

Aplikasi Antrian Pelayanan Resep Obat Menggunakan Algoritma FIFO Berbasis Website di RSUD Kabupaten Buton

Nisrina Dwi Ambarwati^{a,1,*}, Poetri Lestari Lokapitasari Belluano^{a,2}, Andi Widya Mufila Gaffar^{b,3}

^a Universitas Muslim Indonesia, Jalan Urip Sumoharjo, Makassar 90231, Indonesia
¹13020180097@umi.ac.id; ²poetrilestari@umi.ac.id; ³widya.mufila@umi.ac.id

*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 19 – 06 – 2023 Direvisi : 31 – 07 – 2023 Diterbitkan : 31 – 08 – 2023	Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Buton merupakan rumah sakit umum daerah milik pemerintah dan merupakan salah satu rumah sakit tipe C serta memiliki beberapa poli sesuai standar rumah sakit tipe C yang berada di Kelurahan Laburunci, Kecamatan Pasarwajo, Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara. Antrian pelayanan resep obat serta pengambilan obat pada apotek seringkali tidak teratur, resep obat yang diberikan oleh dokter pada poli masih menggunakan kertas kemudian kertas resep obat tersebut diberikan pada pasien dan dibawa ke apotek buat menerima obat. Penelitian ini bertujuan merancang sebuah <i>website</i> antrian pada apotek rumah sakit untuk dilayani menggunakan sistem antrian pelayanan resep obat pada RSUD Kabupaten Buton dan menerapkan metode FIFO (<i>First in, First Out</i>) untuk melakukan antrian pelayanan resep obat yang masuk dari poli jantung, poli penyakit dalam, poli bedah, poli anak, poli saraf, poli gigi, poli kandungan, dan poli umum ke apoteker agar dapat diprioritaskan menggunakan algoritma FIFO (<i>First in, First Out</i>) dalam <i>website</i> apotek. Berdasarkan hasil pengujian <i>black box testing</i> dengan menggunakan dua metode yaitu <i>Alpha testing</i> dan <i>Beta testing</i> menghasilkan keseluruhan aplikasi memiliki persentase tertinggi yaitu sebesar 84% yang termasuk dalam kriteria penilaian sangat baik.
Kata Kunci: Antrian Resep Obat FIFO Website RSUD Kabupaten Buton	

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



I. Pendahuluan

Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Buton merupakan rumah sakit umum daerah milik pemerintah dan merupakan salah satu rumah sakit tipe C serta memiliki beberapa poli sesuai standar rumah sakit tipe C yang berada di Kelurahan Laburunci, Kecamatan Pasarwajo, Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara. RSUD Kabupaten Buton memberikan pelayanan kesehatan yang didukung oleh dokter spesialis serta ditunjang dengan fasilitas medis lainnya. Berdasarkan hasil observasi awal di RSUD Kabupaten Buton, antrian pelayanan resep obat serta pengambilan obat pada apotek seringkali tidak teratur, resep obat yang diberikan oleh dokter pada poli masih menggunakan kertas kemudian kertas resep obat tersebut diberikan pada pasien dan dibawa ke apotek buat menerima obat. Proses manual seperti ini membuat pasien tidak mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan buat antri mengambil obat. Sehingga diperlukan sistem yang bisa mengatur urutan pelayanan resep obat dari poli jantung, poli penyakit dalam, poli bedah, poli anak, poli saraf, poli gigi, poli kandungan, dan poli umum yang masuk ke sistem apotek. Dimana terdapat informasi waktu tunggu antrian obat. Kemudian apoteker dapat langsung menyiapkan resep obat tanpa menunggu lagi resep obat yang dibawa oleh pasien dari ruang pemeriksaan.

RSUD Kabupaten Buton perlu meningkatkan kualitas pelayanan yang diberikan kepada pasien khususnya dalam antrian pelayanan resep obat pada apotek. Oleh karena itu, dibutuhkan aplikasi yang memanfaatkan algoritma FIFO yaitu *First In, First Out* (Pertama Masuk, Pertama Keluar) yang berhubungan dengan cara mengatur serta memanipulasi data relatif terhadap waktu. FIFO sebagai proses pesanan pertama akan dilayani serta dieksekusi terlebih dahulu, hal ini akan berurutan sesuai dengan waktu proses pemesanan pengunjung sehingga proses pada antrian belakang harus menunggu proses didepannya terselesaikan[1]. Metode FIFO pada penelitian ini diterapkan di pelayanan resep obat. Dimana resep obat yang masuk berasal dari poli jantung, poli

penyakit dalam, poli bedah, poli anak, poli saraf, poli gigi, poli kandungan, dan poli umum ke halaman apoteker akan memasuki antrian. Kemudian resep obat diurutkan sesuai waktu ke datangnya buat diproses. Adapun standar pelayanan antrian obat pada apotek RSUD Kabupaten Buton yaitu waktu tunggu obat 10 menit.

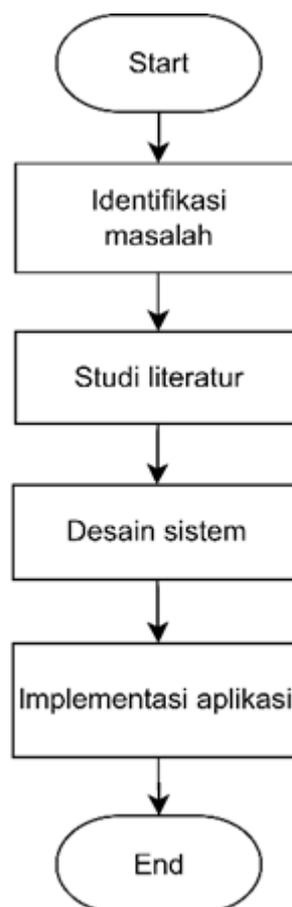
Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan judul Aplikasi Antrian Pada Sekolah Tinggi Teknologi Pagaralam Berbasis *Web Service*, dengan menggunakan metode FIFO yang bisa menghasilkan aplikasi antrian yang dapat membantu meningkatkan kualitas pelayanan yang ada. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dapat dijadikan alternatif serta solusi untuk permasalahan sistem antrian yang ada pada Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam. Agar bisa berjalan dengan baik dan optimal sesuai dengan urutan antrian yang telah ditetapkan[2]. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Fisyel Nazareta dkk, dengan judul Metode Antrian *First In, First Out* Berbasis *Website* Pada Sistem Reservasi Gadget, menggunakan metode FIFO (*First In, First Out*) yang bisa menghasilkan aplikasi dapat diperlukan sebagai solusi dari masalah seperti antrian panjang saat reservasi secara komputasi berbasis *website*[3].

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan merancang aplikasi antrian berbasis web untuk pelayanan resep obat menggunakan algoritma FIFO di Apotek RSUD Kabupaten Buton. Aplikasi ini dibuat agar dapat membantu pihak RSUD Kabupaten Buton khususnya pada Apotek agar dapat dapat memudahkan Apoteker dalam proses pelayanan resep obat yang teratur dan lebih efisien.

II. Metode

A. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian ini dijabarkan pada gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Tahap Penelitian

1) Identifikasi Masalah

Tahapan pertama yang penulis lakukan adalah mengidentifikasi masalah yang terjadi di Apotek RSUD Kabupaten Buton untuk mengetahui cara terbaik menyelesaikan permasalahan yang ada yaitu antrian urutan pelayanan resep obat.

2) Studi Literatur

Tahapan studi literatur, penulis mencari beberapa referensi terkait penelitian yang penulis akan lakukan. Referensi tersebut berasal dari buku, jurnal nasional dan jurnal internasional.

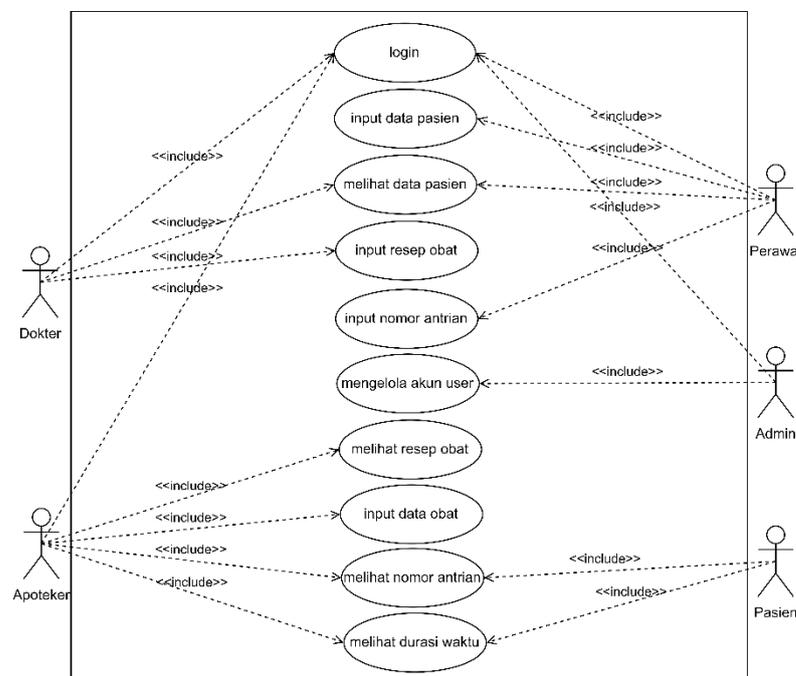
3) Desain Sistem

Tahap ini yaitu tahap perancangan sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* seperti *Use case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*. Yang mana proses yang dilakukan dimulai dari mengidentifikasi dengan merancang aplikasi yang akan dibuat, kemudian akan dilakukan proses pembuatan aplikasi berbasis *website* di Apotek RSUD Kabupaten Buton.

4) Implementasi Aplikasi

Pada tahap ini aplikasi yang telah dibuat akan diimplementasikan di Apotek RSUD Kabupaten Buton, kemudian akan dilakukan uji coba apakah aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum menggunakan *black box testing*. Setelah itu dilakukan pemeliharaan aplikasi ini agar dapat selalu digunakan dan berjalan sesuai dengan keinginan pengguna.

B. Analisis Sistem Usulan



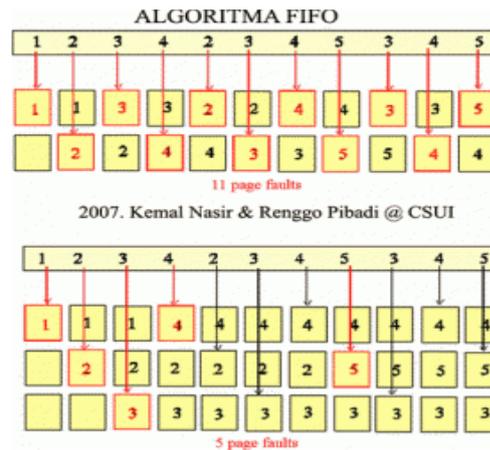
Gambar 2. Use case diagram sistem usulan

Use case sistem usulan yang dapat dilihat pada gambar 2 menjelaskan bahwa sistem dijalankan oleh 5 aktor, yakni admin, bertindak mengelola akun *user* dan bisa mengakses semua fitur disistem, perawat bertindak mengelola data pasien dan ambil nomor antrian, dokter bertindak mengelola resep obat, apoteker dapat melihat data resep obat yang dikirim oleh dokter, input data obat, pasien dapat melihat nomor antrian dan dapat melihat waktu pembuatan obatnya.

C. Algoritma FIFO

Sistem ini dimana resep obat yang masuk lebih dahulu akan mendapatkan giliran pelayanan terlebih dahulu. Penerapan sistem ini dengan menggunakan garis tunggu antrian (*waiting lines*). Resep obat yang datang tidak langsung mendapatkan pelayanan, akan tetapi resep obat tersebut harus memasuki tempat tunggu antrian yang memanjang kemudian resep obat tersebut menunggu sampai akhirnya mendapatkan pelayanan[4].

Algoritma FIFO (*First In, First Out*) adalah sebuah algoritma untuk menerapkan disiplin antrian yang tidak berprioritas. Algoritma FIFO sering digunakan di berbagai macam pemecahan masalah kehidupan dan berbagai aplikasi serta teknologi yang ada. FIFO sendiri merupakan algoritma yang bersifat berurutan dan bergiliran namun tetap pada alur atau jalurnya sesuai dengan yang pertama kali masuk dan kemudian diproses sesuai dengan giliran[5]. Ilustrasi Algoritma FIFO dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Algoritma FIFO[5]

Pada Gambar 3. Merupakan proses antrian FIFO. Dimana waktu tiba antrian pertama kali datang sudah pasti nol karena di *ready queue* tidak ada antrian yang menunggu atau tidak ada yang dieksekusi. Sehingga nol itu dianggap sebagai antrian pertama, antrian berikutnya akan menjadi antrian yang kedua sampai antrian ketiga, ketika antrian ke empat datang tetapi sudah tidak ada antrian yang tersedia maka algoritma FIFO mencari antrian yang tertua, dan antrian yang duluan datang atau nomor antrian satu yang terpilih[6].

Burst Time merupakan waktu yang dibutuhkan dalam menghitung data rate rata-rata mili detik oleh suatu proses untuk eksekusinya. *Burst Time* mempertimbangkan waktu CPU dari suatu proses *burst time* dapat dihitung sebagai selisih Waktu Penyelesaian proses dan Waktu Tunggu, yaitu Tabel berikut mengilustrasikan waktu kedatangan dan *Burst* dari tiga proses P1, P2 dan P3[7] yang dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 1. *Burst Time*

Proses	Arrival time (ms)	Burst time (ms)
P1	0	5
P2	2	8
P3	3	3

$$AWT = \frac{\sum wt}{p} \tag{1}$$

Keterangan:

AWT = *Average Waiting Times* (rata-rata waktu tunggu)

wt = waktu tunggu

p = jumlah antrian

Waktu tunggu untuk P1 = 0; P2 = 5; P3 = 13

Rata-rata waktu tunggu (*Average Waiting Time / AWT*):

$$(0 + 5 + 13) / 3 = 6$$

D. *Black box Testing*

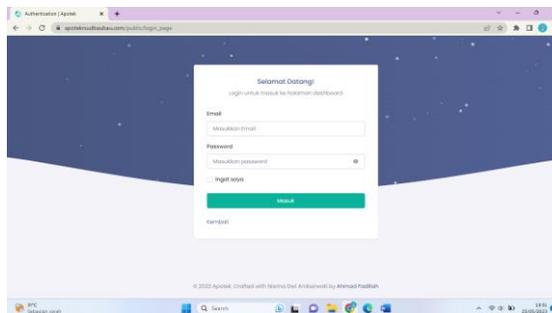
Metode pengujian *black box* adalah pengujian yang memverifikasi hasil eksekusi aplikasi berdasarkan masukan yang diberikan (data uji) untuk memastikan fungsional dari aplikasi sudah sesuai dengan persyaratan (*requirement*)[8]. *Black box testing* atau dapat disebut juga pengujian kotak hitam berfokus pada pengujian perangkat lunak yang proses pengujiannya dilakukan untuk mengetahui hasil input serta output dari suatu aplikasi/sistem tanpa mengetahui struktur kode program tersebut pengujian ini biasanya dijalankan pada tahap akhir *development* dengan tujuan untuk mengetahui apakah aplikasi/sistem dibangun telah berfungsi dan layak digunakan[9]. Pengujian *alpha* dilakukan untuk melihat apakah semua sistem dapat berjalan dengan baik sedangkan pengujian *beta* digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat, dengan

cara menyebarkan kuesioner ke beberapa pengguna atau responden untuk melakukan penilaian terhadap aplikasi yang telah dibangun[10].

III. Hasil dan Pembahasan

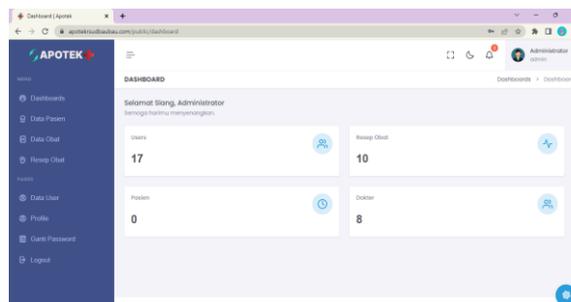
A. Tampilan Antarmuka

Adapun hasil tampilan antarmuka aplikasi dapat dilihat pada gambar berikut.



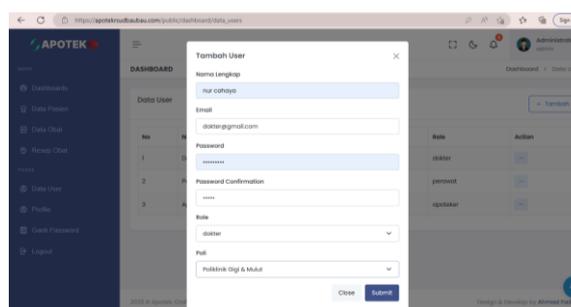
Gambar 4. Tampilan Halaman *Login*

Menampilkan halaman *login* aplikasi, pada halaman ini pengguna harus menginputkan *username* dan *password default* yang diberikan oleh admin untuk masuk sehingga dapat menggunakan aplikasi.



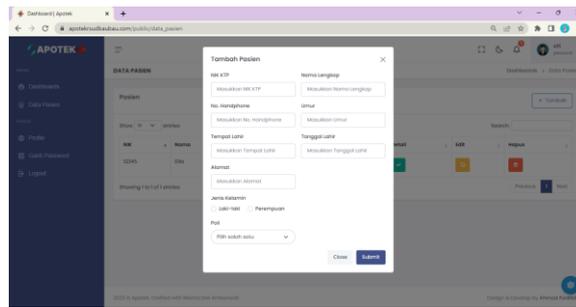
Gambar 5. Tampilan Halaman Dashboard Admin

Menampilkan Halaman Dashboard Admin, Halaman admin terdiri dari beberapa menu yaitu data pasien, data obat dan data resep obat. Admin dapat membuat akun untuk perawat, dokter, apoteker kemudian admin juga dapat mengakses semua fitur pada aplikasi.



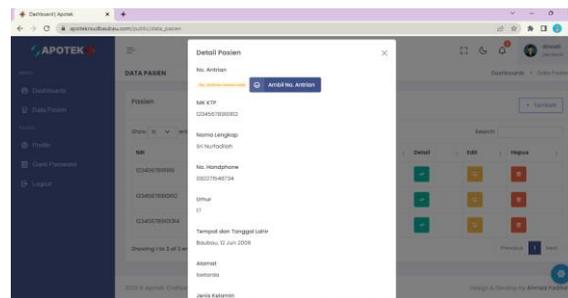
Gambar 6. Tampilan Halaman Input Data *User*

Menampilkan halaman tambah data *user*. Dimana pada halaman ini admin dapat menambahkan data user terdiri dari nama, email, *password*, *role*, dan poli.



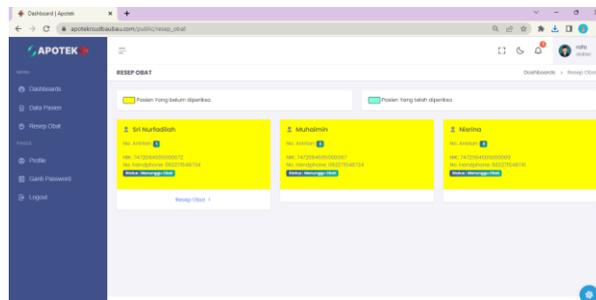
Gambar 7. Tampilan Input Data Pasien

Merupakan tampilan halaman input data pasien. Dimana perawat input data pasien berupa Nik, Nama Lengkap, No. *handpone*, Umur, Tempat lahir, Tanggal lahir, Alamat, Jenis kelamin, dan Poli kemudian perawat submit.



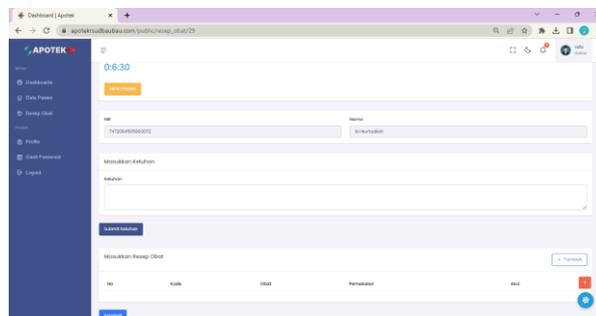
Gambar 8. Halaman Tampilan Ambil Nomor Antrian

Merupakan tampilan halaman ambil nomor antrian yang dilakukan oleh perawat. Setelah perawat input data pasien kemudian perawat ambil nomor antrian yang terletak pada saat perawat menekan *button* detail maka tampil data pasien dan *button* ambil nomor antrian.



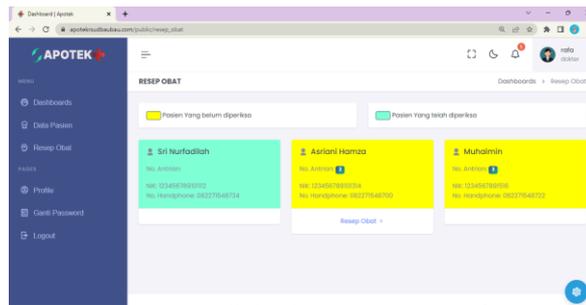
Gambar 9. Tampilan Resep Obat Pada Halaman Dokter

Menampilkan halaman resep obat pada saat data pasien masuk ke halaman dokter untuk dilakukan pemeriksaan.

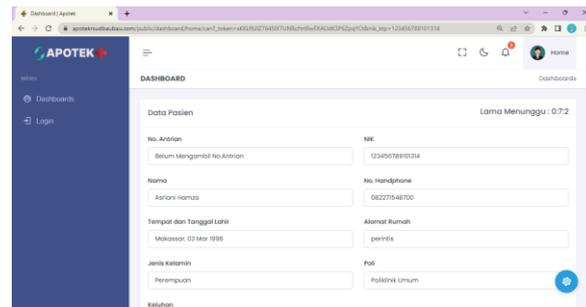


Gambar 10. Tampilan Halaman Input Resep Obat

Merupakan tampilan halaman input resep obat. Pada halaman ini dokter masukkan keluhan maka durasi waktu mulai berjalan. Kemudian dokter inputkan resep obat dimana terdapat *button* tambah yang berfungsi untuk input obat. Terdapat *button* akhir pasien yang berfungsi untuk mengakhiri pasien pertama.



Gambar 11. Halaman Tampilan Resep Obat telah diperiksa Merupakan tampilan halaman resep obat pasien telah diperiksa dan dokter telah akhir pasien.



Gambar 12. Halaman Tampilan Pasien

Menampilkan halaman utama pasien. Dimana pasien menginputkan NIK (Nomor Induk Kependudukan) agar pasien dapat melihat informasi waktu menunggu sampai obatnya selesai

B. Sistem Antrian Pelayanan Obat

Sistem antrian pelayanan obat menggunakan algoritma FIFO (*First In, First Out*) dengan prioritas pasien yang telah selesai diperiksa oleh dokter yang akan memperoleh antrian yang pertama untuk menerima pelayanan obat.

1) Pembahasan Sistem

Berikut pembahasan penerapan metode FIFO pada antrian sistem pelayanan resep obat menggunakan metode FIFO yang dibuat. Pada sistem pelayanan obat terdapat dua proses pertama durasi waktu pada saat data pasien masuk kehalaman dokter yang akan berjalan setelah perawat menginput data pasien dan mengambil nomor antrian maka durasi waktu kedatangan data pasien tertampil dihalaman dokter. Proses yang kedua yaitu pada saat dokter melakukan pemeriksaan berdasarkan data pasien antrian pertama dengan menginput keluhan pasien, setelah keluhan diinput waktu akan berjalan yang menunjukkan lama pemeriksaan pasien sampai obatnya selesai. Kemudian sistem akan memproses antrian kedua untuk dilakukan pemeriksaan sesuai dengan urutan antrian berdasarkan algoritma FIFO. Berikut perhitungan rata-rata antrian :

Untuk mencari nilai rata-rata waktu tunggu antrian maka dilakukan perhitungan menggunakan *Average Waiting Time* (rata-rata waktu tunggu). Dari 3 antrian yang di uji coba dapat dibuat tabel hasil perhitungan sebagai berikut.

Tabel 2. Perhitungan waktu

Proses	Dokter	Apoteker	Pasien
P1	0:00:38	0:01:28	0:01:35
P2	0:00:36	0:01:18	0:01:57
P3	0:00:35	0:01:07	0:01:47

Setelah dilakukan langkah untuk mencari *Average Waiting Time* dilakukan dengan menghitung selisih waktu seluruh antrian. Selisih waktu didapatkan dengan mengubah format waktu antrian menjadi detik untuk memudahkan perhitungan. Setelah diperoleh selisih waktu selanjutnya dilakukan perhitungan *Average Waiting Time* (AWT) menggunakan persamaan.

$$\text{AWT} = \frac{\sum wt}{p} = \frac{661}{3} = 220,3 \text{ detik}$$

$$= 2 \text{ menit}$$

Dari hasil perhitungan, *Average Waiting Time* diatas didapat dengan cara menjumlahkan seluruh *waiting time* pada proses 1 sampai proses 3 dan dibagi dengan jumlah seluruh proses data antrian. Dari pengujian 3 data antrian didapat jarak antara antrian 1 dengan yang lainnya berkisar maksimal selama 2 menit.

C. Uji Kelayakan Sistem

Proses pengujian dilakukan untuk mdilakukan pengujian Beta dengan dibagikan sebuah kuesioner kepada petugas RSUD Kabupaten Buton dan pasien tentang penggunaan aplikasi antrian pelayanan resep obat ini. Kemudian berdasarkan data kuesioner dari 27 responden yang terdiri dari 8 perawat, 8 dokter, 10 pasien dan 1 petugas. Proses perhitungan hasil kuesioner menggunakan *skala likert* terlampir, rekapitulasi dari hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Quesioner

No	Pertanyaan	SS	S	N	KS	TS	Angka Penafsiran	Kriteria
Antarmuka								
1	Apakah Anda setuju tampilan aplikasi antrian pelayanan resep obat menarik	10	12	4	1	-	4,14	Baik
2	Apakah Anda setuju tata letak menu aplikasi mudah terlihat?	13	11	3	-	-	4,37	Sangat baik
3	Apakah Anda setuju dengan tampilan setiap halaman aplikasi?	9	14	4	-	-	4,18	Baik
4	Secara keseluruhan apakah tampilan aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan pengguna?	7	19	1	-	-	4,22	Sangat Baik
Rata-rata ((4,14+4,37+4,18+4,22)/4)							4,23	Sangat baik
Indeks ($\frac{4,23}{5} \times 100\%$)							84,6%	Sangat baik
Kinerja dan Fungsi								
5	Apakah Anda mudah menggunakan aplikasi antrian pelayanan resep obat?	9	15	3	-	-	4,22	Sangat Baik
6	Apakah respon setiap proses tidak membutuhkan waktu yang lama?	6	14	7	-	-	3,96	Baik
7	Apakah aplikasi membeikan kemudahan dalam proses pelayanan resep obat di apotek?	9	16	7	-	-	4,25	Sangat Baik
8	Apakah dapat dengan mudah mengirim informasi pasien dan resep obat?	9	16	2	-	-	4,25	Sangat Baik
Rata-rata ((4,22+3,96+4,25+4,25)/4)							4,17	Baik
Indeks ($\frac{4,23}{5} \times 100\%$)							85,2%	Sangat Baik
Rata-Rata Keseluruhan ((4,23+4,17)/2)							4,20	Sangat Baik
Indeks ($\frac{4,20}{5} \times 100\%$)							84%	Sangat Baik

Keterangan:

SS = Sangat Setuju KS = Kurang Setuju
 S = Setuju TS = Tidak Setuju
 N = Netral

Dari rekapitulasi pada tabel 3 menunjukkan rata-rata hasil kuesioner yang telah dibagikan dari segi interface aplikasi dari skala 1 – 5 dihasilkan angka sebesar 4,23 dengan indeks 84,6% yang termasuk dalam kriteria penilaian sangat baik. Rata-rata hasil dari segi kinerja dan fungsi aplikasi dihasilkan angka sebesar 4,17 atau dengan indeks 85,2% yang termasuk dalam kriteria penilaian sangat baik. Dan rata-rata hasil keseluruhan aplikasi dihasilkan angka sebesar 4,20 atau dengan indeks 84% yang termasuk dalam kriteria penilaian sangat baik.

IV. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil perancangan dan berdasarkan hasil dari pengujian *black box testing* dan persentasi dari pengisian kuesioner dengan 27 responden maka dapat dinyatakan bahwa aplikasi antrian pelayanan resep obat menggunakan algoritma FIFO berbasis *website* di apotek RSUD Kabupaten Buton berhasil diimplementasikan dengan hasil persentase 84% dari hasil kuesioner yang termasuk kriteria penilaian sangat baik dan dapat membantu pihak apotek dalam proses pelayanan resep obat secara digital, lebih teratur, dan tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengambilan obat pasien. Penelitian ini dapat dilakukan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur pada aplikasi yang dapat bermanfaat seperti transaksi pembelian obat dan stok penyimpanan obat.

Daftar Pustaka

- [1] A. D. Jayanto, R. K. Niswatin, and P. Kasih, "Sistem Informasi Dan Pelayanan E-tiket Berbasis Website Menggunakan Algoritma FIFO Pada Kawasan Wisata Trenggalek," *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp.207–212,2021.
- [2] Febriansyah and S. Aminah, "Aplikasi Antrian Pada Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam Berbasis Web Service," *J. Din. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 13–26, 2021.
- [3] F. Nazareta, I. Fitri, and F. Fauziah, "Metode Antrian First In First Out Berbasis Website Pada Sistem Reservasi Gadget," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 4, pp. 1759–1771, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i4.1265.
- [4] C. Firmansyah and C. T. S., "Sistem Layanan Pengaduan Masyarakat Lingkup Desa Gunungtanjung Berbasis Web Dan SMS Gateway Dengan Metode Antrian FIFO," *Jumantaka*, vol. 1, no. 1, pp. 201–210, 2018.
- [5] F. N. Hidayat and I. H. Al Amin, "Implementasi Metode First in First Out (Fifo) Untuk Analisa Sistem Antrian Pengaduan Pelanggan Internet Service Provider (Isp)," *Dinamik*, vol. 23, no. 2, pp. 73–79, 2019, doi: 10.35315/dinamik.v23i2.7180.
- [6] I. R. B. B. Web. Purba, I. K. A. Purnawan, I. G. Made, and A. Sasmita, "SISTEM ANTREAN PELAYANAN MEDIS PRAKTIK DOKTER BERSAMA BERBASIS WEB," *Merpati*, vol. 4, no. 3, pp. 248–258, 2016.
- [7] S. Hendra, A. A. Kasim, R. Azhar, D. S. Angreni, and H. R. Ngemba, "Aplikasi Antrian Pasien Pada Dokter Praktek Umum Menggunakan Metode FIFO (First In First Out) Berbasis Android," *Sisfokom*, vol. 12, pp. 63–69, 2023.
- [8] E. Nirmala, F. David, H. Rotty, E. Fauziah, and R. Chaesar, "Pengujian Sistem ERP Apotek (GPOS - POS Modul) Menggunakan Metode Black Box dengan Teknik Error Guessing," *(Jurnal Tek. Sist. Inform. dan Aplikasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 132–138, 2022, doi: 10.32493/jtsi.v5i2.17654.
- [9] N. Safitri and R. Pramudita, "Pengujian Black Box Menggunakan Metode Cause Effect Relationship Testing," *Inf. Syst. Educ. Prof.*, vol. 3, no. 1, pp. 101 – 110, 2018.
- [10] S. Masripah, L. Ramayanti, B. S. Informatika, U. Bina, S. Informatika, and B. Testing, "Penerapan Pengujian Alpha Dan Beta Pada Aplikasi," *Swabumi*, vol. 8, no. 1, pp. 100–105, 2020.