien sebelumnya. Teknologi QR Code juga akan dimanfaatkan sebagai penanda bagi pasien bahwa telah berada di klinik. Teknologi telemedicine dapat dimanfaatkan bagi pasien yang hasil klasifikasi gejalanya masuk ke kategori rendah. Dengan adanya sistem ini diharapkan mampu menghindari terjadinya penumpukan pasien di klinik karena pasien dapat menerima estimasi waktu kedatangan yang dihitung berdasarkan perkiraan waktu penanganan dokter terhadap pasien sebelumnya.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini secara umum menggunakan metode System Development Life Cycle (SDLC). Pada metode SDLC (Gambar 1) memiliki beberapa tahapan, yaitu analisis kebutuhan (requirement analysis), desain (design), implementasi (implementation), pengujian (testing), serta pengembangan (evolution).



Gambar 1. System Development Life Cycle [13]

Pada tahapan analisis kebutuhan dilakukan proses untuk mendata serta menganalisis kebutuhan apa saja yang dibutuhkan oleh calon pengguna sistem yang akan dirancang. Metode yang dapat digunakan dalam proses analisis kebutuhan, seperti wawancara dan observasi. Tahapan desain merupakan tahapan dimana dilakukan perancangan hasil analisis kebutuhan ke dalam bentuk diagram, seperti Data Flow Diagram (DFD). Tahapan desain merupakan landasan atau dasar dari proses coding dalam pembuatan sistem atau aplikasi. Pada tahapan implementasi, sistem yang telah selesai dirancang kemudian diimplementasikan untuk digunakan oleh pengguna. Pada tahapan implementasi berkaitan erat dengan tahapan pengujian dimana pengujian dilakukan bersama dengan pengguna sistem. Hasil pengujian kemudian menjadi landasan bagi pengembangan selanjutnya atau proses perbaikan bug yang ditemukan selama pengujian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara kepada dokter dan pasien di beberapa klinik kota Makassar. Berdasarkan hasil wawancara dengan 5 orang dokter yang membuka praktek diperoleh beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Selama pandemi, pasien melakukan pendaftaran melalui telepon untuk mengambil nomor antrian.
2. Pasien yang telah datang dapat menunggu pada ruang tunggu dengan mengurangi sebanyak 50% jumlah kapasitas pasien yang menunggu
3. Pasien dapat menunggu pada kendaraan masing-masing serta akan diberikan panggilan oleh petugas registrasi ketika mendekati gilirannya
4. Proses pemeriksaan dan penanganan berjalan seperti biasa

Selain melakukan wawancara kepada dokter, dilakukan juga wawancara dengan 15 orang pasien yang sedang menunggu antrian konsultasi dokter dan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

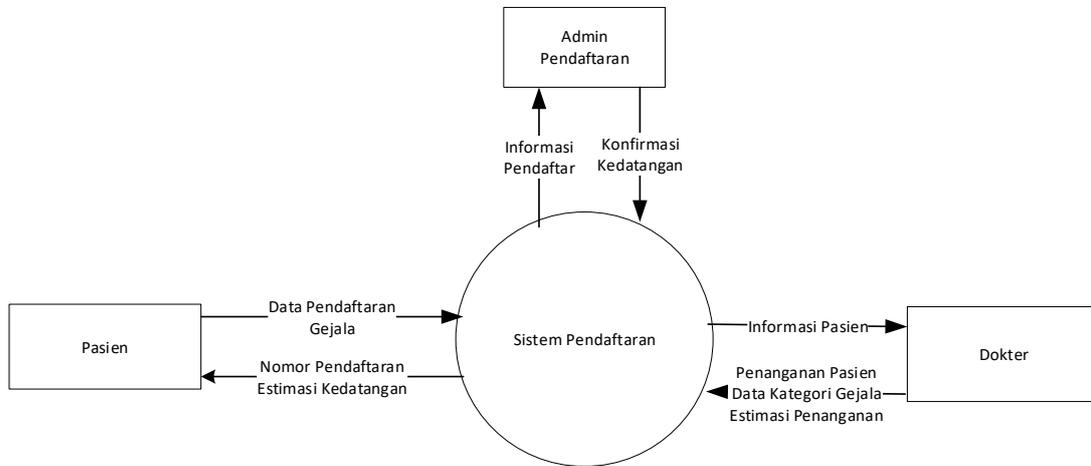
1. Proses pendaftaran yang melalui telepon terkadang lambat karena ketika menelpon, telepon klinik sedang sibuk atau melayani pendaftaran pasien lain
2. Terdapat beberapa pasien yang tidak menaati protokol kesehatan ketika menunggu di ruang tunggu
3. Waktu tunggu pasien yang lama dikarenakan tidak dapat memperkirakan waktu konsultasi dokter.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tersebut maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa kendala yang dihadapi adalah waktu menunggu pasien yang tidak menentu sehingga menimbulkan adanya antrian pada ruang tunggu. Selain itu, proses pendaftaran yang hanya mengandalkan media telepon sehingga dibutuhkan adanya waktu untuk memproses pendaftaran pasien. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan adanya sistem registrasi pasien secara online dengan mempertimbangkan estimasi kedatangan berdasarkan kategori penanganan yang diinput oleh pasien.

B. Desain Sistem

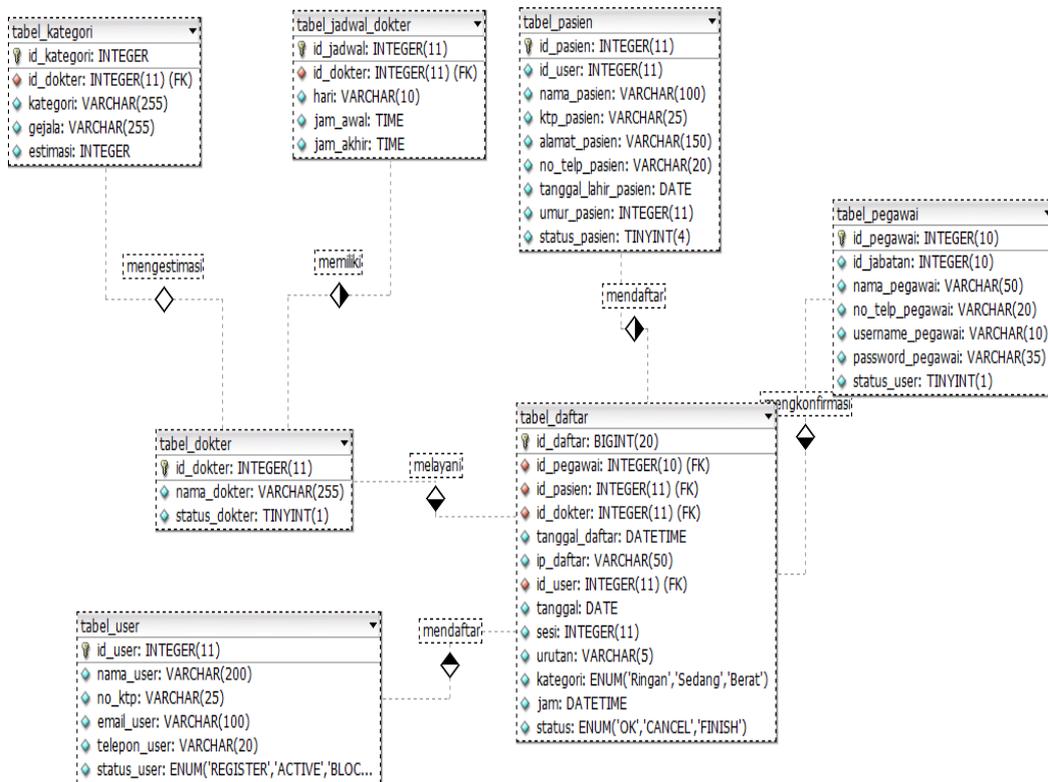
Secara umum, sistem registrasi pasien online yang dirancang melibatkan 3 entitas, yaitu pasien, admin pendaftaran klinik, dan dokter. Pasien memiliki tugas untuk melakukan penginputan registrasi, dan dapat melihat QR code berdasarkan hasil

registrasi pasien. Admin pendaftaran klinik bertugas untuk melakukan scan terhadap QR code pasien yang datang ke klinik sebagai bagian konfirmasi kedatangan pasien. Dokter dapat melakukan penginputan terhadap kartu kontrol pasien dan juga mengatur pengaturan kategori penanganan serta estimasi waktu penanganan. Dokter juga dapat melihat jumlah pasien yang telah mendaftar serta melakukan pengecekan terhadap history kunjungan pasien untuk melihat tindakan yang diberikan pada kunjungan sebelumnya. Diagram konteks dari sistem pendaftaran online yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 2.



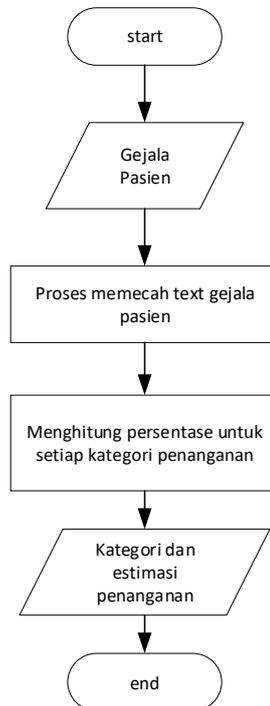
Gambar 2. Diagram Konteks Sistem Registrasi Pasien

Struktur database dari sistem registrasi pasien online dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Database Sistem Registrasi Pasien

Dalam menentukan kategori dan estimasi terhadap gejala yang di input oleh pengguna maka diperlukan algoritma untuk menentukan gejala tersebut dikategorikan dalam penanganan mana. Algoritma penentuan penanganan menggunakan model persentase kesamaan antara gejala yang di input oleh pengguna dan dokter. Algoritma yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart menentukan kategori dan estimasi penanganan

Penentuan kategori penanganan pasien dapat menggunakan persamaan (1) dimana kat merupakan kategori penanganan pasien. $persentase_j$ merupakan besar nilai persentase untuk setiap kategori (j) dalam hal ini $j=3$ karena terdapat 3 kategori penanganan, yaitu ringan, sedang, dan berat. Penentuan nilai $persentase_j$ dihitung dengan menggunakan persamaan (2). Pada persamaan (2) dapat dilihat bahwa $n_{j,pasien}$ merupakan jumlah gejala yang diinput oleh pasien yang masuk dalam kategori j sedangkan $n_{j,kategori}$ merupakan jumlah gejala yang masuk ke dalam kategori j . Hasil perhitungan kemudian dikalikan 100%.

$$kat = argmax (persentase_j) \tag{1}$$

$$persentase_j = \frac{n_{j,pasien}}{n_{j,kategori}} \tag{2}$$

Ilustrasi penentuan kategori pasien adalah sebagai berikut:

Gejala pasien = {sakit kepala, demam}

Kategori ringan = {sakit kepala, demam, pusing, vaksin, sakit perut}

Kategori sedang = {tidak nafsu makan, lemas, demam, pandangan buram}

Kategori berat = {demam, pingsan, sesak nafas, bintik merah, berat badan menurun}

Berdasarkan gejala pasien tersebut kemudian dilakukan perhitungan untuk setiap gejala terhadap setiap kategori. Apabila sebuah gejala termasuk ke dalam sebuah kategori maka diberi nilai 100%. Jumlah dari persentase gejala pasien kemudian dirata-ratakan untuk mewakili nilai terhadap setiap kategori. Hasil perhitungan persentase adalah sebagai berikut:

Persentase kategori ringan = 100%

Persentase kategori sedang = 50%

Persentase kategori berat = 50%

Persentase kategori ringan diperoleh dengan melihat bahwa “sakit kepala” terdapat dalam kategori ringan sehingga diberi nilai 100%. Gejala “demam” terdapat dalam kategori ringan sehingga diberi juga nilai 100%. Hasil rata-rata nilai keduanya kemudian dihitung sehingga diperoleh nilai 100%. Hal yang sama berlaku untuk perhitungan kategori yang lain.

Berdasarkan perhitungan ketiga kategori maka dilakukan pencarian nilai terbesar dimana nilai terbesar adalah kategori ringan. Karena nilai persentase terbesar dimiliki oleh kategori ringan maka gejala pasien yang diinput dapat dikategorikan sebagai kategori ringan.

C. Implementasi Sistem

Sistem registrasi pasien dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman web PHP dan juga database MySQL. Interface dari sistem yang dirancang terbagi menjadi 3 bagian sesuai dengan jumlah entitas yang berinteraksi dalam sistem, yaitu pasien, dokter, dan admin pendaftaran.

Pada tahap awal, pasien terlebih dahulu melakukan penginputan terhadap jadwal konsultasi yang dikehendaki. Pasien diminta untuk menginput tanggal kunjungan, sesi kunjungan, dan juga keluhan pasien. Sistem akan secara otomatis mengkategorikan jenis penanganan berdasarkan keluhan atau gejala yang diinput oleh pasien. Sistem kemudian memberikan nomor urut pasien serta menghitung estimasi berdasarkan jumlah estimasi penanganan pasien pada nomor urut sebelumnya. Tampilan penginputan registrasi pasien dapat dilihat pada Gambar 5.

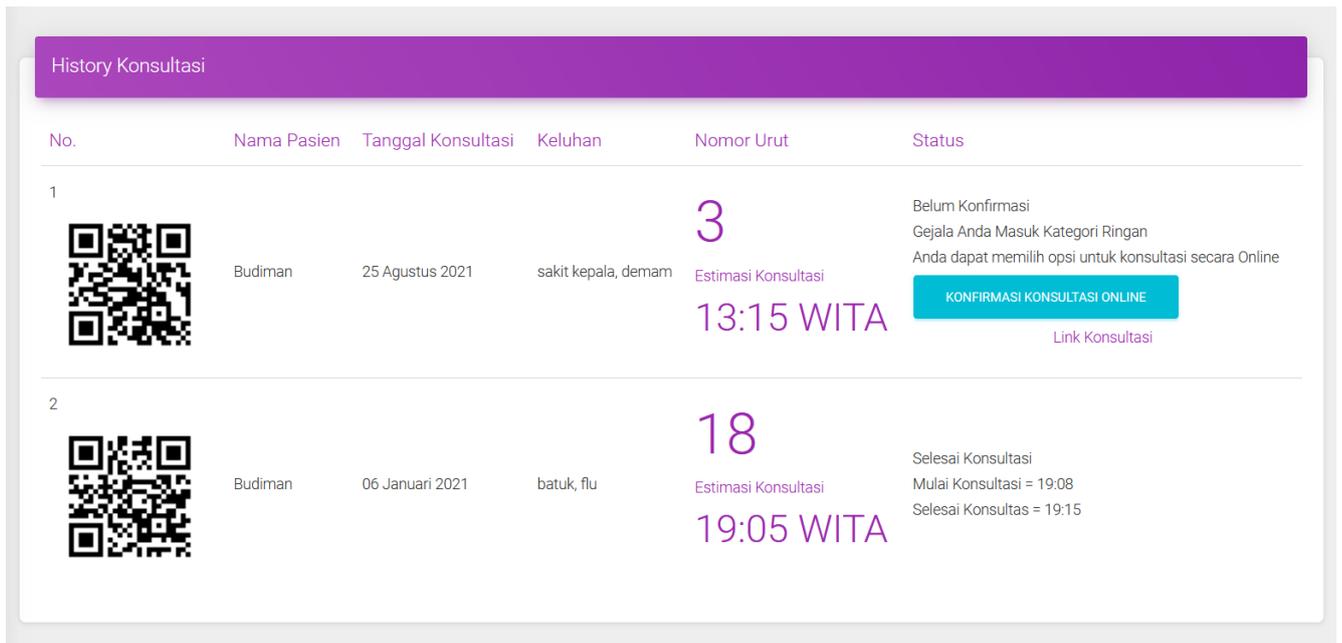
success - Registrasi Anda Berhasil. Nomor Urut Anda adalah Nomor
3
untuk Kunjungan 25 Agustus 2021 Sesi Siang
Estimasi Jam Konsultasi Anda adalah
13:15 WITA

Registrasi
Silahkan mengisi formulir berikut ini

Nama Lengkap Pasien
Tanggal Kunjungan
08 / 25 / 2021 Sesi Pagi (08.00 - 10.00 WITA)
Keluhan Pasien

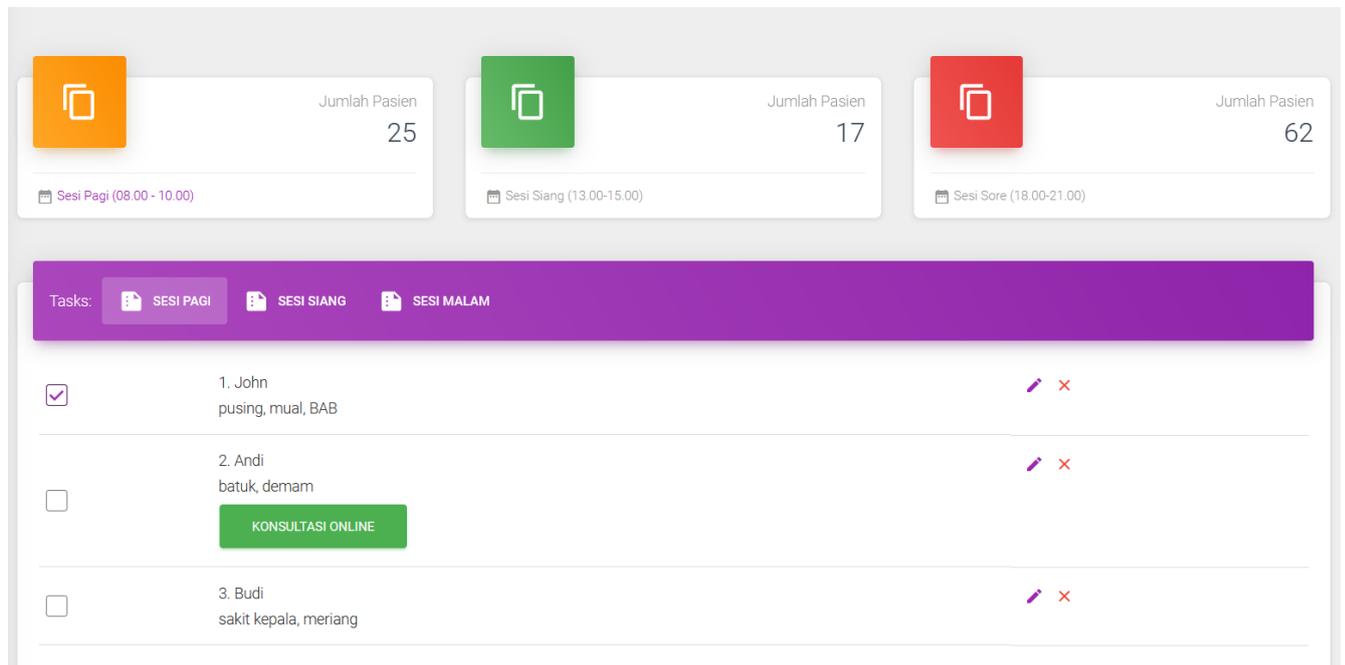
Gambar 5. Tampilan registrasi pasien

Pasien dapat melihat history registrasi yang telah dilakukan. Pada menu tersebut, akan ditampilkan tanggal kunjungan pasien yang pernah diregistrasikan. QR Code ditampilkan untuk dapat digunakan pada saat pasien datang ke klinik untuk mengkonfirmasi kedatangan pasien. Apabila penanganan pasien dikategorikan sebagai penanganan kategori rendah maka pasien diberikan opsi untuk melakukan konsultasi secara online memanfaatkan aplikasi meeting. Estimasi waktu kedatangan pasien juga dapat ditampilkan dimana pada contoh tersebut pasien diestimasikan dapat giliran konsultasi jam 13.15 WITA. Berdasarkan jam tersebut, pasien dapat datang ke klinik tidak perlu sejak jam praktek dokter sehingga dapat mengurangi tumpukan antrian di klinik. Pasien juga dapat melihat history kunjungan yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan history registrasi dan konsultasi

Selain tampilan untuk pasien, terdapat juga tampilan untuk dokter. Pada tampilan dashboard dokter diberikan informasi mengenai jumlah pasien untuk setiap sesi. Selain itu, terdapat juga informasi mengenai daftar nama pasien yang akan dan telah dilayani pada periode konsultasi setiap hari. Pada daftar nama pasien, ada ditampilkan gejala dan juga link untuk konsultasi online bagi pasien yang mengkonfirmasi untuk konsultasi secara online. Tampilan dashboard dokter dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Dashboard dokter

Ketika memberikan penanganan kepada pasien, dokter diberikan form pengisian mengenai indikasi dan pengobatan yang diberikan kepada pasien. Selain itu, dokter juga dapat melihat rekam medis dari pasien. Tampilan form kartu pasien dapat dilihat pada Gambar 8.

Kartu Pasien
Pasien atas nama John

Nama Pasien
John

Keluhan Pasien
sakit kepala, demam

Indikasi

Pengobatan

HISTORY KONSULTASI PASIEN

Gambar 8. Tampilan kartu kontrol pasien

Dokter juga dapat melakukan penginputan terhadap gejala apa saja yang termasuk dalam kategori penanganan. Selain gejala yang diinput, dokter juga melakukan penginputan estimasi penanganan untuk setiap kategori dalam satuan menit. Tampilan pengaturan penanganan dokter dapat dilihat pada Gambar 9.

Setting Penanganan Dokter
Mengatur Gejala Umum dan Estimasi Penanganan

No.	Kategori Penanganan	Gejala	Estimasi Penanganan (menit)
1	RINGAN	sakit kepala, demam, pusing, vaksin, sakit perut	5
2	SEDANG	tidak nafsu makan, lemas, demam, pandangan buram,	10
2	BERAT	demam, pingsan, sesak nafas, bintik merah, berat badan menurun	15

© 2022, Smart Clinic

Gambar 9. Tampilan pengaturan penanganan dokter

D. Pengujian Sistem

Setelah proses perancangan dan implementasi sistem registrasi pasien selesai dilaksanakan maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap kinerja sistem. Pengujian sistem menggunakan metode black box dan terbagi menjadi 2 tahapan, yaitu melakukan pengujian terhadap algoritma pengkategorian penanganan dan juga fungsi sistem secara keseluruhan.

TABEL 1
HASIL PENGUJIAN ALGORITMA

No.	Pengujian		
	Gejala	Hasil yang Diharapkan	Hasil Sistem
1.	sakit kepala, demam	RINGAN	RINGAN
2.	demam, batuk, tidak nafsu makan	SEDANG	SEDANG
3.	mual, tidak nafsu makan	SEDANG	SEDANG
4.	demam, sesak nafas	BERAT	BERAT
5.	demam, sakit perut	RINGAN	RINGAN

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa sistem dapat mengenali kategori sesuai dengan hasil yang diharapkan. Selama melakukan pengujian algoritma pengkategorian penanganan diperoleh kelemahan untuk gejala yang tidak terdata. Algoritma tidak mampu membaca gejala tersebut dikategorikan pada kategori mana. Hal ini tidak terlalu menjadi masalah karena untuk setiap kategori tidak memiliki pengaruh terhadap perhitungan karena gejala yang tidak terdata tersebut memberi kontribusi 0% untuk setiap kategori. Dalam menangani hal tersebut maka dibutuhkan adanya proses update secara berkala oleh dokter untuk mendata gejala setiap kategori sehingga dapat mendeteksi gejala yang belum terdata.

Tahap pengujian selanjutnya adalah menguji sistem secara keseluruhan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat bahwa secara fungsional, sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

TABEL 2
HASIL PENGUJIAN SISTEM

No.	Pengujian		
	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Sistem
1.	Pasien menginput data untuk keperluan registrasi	Sistem mampu memberikan nomor urut dan estimasi kedatangan pasien	Valid
2.	Pasien menginput data registrasi tetapi tidak menginput gejala/keluhan	Sistem memberikan pemberitahuan untuk mengisi data gejala/keluhan	Valid
3.	Sistem admin pendaftaran membaca QR Code pasien	Sistem mendeteksi QR Code dan mengubah status registrasi menjadi terkonfirmasi	Valid
4.	Sistem admin pendaftaran membaca QR Code pasien terhadap konsultasi lampau	Sistem mendeteksi QR Code dan memberitahukan bahwa QR Code tidak valid	Valid
5.	Dokter melakukan penginputan indikasi dan tindakan	Sistem menyimpan indikasi dan tindakan yang diberikan	Valid

IV. SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sistem registrasi yang dirancang mampu memberikan informasi kepada pasien terhadap nomor urut konsultasi dan estimasi waktu konsultasi pasien berdasarkan waktu penanganan nomor urut sebelumnya. Waktu konsultasi yang dihitung berdasarkan perkiraan durasi penanganan pasien sebelumnya dapat membantu pasien dalam memperkirakan waktu kedatangannya sehingga akan berdampak pada berkurangnya penumpukan atau antrian pasien pada ruang tunggu klinik. Hal ini dapat berdampak pada kurangnya resiko penyebaran penyakit pada ruang tunggu serta meningkatkan kenyamanan pasien sehingga tidak membutuhkan lama untuk menunggu jadwal konsultasi.

Pada penelitian selanjutnya akan dilaksanakan proses pengembangan pengetahuan dokter untuk pengembangan algoritma pengkategorian penanganan pasien dengan menggunakan metode sistem cerdas, seperti sistem pakar atau algoritma klasifikasi. Selain itu diperlukan pengembangan aplikasi berbasis mobile sehingga aplikasi lebih memudahkan pengguna terutama dari sisi fitur notifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Alkandari, M. Alnasheet and I. F. Alshekhly, "Smart Cities: Survey," *Journal of Advanced Computer Science and Technology Research*, vol. 2, no. 2, pp. 79-90, 2012.
- [2] A. Permana, "Smart City di Indonesia, Apakah Kotanya yang Cerdas atau Penduduknya?," 21 Agustus 2021. [Online]. Available: <https://www.itb.ac.id/berita/detail/58051/smart-city-di-indonesia-apakah-kotanya-yang-cerdas-atau-penduduknya>.
- [3] M. Naphade, G. Banavar, C. Harrison, J. Paraszczak and R. Morris, "Smarter Cities and Their Innovation Challenges," *Computer*, vol. 44, no. 6, pp. 32-39, 2011.
- [4] M. Al-Hader, A. Rodzi, A. R. Sharif and N. Ahmad, "Smart City Components Architecture," in *International Conference on Computational Intelligence, Modelling and Simulation*, 2009.
- [5] L. Greco, G. Percannella, P. Ritovato, F. Tortorella and M. Vento, "Trends in IoT based solutions for health care: Moving AI to the edge," *Pattern Recognition Letters*, vol. 135, p. 346-353, 2020.
- [6] M. F. Li and J. Feng, "Healthcare Road Map to Modernization in Clouds," in *International Conference on Connected Health: Applications, Systems and Engineering Technologies*, 2017.
- [7] N. Nuraini and R. A. Wijayanti, "Optimalisasi Waktu Tunggu Rawat Jalan dengan Metode Lean Healthcare di Klinik Pratama," *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*, vol. 6, no. 1, pp. 31-36, 2018.
- [8] S. B. Aziz, T. A. Riza and R. Tulloh, "Perancangan dan Implementasi Aplikasi Sistem Antrian untuk Pasien pada Dokter Umum Berbasis Android dan SMS Gateway," *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, vol. 2, no. 1, pp. 71-82, 2015.
- [9] Masniah, "An Implementation of Outpatient Online Registration Information System of Mutiara Bunda Hospital," *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, vol. 4, no. 12, pp. 9-16, 2015.
- [10] A. Fatkhudin and D. N. Alifiani, "Sistem Informasi Pendaftaran Pasien Pada Klinik Dr. Veri Kajen Kabupaten Pekalongan Berbasis Android," *Jurnal Ilmiah Edutic*, vol. 4, no. 1, pp. 51-58, 2017.
- [11] I. Fadil and A. Ruhiat, "Sistem Informasi Pendaftaran dan Antrian Pasien pada Klinik Dokter Menggunakan Komunikasi Data Internet," *Jurnal Informan's*, vol. 12, no. 2, pp. 83-92, 2018.
- [12] C. Hayat, "RealTime Pendaftaran Pasien Berbasis Web Service dan SMS Gateway : Pada Masa PSBB di Klinik Karisma Medika," *Jurnal SISFOKOM*, vol. 10, no. 2, pp. 204-210, 2021.
- [13] I. Sommerville, *Software Engineering*. 7th ed, Reading MA: Addison-Wesley, 2004.