



APLIKASI SIMULASI PREDIKSI PEMAKAIAN OBAT KRONIS DENGAN METODE MONTE CARLO

Jefri Rahmad Mulia¹, Ahmad Afif², Kiki Hariani Manurung³

¹jeffirm.if@adzkia.ac.id, ²ahmadafif@adzkia.ac.id, ³kikiharianimanurung@adzkia.ac.id

^{1,2}Program Studi Informatika, Universitas Adzkia, ³Program Studi Sistem Informasi, Universitas Adzkia

Abstrak

Rumah Sakit Islam (RSI) Siti Rahmah Padang merupakan rumah sakit swasta yang memberikan pelayanan kesehatan, khususnya dalam pengelolaan penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit jantung. Penyakit kronis memerlukan pengelolaan yang sistematis, terutama dalam penggunaan obat, untuk mencegah komplikasi serius dan memaksimalkan efektivitas terapi. Metode Monte Carlo, sebagai pendekatan probabilistik, menawarkan simulasi berbasis angka acak untuk mengeksplorasi berbagai skenario pengobatan. Dengan mengimplementasikan metode ini dalam aplikasi simulasi, pasien dan tenaga kesehatan dapat memperoleh wawasan yang lebih baik terkait pengelolaan obat kronis, termasuk prediksi efektivitas obat, kepatuhan pasien, serta risiko efek samping. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi simulasi berbasis metode Monte Carlo guna membantu apoteker rumah sakit dalam proses pengolahan data, memperkirakan kebutuhan obat, dan meminimalkan kesalahan persediaan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu memberikan informasi yang akurat dan efisien untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Selain itu, simulasi ini juga memungkinkan optimalisasi strategi pengelolaan stok obat.

Kata kunci: Monte Carlo, Waterfall, PHP, MySQL, Obat Kronis

Abstract

Siti Rahmah Islamic Hospital (RSI) in Padang is a private hospital that provides healthcare services, particularly in managing chronic diseases such as diabetes, hypertension, and heart disease. Chronic diseases require systematic management, especially in medication use, to prevent serious complications and maximize therapy effectiveness. The Monte Carlo method, a probabilistic approach, utilizes random numbers to simulate and analyze various treatment scenarios. By implementing this method in a simulation application, patients and healthcare providers can gain better insights into managing chronic medications, including predictions of drug effectiveness, patient adherence, and side effect risks. This study aims to develop a simulation application based on the Monte Carlo method to assist hospital pharmacists in data processing, forecasting drug needs, and minimizing inventory errors. The simulation results indicate that this approach provides accurate and efficient information to support data-driven decision-making. Additionally, this simulation enables the optimization of drug inventory management strategies.

Keywords: Monte Carlo, Waterfall, PHP, MySQL, Chronic Medication

1. Pendahuluan

Rumah Sakit Islam (RSI) Siti Rahmah Padang adalah rumah sakit swasta yang memberi pelayanan kesehatan kepada masyarakat terutama pengobatan bagi mereka yang mengidap penyakit kronis [1]. Penyakit kronis, seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit jantung, memerlukan pengelolaan yang sistematis dan konsisten dalam penggunaan obat. Penggunaan obat yang tidak tepat dapat mengakibatkan komplikasi serius, resistensi obat, atau pemborosan sumber daya kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang efektif untuk membantu pasien dan penyedia layanan kesehatan dalam mensimulasikan serta memprediksi efek penggunaan obat kronis dalam jangka panjang.

Monte Carlo adalah metode probabilistic yang menggunakan angka acak untuk mensimulasikan perilaku stokastik atau untuk memperkirakan solusi dari suatu masalah [2]. Dengan metode ini, berbagai skenario dapat dianalisis untuk memahami bagaimana variabilitas dalam faktor-faktor tertentu, seperti kepatuhan pasien, efektivitas obat, dan risiko efek samping memengaruhi hasil terapi. Aplikasi berbasis

teknologi yang mengimplementasikan metode Monte Carlo dapat menjadi alat yang berguna dalam memberikan wawasan bagi pasien dan tenaga kesehatan untuk meningkatkan pengelolaan penyakit kronis. Metode Monte Carlo telah terbukti sebagai alat yang kuat dalam pengambilan keputusan di berbagai bidang, termasuk ilmu kesehatan. Penelitian lain yang melibatkan metode Monte Carlo di bidang kesehatan antara lain Prediksi Obat Kronis Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Monte Carlo [3]. Simulasi Terbaik Dalam Persediaan Komponen Darah Menggunakan Metode Monte Carlo [4]. Dan Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Persediaan Darah [5]. Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kesehatan Masyarakat [6].

Pendekatan ini memungkinkan analisis probabilistik yang mendalam dan simulasi berbasis komputer untuk mengeksplorasi berbagai skenario. Dalam konteks ini, pengembangan aplikasi simulasi prediksi pemakaian obat kronis dengan metode Monte Carlo menjadi relevan sebagai alat bantu untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan penggunaan obat kronis. Hal ini diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat, efisien, dan berbasis data dalam pengelolaan penyakit kronis.

2. Metode

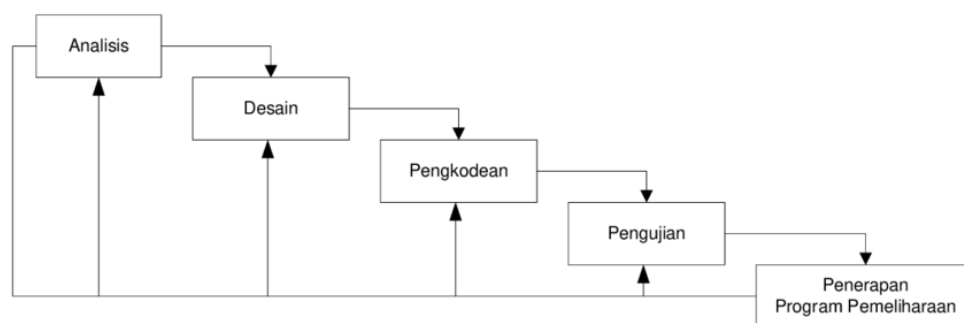
Pada penelitian ini dilakukan beberapa metode penelitian, antara lain yaitu metode perancangan sistem dan metode pengembangan sistem.

2.1. Monte Carlo

Monte Carlo sangat praktis dan banyak digunakan untuk penyelesaian masalah yang berkaitan dengan sebuah ketidakpastian. Dasar dari metode Monte Carlo adalah percobaan elemen kemungkinan dengan menggunakan sampel bilangan acak. Bilangan acak yang akan diolah kemudian divalidasi dengan data fakta atau data real untuk menyesuaikan dengan kondisi yang sebenarnya [7], serta menggambarkan suatu keadaan nyata kedalam bentuk simulasi.

2.2. Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan sistem *Waterfall* sering digunakan ketika proyek memiliki kebutuhan yang jelas dan terdefinisi dengan baik sejak awal, dan perubahan kebutuhan dianggap minim [8]. Metode *Waterfall* adalah pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang mengikuti aliran proses secara sekuensial atau berurutan [9]. Model *Waterfall* merupakan model yang mengembangkan sistem informasi secara sistematis dan sekuensial terdiri dari beberapa tahapan [10]. Tahapan dalam metode *Waterfall* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

1. Analisis Kebutuhan: Pada periode ini yaitu dengan mengumpulkan kebutuhan analisis termasuk didalamnya dokumen dan *interface* dalam menganalisis kebutuhan pengguna untuk menentukan sebuah solusi perangkat lunak yang akan dipakai sebagai sebuah proses komputersasi pada sistem.
2. Desain Sistem: Tahap ini adalah desain arsitektur dan pemodelan sistem, dengan menekankan pada pembentukan struktur data, arsitektur perangkat lunak, layar antarmuka, dan algoritma program.
3. Penulisan Kode Program: Disini ditranslasikan kepada program software dan hasil pada proses ini yaitu program komputer yang sesuai pada desain yang sudah dibangun di tahap sebelumnya.

4. Pengujian Program: Pada pengujian berfokus kepada perangkat lunak mulai segi logik dan fungsi dan juga memastikan seluruh bagian telah diuji sehingga output yang didapat sesuai dengan yang direncanakan.
5. Penerapan Program dan Pemeliharaan: Untuk mendefinisikan seluruh usaha pengembangan yang sedang dilakukan dalam mengatasi perkembangan ataupun perubahan pada sistem.

2.3. MySQL

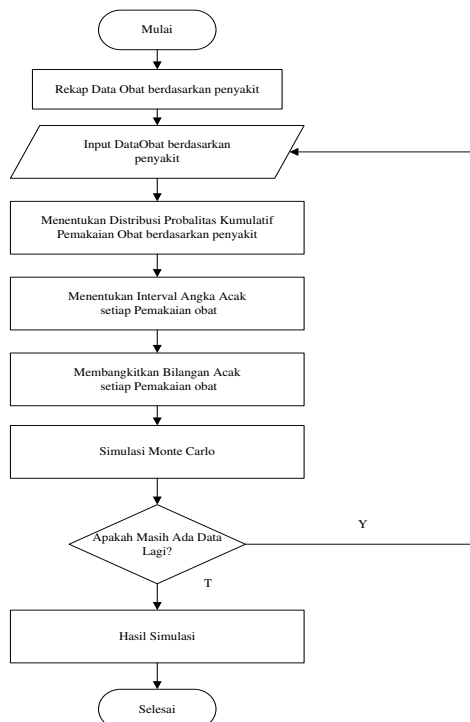
MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS (*Database Management System*) yang bersifat Open Source [11]. XAMPP adalah singkatan dari (*X-platform, Apache, MySQL, PHP, Perl*) yaitu perangkat lunak berbasis web server yang bersifat *open source* (bebas), serta mendukung di berbagai sistem operasi, baik Windows, Linux, atau Mac OS [12]. XAMPP juga dapat disebut sebuah *Cpanel server virtual* yang dapat membantu melakukan preview sehingga dapat memodifikasi website tanpa harus online atau terakses dengan internet. Penggunaan dari XAMPP sangat dibutuhkan untuk dapat mengembangkan software ataupun tampilan website dengan lebih mudah, cepat, dan terstruktur Terdapat tiga komponen penyusun utama dari tools ini yaitu htdocs, Control Panel, dan Php MyAdmin.

2.4. PHP

Menurut Wibowo (2018), PHP adalah bahasa pemrograman yang berifat *open source* yang digunakan untuk pengembangan web secara luas lalu dapat disimpan dalam bentuk HTML [13]. PHP diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pertama kali tahun 1994. PHP merupakan singkatan dari “PHP: *Hypertext Preprocessor*”, dan merupakan bahasa yang disertakan dalam dokumen HTML sekaligus bekerja di sisi server (*server-side HTML-embedded scripting*) [14]. Pembuatan Website dengan PHP merupakan salah satu metode pengembangan aplikasi berbasis web yang populer. Metode ini menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk membangun dan mengelola website yang interaktif dan dinamis [15].

2.5. Flowchart

Flowchart merupakan gambaran dalam proses perancangan aplikasi seperti Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Flowchart Algoritma Monte Carlo

1. Rekap data merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk pengolahan data obat kronis dalam melakukan prediksi.
2. Menginput data pemakaian obat kronis untuk menentukan distribusi probabilitas, data yang telah diinputkan diolah untuk membentuk suatu variabel.
3. Menentukan distribusi probabilitas kumulatif, dengan cara setiap angka nilai dari probabilitas dijumlahkan dengan jumlah sebelumnya.
4. Menetapkan interval angka acak pada setiap jumlah pemakaian obat.
5. Membangkitkan bilangan acak setiap data jumlah pemakaian obat melakukan simulasi Monte Carlo. Melakukan penilaian terhadap percobaan data yang telah dilakukan dengan estimasi akurasi sesuai dengan data yang real, maka dapat menghasilkan jumlah pemakaian obat pertahun.
6. Prediksi untuk pemakaian berikutnya. Jika masih ada data yang ingin diinputkan maka kembali ke langkah awal.
7. Hasil percobaan dari simulasi telah dihasilkan dan dapat memprediksi pemakaian obat.

3. Hasil dan Pembahasan

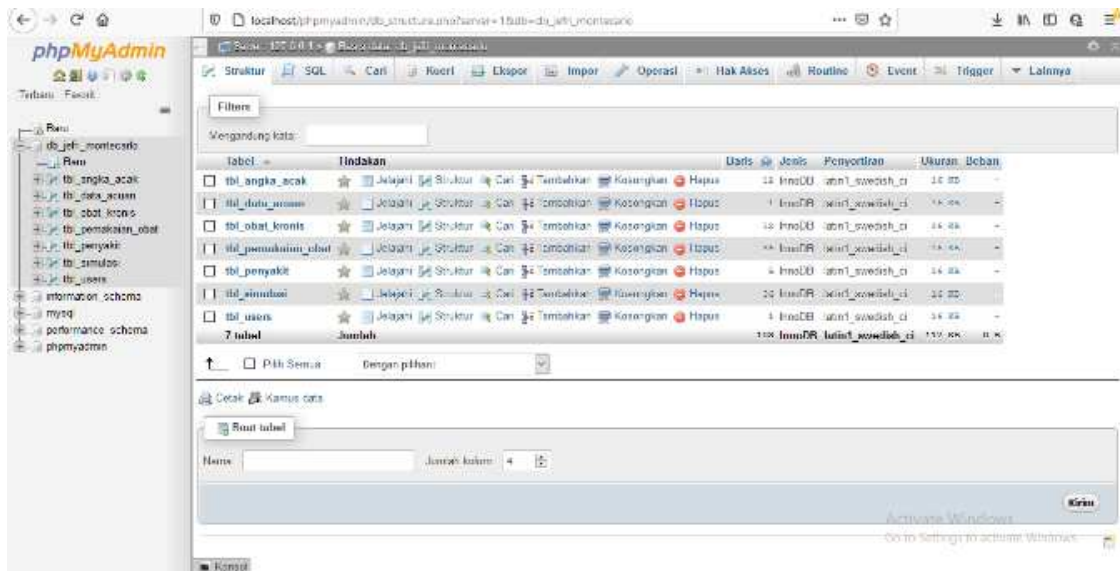
Pada hasil dan pembahasan sistem simulasi Monte Carlo untuk memprediksi pemakaian obat kronis digunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL untuk menjalankan sistem simulasi. Sistem ini memerlukan dukungan perangkat keras dan perangkat lunak, data percobaan dalam simulasi menggunakan data pemakaian obat kronis pada tahun 2017, 2018, 2019 yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Pemakaian Obat Kronis

Kode Obat	Nama Obat	Nama Penyakit	Jumlah Pemakaian		
			2017	2018	2019
A01	Aminophylline 24 mg/ml inj	Asma	208	300	297
A02	Salbutamol tab 2	Asma	1639	2605	2261
A03	Atorvastatin 20 mg	Cholestrol	3555	4552	5806
A04	Gemfibrozil tab 300 mg	Cholestrol	962	1025	819
A05	Metformin 500 mg tab	Diabetes melitus	2543	6440	8386
A06	Novomix -30 Flexpen	Diabetes melitus	270	420	397
A07	Candesartan 8 mg	Hipertensi	5251	7890	7159
A08	Amlodipine 5 mg	Hipertensi	5185	7580	9238
A09	Ramipril tab 5 mg	Hipertensi	778	853	1902
A010	Clopidogrel tab 75 mg	Jantung	4517	5800	4839
A011	Furosemid tab 40	Jantung	3236	4518	4749
A012	Hct/ Hydroclorti azide tab	Jantung	905	937	1191

3.1. Database

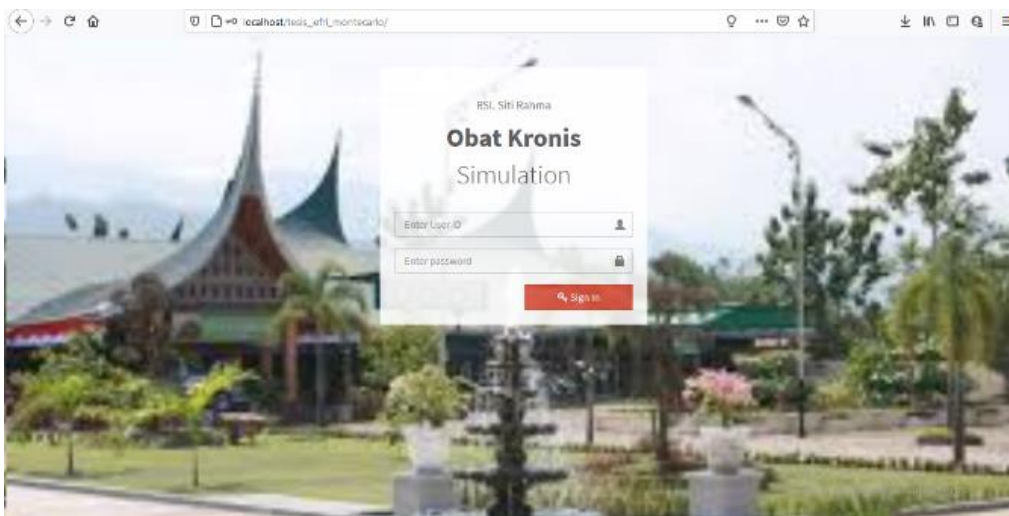
Database sistem simulasi prediksi pemakaian obat kronis menggunakan metode Monte Carlo ini menggunakan DBMS MySQL. Software yang digunakan untuk menjalankan DBMS MySQL adalah XAMPP Versi 5.6.30. Pada Software ini juga sudah terpasang Software PHP dalam bundle installer yang nantinya akan dibutuhkan untuk menjalankan script PHP dalam aplikasi sistem simulasi prediksi pemakaian obat kronis menggunakan metode Monte Carlo seperti terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Database Simulasi Monte Carlo

3.2. Form Login User

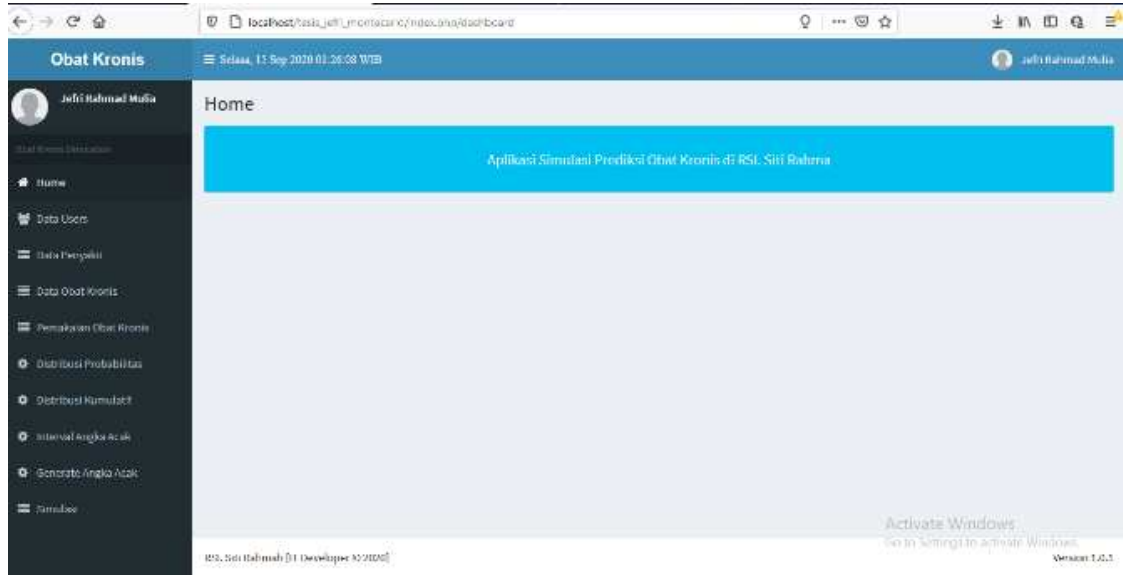
Form login untuk masuk ke dalam sistem bagi user. User dapat login dengan username dan password yang sudah dibuat sebelumnya. User mengelola penuh isi di dalam aplikasi sistem simulasi prediksi pemakaian obat kronis menggunakan metode Monte Carlo. User dapat menambah, mengubah dan menghapus master data dan data transaksi yang berhubungan dengan prediksi pemakaian obat kronis pada sistem seperti terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Form Login User

3.3. Menu Beranda

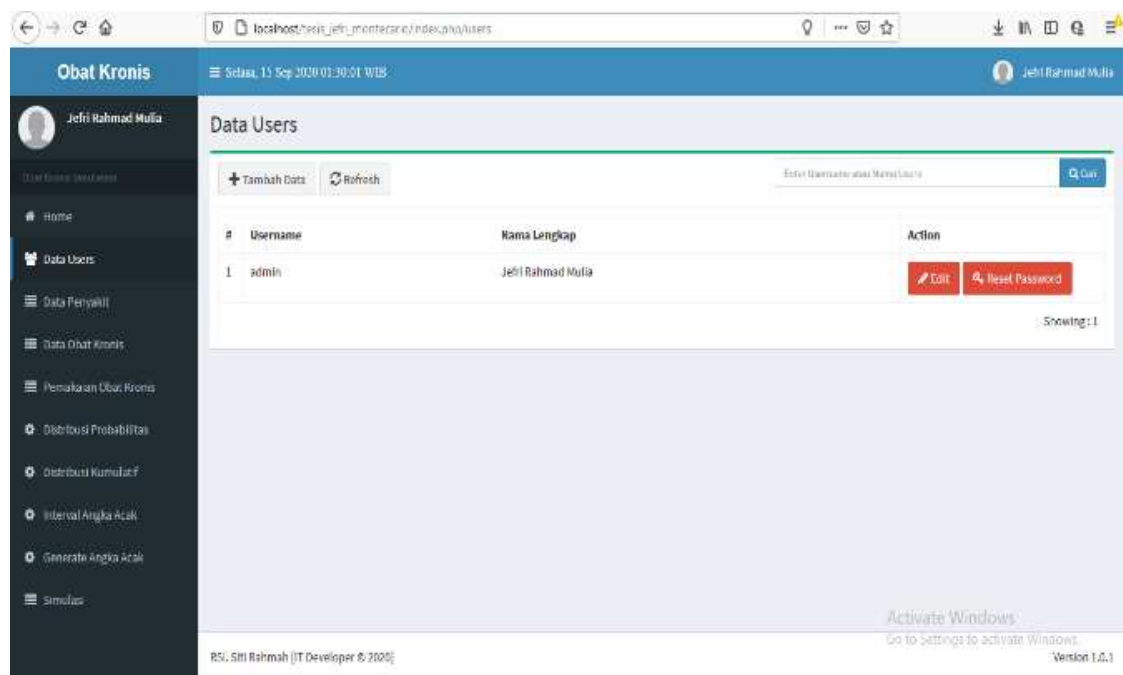
Menu Beranda merupakan halaman beranda. Tampilan halaman beranda terdapat Dashboard dan menu-menu seperti Data User, Data Penyakit, Data Obat Kronis, Pemakaian Obat Kronis, Distribusi Probabilitas, Probabilitas Kumulatif, Interval Angka Acak, Angka Acak dan simulasi Monte Carlo seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Menu Beranda

3.4. Menu Data User

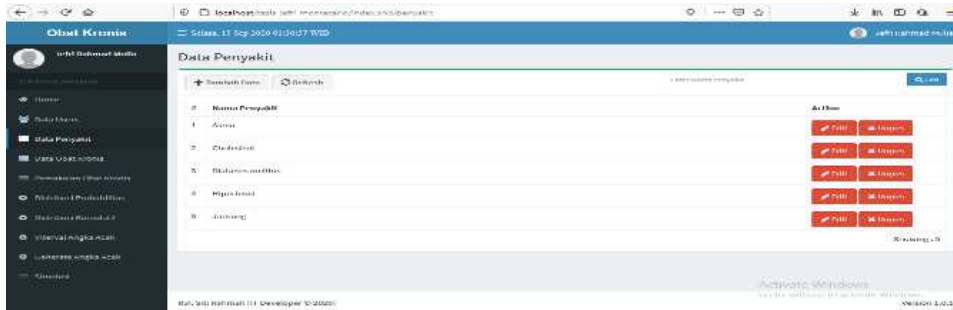
Pada halaman ini menampilkan data *user* yang akan mengelola data dan transaksi pada aplikasi sistem simulasi prediksi pemakaian obat kronis menggunakan metode Monte Carlo seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Menu Data User

3.5. Menu Data Penyakit

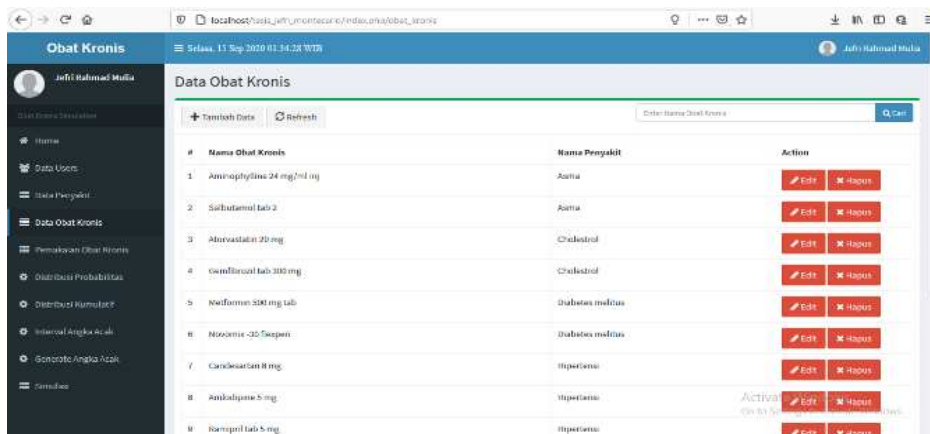
Pada halaman ini menampilkan data-data penyakit seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Menu Data Penyakit

3.6. Menu Data Obat

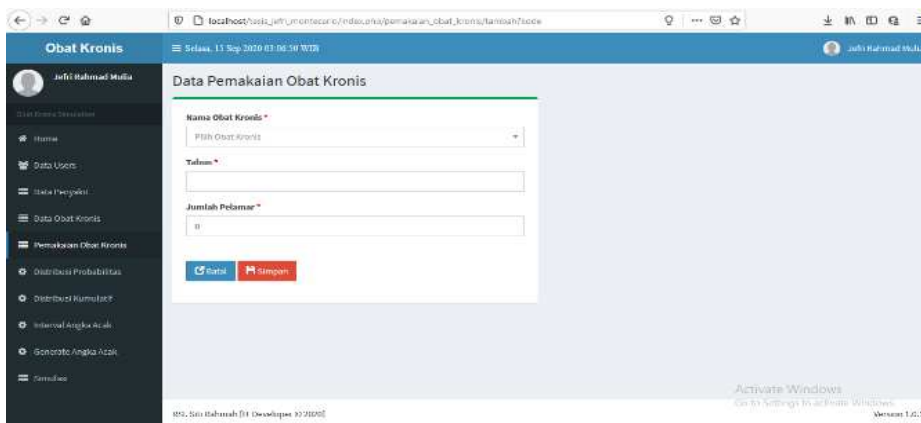
Pada halaman ini menampilkan data-data obat kronis yang diinputkan secara manual oleh admin sistem. Data obat kronis dimasukkan langsung oleh administrator sistem melalui antarmuka yang tersedia. Proses ini dapat dilihat dari tombol aksi seperti "Edit", "Hapus", dan "Tambah Data" yang menunjukkan bahwa data dikelola secara manual seperti terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Data Obat

3.7. Form Input

Form input merupakan form untuk menambahkan dan mengedit data-data berupa Nama Obat Kronis, Tahun, dan Jumlah Pemakaian yang diisi dengan data pemakaian obat kronis seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Form Input

3.8. Menu Distribusi Probabilitas

Menu distribusi probabilitas memuat data-data dari hasil proses distribusi probabilitas setiap pemakaian obat per tahunnya. Untuk menampilkan data nilai yang telah diproses dengan cara melakukan pemanggilan data yaitu memilih tahun yang diinginkan dan menekan tombol Great Distribusi Probabilitas seperti terdapat pada Gambar 10.

Index	Nama Obat Kronis	Jumlah Pemakaian	Probabilitas
1	Aminophylline 24 mg/tab mg	208	0,0073
2	Salbutamol tab 2	1634	0,0573
3	Albexolan 20 mg	3555	0,1242
4	Gemfibrozil tab 300 mg	962	0,0336
5	Metformin 200 mg tab	2222	0,0770
6	Novomik 30 flexicon	270	0,0094
7	Candesartan 8 mg	5251	0,1835
8	Amlodipine 5 mg	5185	0,1812
9	Simvastatin 5 mg	728	0,0252
10	Clopidogrel tab 75 mg	4517	0,1558
11	Furosemid tab 40	3236	0,1131

Gambar 10. Tampilan Menu Distribusi Probabilitas

3.9. Menu Probabilitas Kumulatif

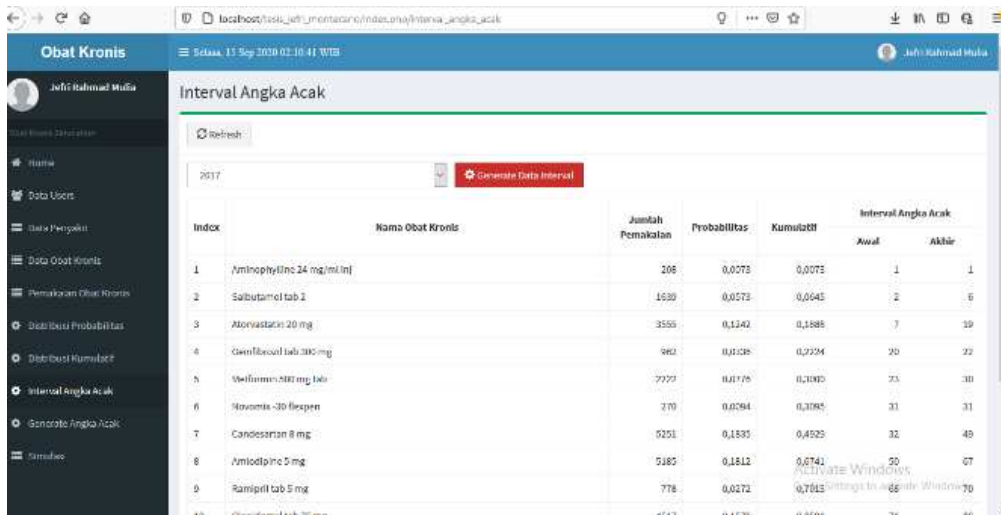
Menu probabilitas kumulatif memuat data-data dari hasil proses probabilitas kumulatif setiap pemakaian obat per tahunnya. Untuk menampilkan data nilai yang telah diproses dengan cara melakukan pemanggilan data yaitu memilih tahun yang diinginkan dan menekan tombol Great Distribusi Kumulatif seperti terdapat pada Gambar 11.

Index	Nama Obat Kronis	Jumlah Pemakaian	Probabilitas	Kumulatif
1	Aminophylline 24 mg/tab mg	208	0,0073	0,0073
2	Salbutamol tab 2	1834	0,0573	0,0646
3	Albexolan 20 mg	3555	0,1242	0,1888
4	Gemfibrozil tab 300 mg	962	0,0336	0,2224
5	Metformin 200 mg tab	2222	0,0770	0,3000
6	Novomik 30 flexicon	270	0,0094	0,3095
7	Candesartan 8 mg	5251	0,1835	0,4929
8	Amlodipine 5 mg	5185	0,1812	0,6741
9	Simvastatin 5 mg	728	0,0252	0,6993
10	Clopidogrel tab 75 mg	4517	0,1558	0,8551
11	Furosemid tab 40	3236	0,1131	0,9682

Gambar 11. Tampilan Menu Probabilitas Kumulatif

3.10. Menu Interval Angka Acak

Menu interval angka acak memuat data-data dari hasil proses interval angka acak setiap pemakaian obat per tahunnya. Untuk menampilkan data nilai yang telah diproses dengan cara melakukan pemanggilan data yaitu memilih tahun yang diinginkan dan menekan tombol Great Data Interval seperti terdapat pada Gambar 12.

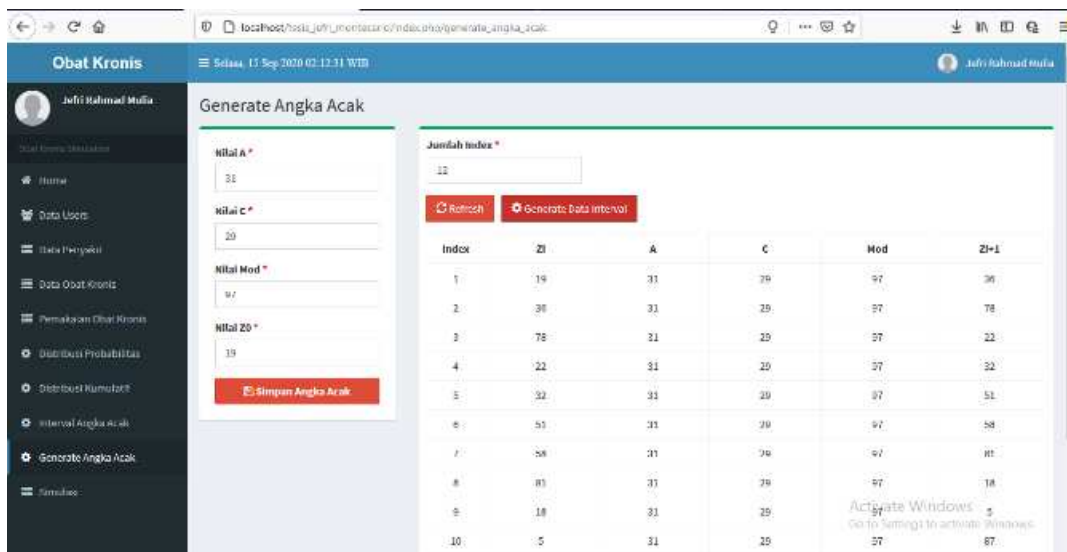


Index	Nama Obat Kronis	Jumlah Pemakaian	Probabilitas	Kumulatif	Interval Angka Acak	
					Awal	Akhir
1	Zinnipril 24 mg/ml inj	206	0,0073	0,0073	1	1
2	Salbutamol tab 1	1630	0,0573	0,0645	2	6
3	Atorvastatin 20 mg	3550	0,1242	0,1888	7	19
4	Gemfibrozil tab 300 mg	960	0,0326	0,2214	20	22
5	Statinsin 100 mg tab	7777	0,0176	0,1000	23	30
6	Simvastatin 30 flexipen	270	0,0094	0,3095	31	31
7	Candesartan 8 mg	9251	0,1830	0,4925	32	49
8	Zimidolone 5 mg	5185	0,1812	0,6741	50	67
9	Ramipril tab 5 mg	778	0,0272	0,7013	68	70
10	Fluvastatin tab 40 mg	4617	0,1528	0,8541	71	86

Gambar 12. Tampilan Menu Interval Angka Acak

3.11. Menu Generate Angka Acak

Menu generate angka acak memuat data-data dari hasil proses angka acak yang akan digunakan untuk mencari hasil simulasi dengan membandingkan pemakaian obat kronis antara interval angka acak yang telah dibuat. Untuk menampilkan nilai yang telah diproses dengan cara menginputkan jumlah index nilai yang diinginkan sebanyak 12 angka, karena data yang akan disimulasikan sebanyak 12 data pemakaian obat kronis seperti terdapat pada Gambar 13.

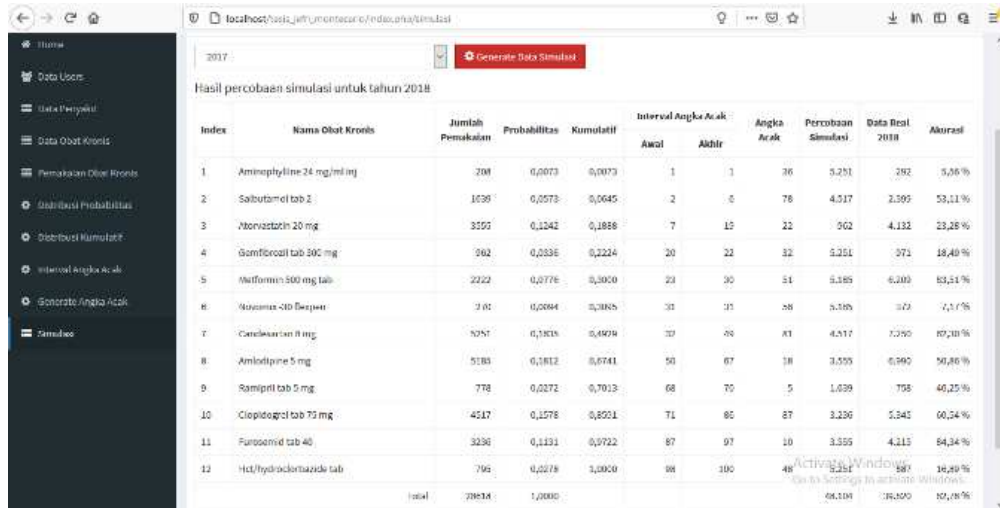


Index	Z1	A	C	Mod	Z1+1
1	19	31	29	97	36
2	38	31	29	97	78
3	78	31	29	97	22
4	22	31	29	97	32
5	32	31	29	97	51
6	50	31	29	97	58
7	58	31	29	97	81
8	81	31	29	97	18
9	18	31	29	97	5
10	5	31	29	97	87

Gambar 13. Tampilan Menu Generate Angka Acak

3.12. Menu Simulasi Monte Carlo Untuk Tahun 2018

Menu simulasi Monte Carlo untuk tahun 2018 memuat data-data dari hasil proses simulasi Monte Carlo untuk percobaan simulasi tahun 2018 pada pemakai obat kronis menggunakan data training tahun 2017. Untuk menampilkan data nilai yang telah diproses dengan cara melakukan pemanggilan data yaitu memilih tahun 2017 dan menekan tombol Great Data Simulasi. Seperti terdapat pada Gambar 14.

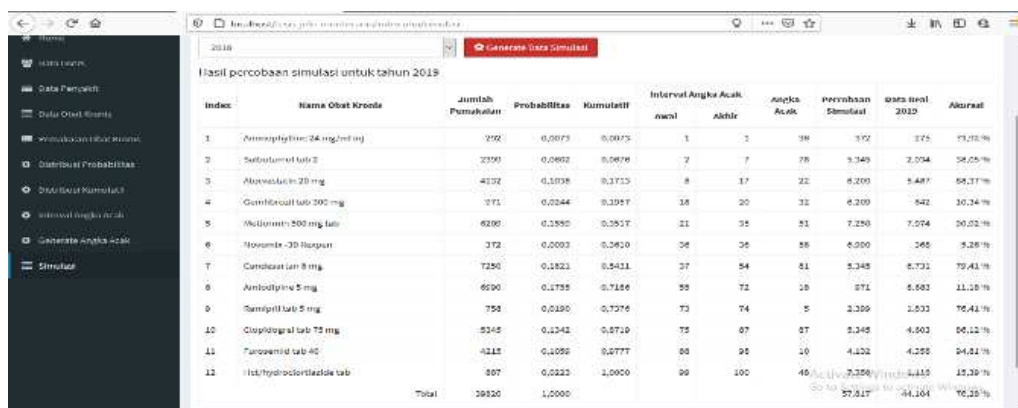


Index	Nama Obat Kronis	Jumlah Pemakaian	Probabilitas	Kumulatif	Interval Angka Acak		Angka Acak	Percobaan Simulasi	Data Hasil 2018	Akurasi
					Awal	Akhir				
1	Aminophylline 24 mg/ml mg	200	0,0073	0,0073	1	1	36	5.251	282	5,26%
2	Salbutamol tab 2	1030	0,0573	0,0645	2	6	76	4.517	3.595	53,11%
3	Novocastin 20 mg	3555	0,1242	0,1888	7	15	22	5.02	4.133	23,28%
4	Ganteforasi tab 300 mg	562	0,0335	0,2224	20	22	32	5.251	571	18,49%
5	Mefenorex 500 mg tab	2222	0,2776	0,5000	23	30	51	5.185	4.203	83,51%
6	Novamex -3D Berpau	3701	0,2984	0,7985	31	31	28	5.195	372	7,17%
7	Canabexan 8 mg	5257	0,3816	0,4924	32	36	81	4.517	7.750	69,10%
8	Amlodipine 5 mg	5183	0,1812	0,6741	50	67	18	3.555	6.990	50,86%
9	Ramipril tab 5 mg	778	0,0272	0,7013	68	70	5	1.639	758	46,25%
10	Clopidogrel tab 75 mg	4517	0,1578	0,8591	71	80	87	3.236	5.345	60,24%
11	Furosemid tab 40	3236	0,1131	0,9722	87	97	10	3.355	4.215	64,34%
12	Hct/hydrochlorotazide tab	795	0,2278	1,0000	98	100	48	5.251	587	16,29%
Total		29834	1,0000					64.104	76.500	70,18%

Gambar 14. Tampilan Hasil Prediksi Tahun 2018 Menggunakan Data Training Tahun 2017

3.13. Menu Simulasi Monte Carlo Untuk Tahun 2019

Menu simulasi Monte Carlo untuk Tahun 2019 memuat data-data dari hasil simulasi Monte Carlo untuk percobaan simulasi tahun 2019 pada pemakai obat kronis menggunakan data training tahun 2018. Untuk menampilkan data nilai yang telah diproses dengan cara melakukan pemanggilan data yaitu memilih tahun 2018 dan menekan tombol Great Data Simulasi seperti terdapat pada Gambar 15.



Index	Nama Obat Kronis	Jumlah Pemakaian	Probabilitas	Kumulatif	Interval Angka Acak		Angka Acak	Percobaan Simulasi	Data Hasil 2019	Akurasi
					awal	akhir				
1	Aminophylline 24 mg/ml mg	252	0,0073	0,0073	1	1	38	372	175	13,78%
2	Salbutamol tab 2	3350	0,0862	0,0935	7	7	78	3.349	2.034	36,25%
3	Novocastin 20 mg	4132	0,1038	0,1973	8	17	22	6.200	5.887	64,37%
4	Ganteforasi tab 300 mg	571	0,0244	0,2217	18	20	31	6.200	642	10,34%
5	Mefenorex 500 mg tab	6200	0,2580	0,4797	21	35	51	7.250	7.074	60,22%
6	Novamex -3D Berpau	372	0,0093	0,2490	26	26	58	6.000	248	5,28%
7	Canabexan 8 mg	7250	0,1821	0,4311	37	54	81	5.345	8.731	79,41%
8	Amlodipine 5 mg	6500	0,1735	0,6046	59	72	10	871	5.583	11,10%
9	Ramipril tab 5 mg	758	0,0290	0,7336	73	74	5	3.359	1.532	16,41%
10	Clopidogrel tab 75 mg	5345	0,1341	0,8677	75	87	87	5.345	4.502	56,12%
11	Furosemid tab 40	4215	0,1099	0,9777	88	98	10	4.122	4.255	64,81%
12	Hct/hydrochlorotazide tab	807	0,0223	1,0000	99	100	46	5.251	4.115	15,39%
Total		39820	1,0000					57.817	44.164	76,25%

Gambar 15. Tampilan Hasil Prediksi Tahun 2019 Menggunakan Data Training Tahun 2018

3.14. Menu Simulasi Monte Carlo Untuk Tahun 2020

Menu Simulasi Monte Carlo untuk Tahun 2020 memuat data-data dari hasil simulasi Monte Carlo untuk simulasi tahun 2020 pada pemakaian obat kronis menggunakan data tahun 2019. Untuk menampilkan data nilai yang telah diproses dengan cara melakukan pemanggilan data yaitu memilih tahun 2019 dan menekan tombol Great Data Simulasi seperti terdapat pada Gambar 16.

Index	Nama Obat Kronis	Jumlah Preskripsi	Probabilitas	Kumulatif	Interval Angka Acak		Angka Acak	Jumlah Simulasi
					Awal	Akhir		
1	Aminophylline 24 mg/ml inj	275	0,0062	0,0062	1	1	38	1.924
2	Salbutamol tab 2	7634	0,1661	0,1723	2	5	78	4.608
3	Atorvastatin 20 mg	3497	0,0784	0,1507	6	18	22	1.504
4	Gemfibrozil tab 300 mg	842	0,0186	0,1693	18	18	33	1.874
5	Metformin 500 mg tab	3974	0,0888	0,2581	20	37	51	6.731
6	Novomix -30 flexpen	388	0,0083	0,2664	38	38	38	8.853
7	Candesartan 8 mg	6731	0,1496	0,4160	38	53	81	4.608
8	Amlodipine 5 mg	8965	0,1989	0,6149	54	73	18	5.487
9	Ramipril tab 5 mg	1833	0,0418	0,6567	56	77	8	2.034
10	Clopidogrel tab 75 mg	4003	0,0894	0,7461	78	88	87	4.608
11	Furosemid tab 40	4218	0,0938	0,8400	80	97	10	5.487
12	Hct/hydroclortiazide tab	1178	0,0262	1,0000				8.731
Total		44156	1,0000					75.884

Gambar 16. Tampilan Hasil Prediksi Tahun 2020 Menggunakan Data Tahun 2019

3.15 Hasil Pengujian Pemakaian Obat Kronis dengan Aplikasi

Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa terdapat 5 jenis obat dengan tingkat akurasi di atas 80% dan 7 jenis obat dengan tingkat akurasi di bawah 80%. Untuk obat-obatan dengan akurasi di atas 80%, apoteker memutuskan untuk menambah penggunaannya pada periode satu tahun mendatang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Obat Kronis dengan Aplikasi

Kode Obat	Nama Obat	Nama Penyakit	Hasil simulasi 2018	Data Real 2018	Nilai Akurasi	Hasil simulasi 2019	Data Real 2019	Nilai Akurasi
A01	Aminophylline 24 mg/ml inj	Asma	5251	300	5,71%	420	297	70,71%
A02	Salbutamol tab 2	Asma	4517	2605	57,67%	5800	2261	38,98%
A03	Atorvastatin 20 mg	Cholestrol	962	4552	21,13%	6440	5806	90,16%
A04	Gemfibrozil tab 300 mg	Cholestrol	270	1025	26,34%	6440	819	12,72%
A05	Metformin 500 mg tab	Diabetes melitus	5185	6440	80,51%	7890	8386	94,09%
A06	Novomix -30 flexpen	Diabetes melitus	5185	420	8,10%	7580	397	5,24%
A07	Candesartan 8 mg	Hipertensi	4517	7890	57,25%	5800	7159	81,02%
A08	Amlodipine 5 mg	Hipertensi	3555	7580	46,90%	1025	9238	11,10%
A09	Ramipril tab 5 mg	Hipertensi	1639	853	52,04%	2605	1902	73,01%
A10	Clopidogrel tab 75 mg	Jantung	3236	5800	55,79%	5800	4839	83,43%
A11	Furosemid tab 40	Jantung	3555	4518	78,69%	4552	4749	95,85%
A12	Hct/hydroclortiazide tab	Jantung	5251	937	17,84%	7890	1191	15,10%

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari proses pembuatan simulasi pemakaian obat kronis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sistem simulasi menggunakan metode Monte Carlo, dapat membantu pihak Apoteker Rumah Sakit dalam melakukan proses pengolahan data dan perkiraan jumlah pemakaian barang pada periode berikutnya. Sistem simulasi pemakaian obat kronis dengan metode Monte Carlo dapat menghasilkan suatu informasi yang lebih akurat dan efisien dalam menentukan strategi persediaan barang, simulasi ini juga dapat meminimalisir kesalahan dalam persediaan barang.

4.2. Saran

Diharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan lebih baik lagi dengan menambahkan fitur relasi antara mitra usaha, sehingga dapat meningkatkan hubungan kerja antara pihak rumah sakit dan distributor.

Daftar Pustaka

- [1] J. R. Mulia and G. W. Nurcahyo, "Prediksi Pemakaian Obat Kronis Menggunakan Metode Monte Carlo," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 81–85, Apr. 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i2.198.
- [2] J. R. Mulia and A. Afif, "Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Penerimaan Bantuan Sosial Pangan," *JR : Jurnal Responsive Teknik Informatika*, vol. 7, no. 02, pp. 123–132, Jan. 2024, doi: 10.36352/jr.v7i02.758.
- [3] Ferdinal, D., Nursukmi, I., Putra, R. R., & Wadisman, C. (2024). Prediksi Obat Kronis Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (JUKTISI)*, 3(1), 665-672.
- [4] Sari, I. Y., & Maulana, F. (2021). Simulasi Terbaik Dalam Persediaan Komponen Darah Menggunakan Metode Monte Carlo. *JITA (Journal of Information Technology and Accounting)*, 4(1), 24-33.
- [5] Ilham, W., & Syafrinal, I. (2024). Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Persediaan Darah. *Journal of Digital Ecosystem for Natural Sustainability*, 4(1), 21-25.
- [6] Afif, A., & Mulia, J. R. (2024). Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Responsive Teknik Informatika*, 8(01), 55-61. DOI: <https://doi.org/10.36352/jr.v8i01.896>
- [7] Zalmadani, H., Santony, J., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 2(1), 13-20. DOI: <https://doi.org/10.37034/infv2i1.11>
- [8] Kurniawati, and M. Badrul, 2021. Penerapan Metode waterfall untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 8 (2), pp.47–52
- [9] Harahap, M. N. A. (2024). Aplikasi Layanan Pasien Dokter Menggunakan Algoritma Reed Solomon Codes Berbasis Android. *Jurnal Fasilkom*, 14(1), 196-205. DOI: <https://doi.org/10.37859/jf.v14i1.6878>
- [10] Andry, J., & Stefanus, M. (2020). Pengembangan aplikasi E-learning Berbasis web menggunakan model waterfall pada SMK Strada 2 Jakarta. *Jurnal Fasilkom*, 10(1), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.37859/jf.v10i1.1878>
- [11] Prahasti, P., Sapri, S., & Utami, F. H. (2022). Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 153-160 DOI: <https://doi.org/10.37676/jmi.v18i1.2176>
- [12] Noviana, R. (2022). Pembuatan aplikasi penjualan berbasis web monja store menggunakan php dan mysql. *Jurnal Teknik dan Science*, 1(2), 112-124 DOI: <https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.128>
- [13] Alviano, M., Trimarsiah, Y., & Suryanto, S. (2023). Perancangan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Pada Perusahaan Dagang Dendis Production Menggunakan PHP Dan MYSQL. *JIK: Jurnal Informatika dan Komputer*, 14(1), 37-44.
- [14] Putra, E., Losi, R. V., & Harahap, S. P. N. (2023). Sistem Aplikasi Kehadiran Staff Desa Berbasis Web Dengan Menggunakan Php Dan Mysql: Studi Desa Besilam Kecamatan Padang Tualang. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(2), 201-213. DOI: <https://doi.org/10.52060/pti.v4i2.1472>
- [15] Arif, S. M. (2023). Pembuatan Website Informasi & Pendaftaran Webinar Umum Menggunakan PHP & MySQL. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 7(3), 789-796. DOI: <https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i3.1168>