

Rancang Bangun Sistem Informasi Berbasis Web untuk Prediksi Stok Obat Kronis pada Penderita Diabetes Melitus

Jefri Rahmad Mulia¹, Fajar Maulana², Ahmad Afif³, Kiki Hariani Manurung⁴, Yumai Wendra⁵

^{1,2,3}Informatika, Universitas Adzkie

⁴Sistem Informasi, Universitas Adzkie

⁵Teknik Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

^{1*}jefri.rahmad.mulia@adzkie.ac.id, ²vajarvj93@gmail.com, ³ahmadafif@adzkie.ac.id, ⁴kikiharianimanurung@adzkie.ac.id, ⁵yumai.wendra22@gmail.com

Abstract

Effective drug inventory management is a crucial aspect of healthcare services, especially for chronic diseases such as Diabetes Mellitus that require continuous medication availability. This study aims to design a web-based information system capable of predicting the stock requirements for chronic medication used by Diabetes Mellitus patients, using the Monte Carlo simulation method. The system is developed to assist hospital management in planning drug procurement more efficiently and accurately. The research method includes system requirements analysis, modeling using Unified Modeling Language (UML), and the development of a web-based system prototype. Historical drug usage data from 2021 to 2023 were utilized as the basis for calculating probability distributions and running Monte Carlo simulations. The result of this study is a prototype system capable of estimating the required stock of chronic medication for a given period. The system not only improves the efficiency of pharmaceutical logistics but also supports the development of e-health infrastructure in Indonesia. It can be further developed and applied to other types of chronic diseases services.

Keywords: Information System Web, Chronic Medication, Diabetes Mellitus, Monte Carlo Simulation, UML.

Abstrak

Pengelolaan persediaan obat yang efektif merupakan aspek penting dalam pelayanan kesehatan, terutama untuk penyakit kronis seperti Diabetes Melitus yang membutuhkan ketersediaan obat secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi berbasis web yang dapat memprediksi kebutuhan stok obat kronis bagi penderita Diabetes Melitus dengan menggunakan metode simulasi Monte Carlo. Sistem ini dikembangkan untuk membantu pihak manajemen rumah sakit dalam melakukan perencanaan pengadaan obat secara lebih efisien dan akurat. Metode penelitian meliputi analisis kebutuhan sistem, pemodelan dengan Unified Modeling Language (UML), dan pembangunan prototipe sistem berbasis web. Data pemakaian obat tahun 2021 hingga 2023 digunakan sebagai dasar perhitungan distribusi probabilitas dan simulasi Monte Carlo. Hasil dari penelitian ini berupa prototipe sistem yang mampu menghitung estimasi kebutuhan obat kronis untuk periode tertentu. Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan logistik farmasi, tetapi juga mendukung pengembangan infrastruktur e-health di Indonesia. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut untuk digunakan pada jenis penyakit kronis lainnya.

Kata kunci: Sistem Informasi, Web, Obat Kronis, Diabetes Melitus, Simulasi Monte Carlo, UML.

© 2025 Author
Creative Commons Attribution 4.0 International License



1. Pendahuluan

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit kronis yang prevalensinya terus meningkat secara global, termasuk di Indonesia. [1][2][3]. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, sekitar 10,9 juta orang di Indonesia menderita diabetes melitus (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Sementara itu, menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Barat, jumlah penderita diabetes melitus di provinsi ini juga menunjukkan peningkatan, dengan sekitar 150 ribu kasus tercatat pada tahun 2023 (BPS Sumatera Barat, 2023). Penyakit ini memerlukan penanganan jangka panjang yang tidak hanya mencakup pengelolaan kadar gula darah, tetapi juga pemberian obat secara tepat dan berkelanjutan. Salah satu tantangan utama dalam penanganan diabetes melitus adalah pemilihan jenis obat yang sesuai dengan kondisi pasien secara individual, mengingat variabilitas respons terhadap pengobatan serta komplikasi yang dapat muncul.[4][5].

Teknologi informasi memiliki peran krusial dalam era digital ini untuk memperbaiki efektivitas dan efisiensi layanan kesehatan. Sistem informasi berbasis web hadir sebagai solusi yang menawarkan kemudahan akses, pengolahan data secara real-time, serta kemampuan integrasi dengan berbagai sumber informasi medis. Dengan keunggulan tersebut, perancangan sistem informasi berbasis web untuk prediksi kebutuhan obat kronis, khususnya pada penyakit Diabetes Melitus (DM), menjadi sangat relevan guna mendukung pengambilan keputusan medis yang lebih tepat dan berbasis data. Sebagai institusi pelayanan kesehatan milik pemerintah, RSUD dr. Achmad Mochtar Bukittinggi menjalin kerja sama dengan BPJS dan menjadi fasilitas rujukan utama bagi penderita penyakit kronis seperti diabetes mellitus. Dalam upaya memastikan ketersediaan obat kronis bagi pasien DM, rumah sakit perlu melakukan perencanaan stok obat secara akurat agar terhindar dari kelebihan stok maupun risiko kedaluwarsa. Salah satu metode yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung perencanaan ini adalah metode Monte Carlo, yang terbukti mampu memberikan estimasi kebutuhan obat secara lebih tepat. Penelitian sebelumnya turut menunjukkan efektivitas metode Monte Carlo dalam konteks yang sama yang telah mengaplikasikan metode Monte Carlo untuk memprediksi kebutuhan obat kronis pasien DM [6].

Integrasi metode Monte Carlo ke dalam sistem informasi berbasis web memungkinkan proses prediksi stok obat dilakukan dengan tingkat presisi dan efisiensi yang lebih tinggi. Hal ini tidak hanya membantu pengelolaan logistik farmasi secara sistematis, tetapi juga meminimalkan risiko kekurangan maupun kelebihan obat di gudang, serta mendukung penguatan infrastruktur e-health di Indonesia. Selain itu, sejumlah penelitian lain juga yang turut menunjukkan efektivitas metode Monte Carlo yang sama adalah penelitian yang telah menerapkannya untuk prediksi pemakaian obat kronis [7]. Menggunakannya dalam prediksi jumlah penerimaan bantuan sosial pangan [8]. Memanfaatkannya untuk memprediksi tingkat kesehatan masyarakat [9] dan kembali menerapkannya dalam simulasi prediksi pemakaian obat kronis [10]. Deretan penelitian ini menunjukkan bahwa metode Monte Carlo memiliki fleksibilitas tinggi dalam analisis prediktif di berbagai sektor kesehatan dan sosial.

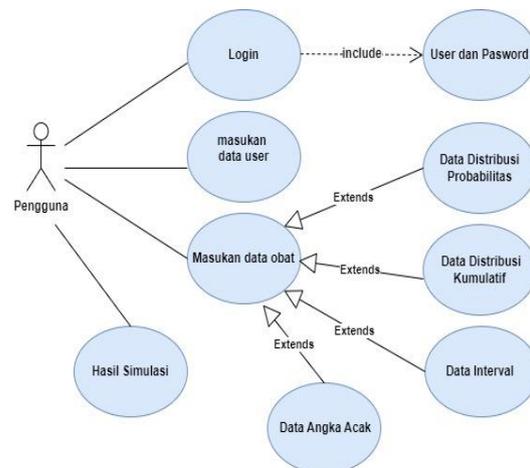
2. Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian ini, digunakan metode penelitian yang disesuaikan dengan permasalahan dan pendekatan yang telah dirumuskan.

2.1.UML

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk merancang dan memvisualisasikan sistem perangkat lunak. [11][12][13]. UML membantu pengembang, analis, dan pemangku kepentingan lainnya untuk memahami struktur dan perilaku sistem sebelum dibangun [14][15][16]. adapun pengembangan atau perancangan perangkat lunak untuk memprediksi penggunaan obat kronis dengan metode monte carlo adalah sebagai berikut:

2.1.1 Use Case Diagram

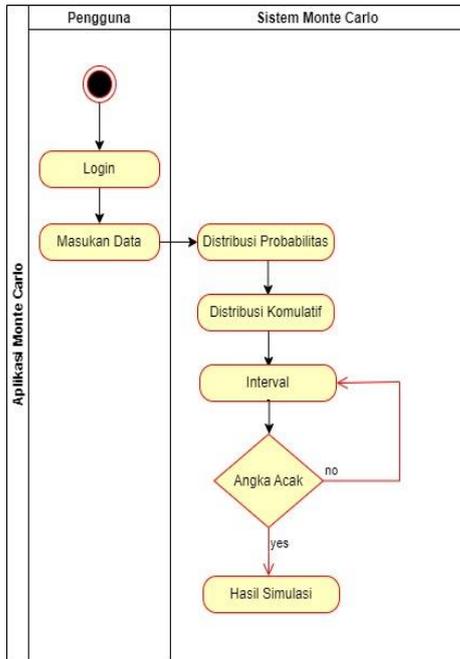


Gambar 1. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara aktor (Admin dan User) dengan sistem. Diagram ini menunjukkan fungsi-fungsi utama seperti login, input data penyakit dan obat, pemrosesan distribusi probabilitas, serta simulasi Monte Carlo untuk prediksi kebutuhan obat kronis

2.1.2 Activity Diagram

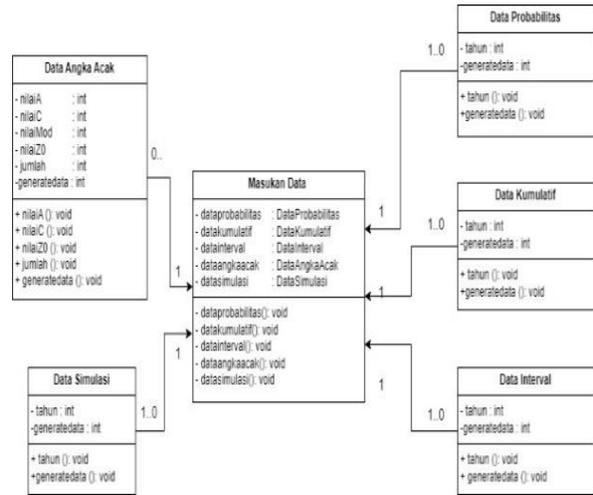
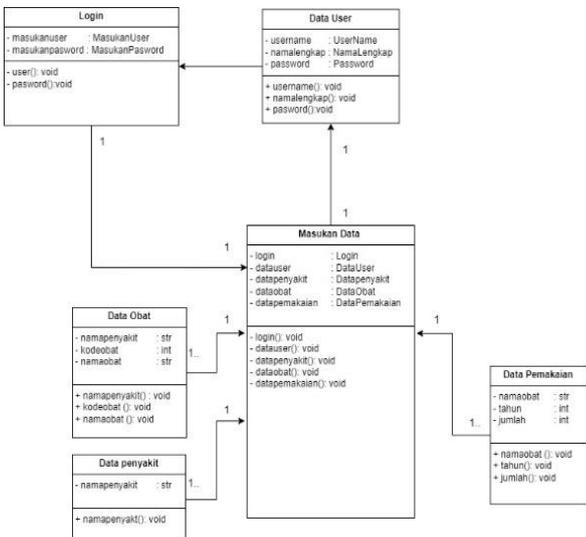
menunjukkan fungsi-fungsi utama seperti login, input data penyakit dan obat, pemrosesan distribusi



Gambar 2. Activity Diagram

Activity Diagram memperlihatkan alur kegiatan dalam sistem mulai dari proses login, pengisian data, hingga simulasi Monte Carlo. Diagram ini menjelaskan tahapan proses secara sistematis dalam bentuk aktivitas.

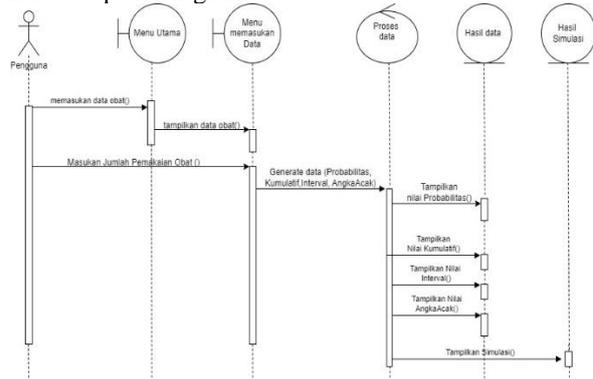
2.1.3 Clas Diagram



Gambar 3. Clas Diagram

Class Diagram memodelkan struktur kelas dari sistem yang mencakup entitas seperti data User, Obat, Penyakit, Pemakaian, dll. Diagram ini menunjukkan atribut dan relasi antar kelas yang digunakan dalam pengembangan sistem.

2.1.4 Sequen Diagram



Gambar 4. Sequen Diagram

Sequence Diagram menggambarkan urutan interaksi antar objek dalam sistem secara kronologis. Diagram ini merepresentasikan proses input data hingga keluaran berupa hasil prediksi obat.

2.2. Metode Monte Carlo

Monte Carlo adalah sebuah teknik simulasi yang dimanfaatkan untuk memprediksi hasil dari proses yang bersifat tidak pasti dengan menggunakan bilangan acak. Metode ini banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk untuk **prediksi kebutuhan obat**, seperti pada penderita diabetes melitus. Proses simulasi dimulai dengan mengumpulkan **data historis** penggunaan obat, lalu menghitung **distribusi probabilitas** dari data tersebut menggunakan rumus:

$$P_i = f_i / \sum f_i \dots \dots \dots (1)$$
 Keterangan:
 P_i : probabilitas nilai ke-i, f_i : frekuensi penggunaan

obat ke-i, Σf_i : total semua frekuensi selanjutnya, dibentuk **distribusi kumulatif** menggunakan rumus:

$$K_i = \Sigma P_j \text{ (untuk } j=1 \text{ sampai } i) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

K_i : distribusi kumulatif ke-i, P_j : probabilitas nilai ke-j yang berguna untuk menentukan **interval angka acak**, yaitu rentang nilai dari 0 hingga 1 yang dibagi sesuai kumulatif probabilitas. Interval ini dinyatakan dengan Rumus :

$$\text{Interval ke-i} = [K_{i-1}, K_i) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

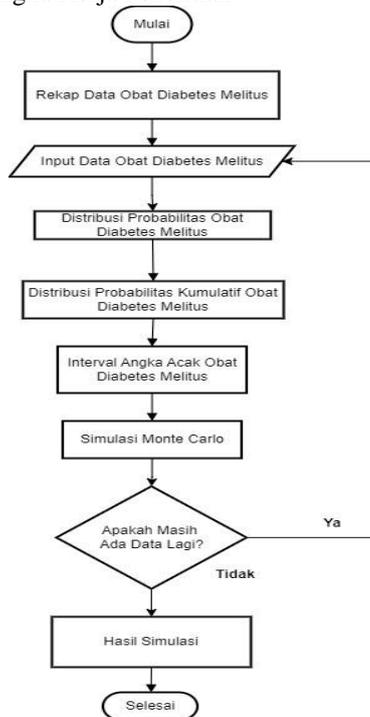
$K_0 = 0$, K_i : distribusi kumulatif dengan ketentuan $K_0 = 0$. Kemudian, sistem menghasilkan **angka acak** $R \in [0,1)$ $R \in [0,1)$ dan memetakan angka tersebut ke dalam salah satu interval untuk menentukan nilai prediksi. Nilai prediksi ditentukan dengan rumus:

$$X = x_i \text{ jika } R \in [K_{i-1}, K_i) \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

R: angka acak, X: hasil prediksi, x_i : nilai yang diprediksi jika R berada dalam interval ke-i

2.3. Kerangka Kerja Penelitian



Gambar 5. Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian ini menggambarkan langkah-langkah penelitian mulai dari rekap data pemakaian obat, penentuan distribusi probabilitas dan angka acak, hingga proses simulasi Monte Carlo untuk memprediksi kebutuhan obat pada periode selanjutnya.

Tahapan dalam Gambar 5 adalah :

1. Rekap Data Awal : Mengumpulkan data historis penggunaan obat diabetes sebagai dasar prediksi.

2. Input Data ke Sistem : Memasukkan data ke sistem untuk membentuk variabel-variabel acak.
3. Hitung Distribusi Probabilitas : Menentukan peluang masing-masing nilai berdasarkan data yang telah diinputkan dengan rumus
4. Buat Distribusi Kumulatif : Menjumlahkan setiap nilai probabilitas dengan nilai sebelumnya untuk keperluan pemetaan angka acak.
5. Tentukan Interval Angka Acak : Membagi rentang 0–1 ke dalam interval sesuai distribusi kumulatif.
6. Simulasi Monte Carlo : Menghasilkan angka acak dan memetakannya ke dalam interval untuk memprediksi penggunaan obat.
7. Cek Data Tambahan : Jika ada data baru, ulangi proses dari awal; jika tidak, lanjut ke hasil.
8. Hasil Simulasi Menyajikan prediksi : penggunaan obat untuk perencanaan dan pengambilan keputusan.

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil dari rancangan sistem informasi berbasis web yang ditujukan untuk memprediksi kebutuhan obat kronis pada pasien Diabetes Melitus. Pembahasan difokuskan pada analisis terhadap efektivitas rancangan sistem, kecocokan fitur yang dikembangkan dengan kebutuhan pengguna, serta akurasi prediksi yang dihasilkan oleh sistem.

3.1. Rekap Data Penelitian

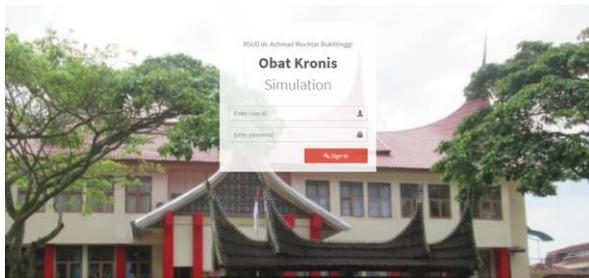
Pada bagian ini disajikan data historis pemakaian obat kronis untuk penderita Diabetes Melitus yang digunakan sebagai dasar dalam proses simulasi dan prediksi. Data yang direkap meliputi jumlah pemakaian delapan jenis obat selama tiga tahun terakhir, yaitu tahun 2021, 2022, dan 2023, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Pemakaian Obat Kronis Diabetes Melitus Tahun 2021-2023

No	Kode	Nama Obat	2021	2022	2023
1	KD01	Levemir Flexpen	1.414	1.384	1.355
2	KD02	Novorapid FlexPen	1.522	1.686	2.066
3	KD03	Acarbose tablet 50 mg	3.744	3.284	4.164
4	KD04	Acarbose 100 mg	2.395	2.469	2.825
5	KD05	Glimepiride 2mg	10.695	8.393	6.746
6	KD06	Glimepiride 3mg	3.812	1.510	2.192
7	KD07	Glikuidon, tab	2.841	4.752	7.910
8	KD08	Glimepiride 1 mg	4.547	2.617	2.489

3.2. Disen halaman web simulasi obat kronis

Sub bab ini menjelaskan hasil perancangan antarmuka sistem informasi berbasis web yang dikembangkan untuk mendukung proses simulasi prediksi pemakaian obat kronis menggunakan metode Monte Carlo. Desain halaman disusun secara modular dan responsif untuk memudahkan pengguna dalam mengelola data dan mengakses hasil simulasi sebagaimana ditampilkan pada gambar 6-23 berikut ini :



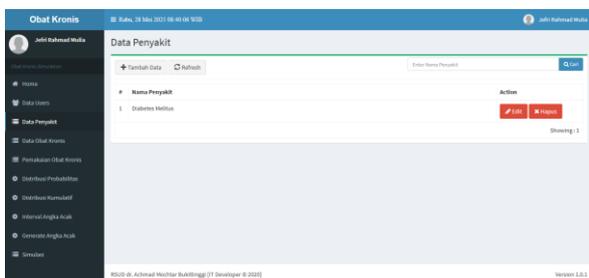
Gambar 6. Login Dashboard Sistem

Merupakan antarmuka awal sistem yang digunakan pengguna untuk melakukan otentikasi sebelum mengakses fitur-fitur utama sistem.



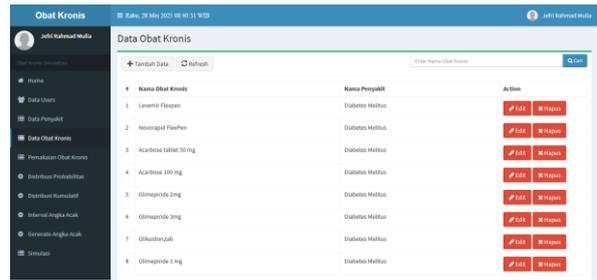
Gambar 7. Dashboard Sistem

Menampilkan tampilan utama setelah login yang berisi menu navigasi, rekap data, dan akses ke fitur manajemen data serta simulasi prediksi obat.



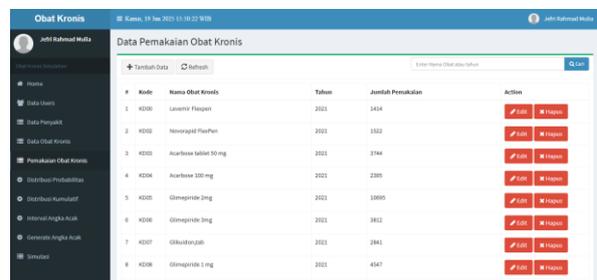
Gambar 8. Data Penyakit

Halaman ini digunakan untuk mengelola data penyakit kronis, seperti Diabetes Mellitus, sebagai basis klasifikasi data pemakaian obat.



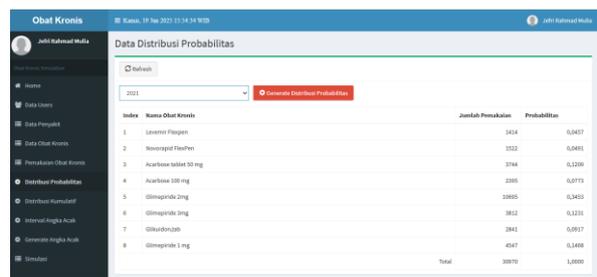
Gambar 9. Data Obat Kronis

Menampilkan daftar obat yang digunakan dalam penanganan penyakit Diabetes Mellitus. Data ini penting untuk keperluan simulasi dan estimasi kebutuhan obat. Halaman ini digunakan untuk mengelola data penyakit kronis, seperti Diabetes Mellitus, sebagai basis klasifikasi data pemakaian obat.



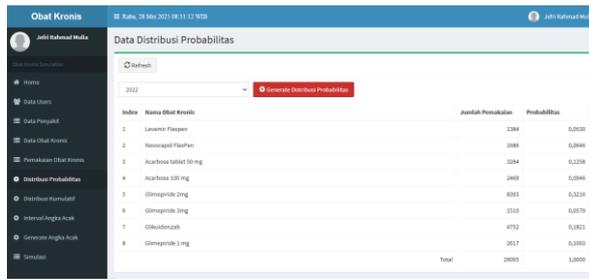
Gambar 10. Data Pemakaian Obat Kronis

Halaman ini berfungsi untuk mencatat dan menampilkan data historis pemakaian obat kronis berdasarkan tahun, sebagai dasar perhitungan probabilitas dan prediksi.



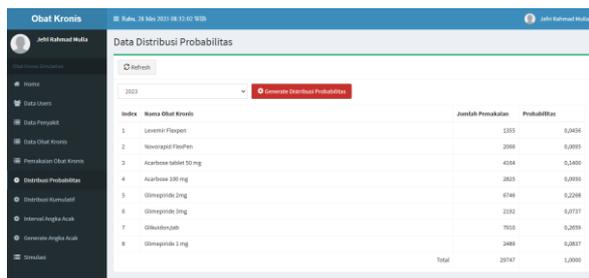
Gambar 11. Distribusi Probabilitas Tahun 2021

Menampilkan hasil penghitungan distribusi probabilitas dari data pemakaian obat kronis tahun 2021. Nilai ini menunjukkan peluang penggunaan masing-masing jenis obat.



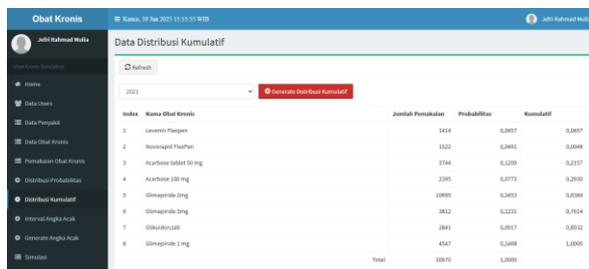
Gambar 12. Distribusi Probabilitas Tahun 2022

Distribusi probabilitas berdasarkan data tahun 2022 digunakan sebagai parameter dalam proses prediksi berbasis simulasi Monte Carlo.



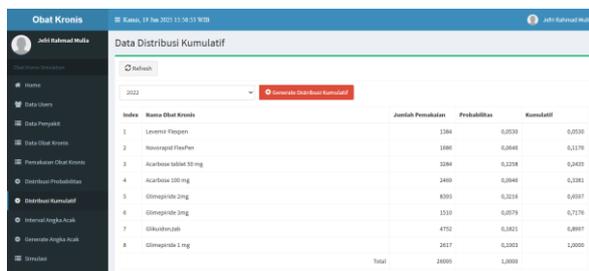
Gambar 13. Distribusi Probabilitas Tahun 2023

Distribusi probabilitas tahun 2023 yang disiapkan untuk digunakan dalam simulasi prediksi kebutuhan obat pada tahun-tahun selanjutnya.



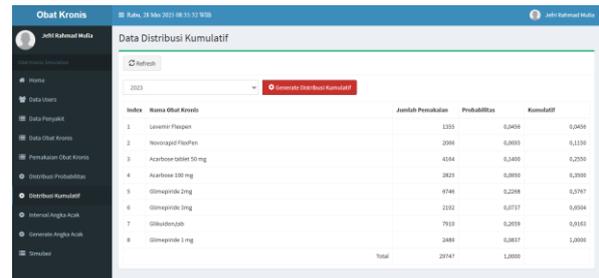
Gambar 14. Probabilitas Kumulatif Tahun 2021

Menampilkan akumulasi dari nilai probabilitas tahun 2021, yang digunakan dalam pembentukan interval angka acak pada simulasi Monte Carlo.



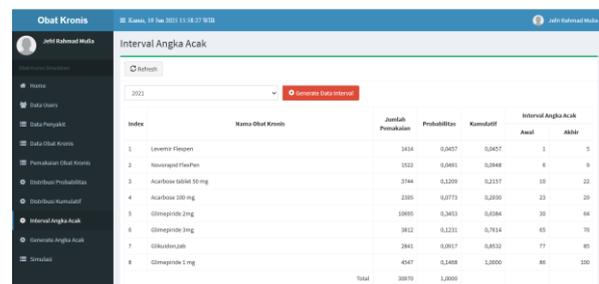
Gambar 15. Probabilitas Kumulatif Tahun 2022

Merupakan kelanjutan distribusi tahun sebelumnya, ditampilkan dalam bentuk kumulatif untuk menentukan cakupan angka acak.



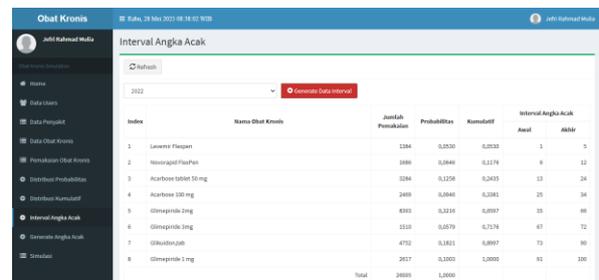
Gambar 16. Probabilitas Kumulatif Tahun 2023

Distribusi probabilitas kumulatif tahun 2023 yang digunakan sebagai dasar dalam penentuan interval angka acak untuk proses simulasi.



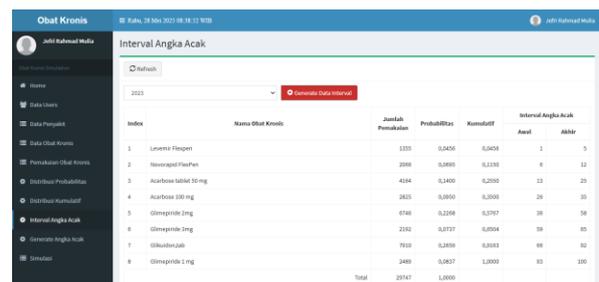
Gambar 17. Interval Angka Acak Tahun 2021

Menampilkan rentang interval angka acak yang ditetapkan berdasarkan nilai distribusi kumulatif tahun 2021 untuk kebutuhan pemetaan dalam simulasi.



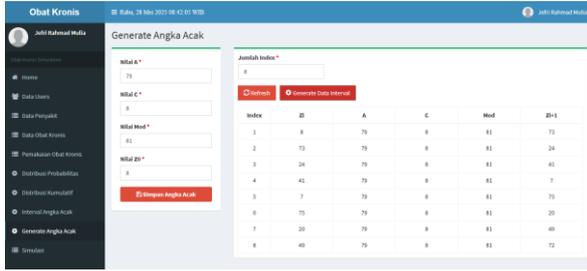
Gambar 18. Interval Angka Acak Tahun 2022

Interval angka acak tahun 2022 digunakan untuk mencocokkan bilangan acak dengan jenis obat dalam proses simulasi Monte Carlo.



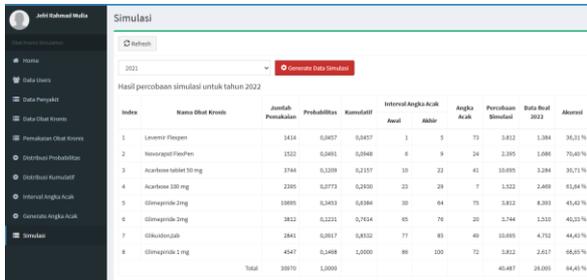
Gambar 19. Interval Angka Acak Tahun 2023

Merupakan penetapan rentang angka acak berdasarkan distribusi kumulatif tahun 2023, sebagai bagian dari tahapan simulasi.



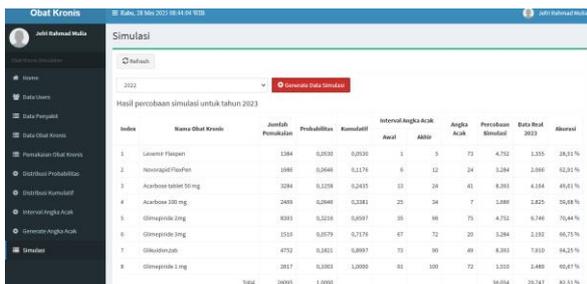
Gambar 20. Data Angka Acak

Menampilkan kumpulan bilangan acak yang dibangkitkan dan digunakan dalam simulasi Monte Carlo untuk memprediksi pemakaian obat kronis.



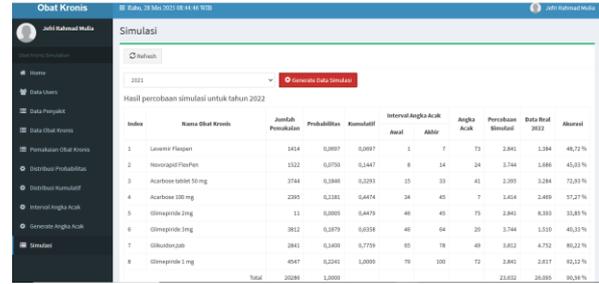
Gambar 21. Data Hasil Simulasi Tahun 2021

Menunjukkan hasil prediksi pemakaian obat kronis untuk tahun 2021 berdasarkan simulasi Monte Carlo, digunakan untuk perencanaan pengadaan stok obat secara lebih akurat.



Gambar 22. Data Hasil Simulasi Tahun 2022

Halaman ini menyajikan hasil simulasi Monte Carlo untuk prediksi pemakaian obat kronis pada tahun 2022. Simulasi dilakukan berdasarkan data distribusi probabilitas dan angka acak yang telah ditentukan, sehingga menghasilkan estimasi kebutuhan obat yang digunakan untuk perencanaan logistik farmasi rumah sakit.



Gambar 23. Data Hasil Simulasi Tahun 2023

Gambar ini memperlihatkan hasil akhir dari proses simulasi Monte Carlo untuk tahun 2023. Hasil prediksi ini mencerminkan estimasi jumlah obat yang dibutuhkan untuk tahun tersebut, yang diperoleh dari proses pemetaan angka acak terhadap interval probabilitas. Data ini membantu manajemen rumah sakit dalam menyusun strategi pengadaan obat secara tepat guna dan efisien.

Untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam, berikut ini disajikan juga hasil proses perhitungan manual menggunakan metode Monte Carlo. Langkah-langkah ini mencakup identifikasi data historis, penentuan probabilitas, pembentukan distribusi kumulatif, penggunaan angka acak, hingga interpretasi hasil simulasi. Pembahasan secara manual ini bertujuan agar proses simulasi Monte Carlo tidak hanya dipahami sebagai proses komputerisasi, tetapi juga sebagai metode yang logis dan sistematis dalam pengambilan keputusan berbasis data.

Mendapat nilai Probabilitas, Kumulatif, Interval Angka Acak.

1. Nilai probabilitas dapat diperoleh dengan cara membagi frekuensi dengan total frekuensi.

$$P = \frac{F}{J} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :
 DP = Distribusi Probabilitas
 F = Frekuensi
 J = Total Frekuensi

2. Nilai probabilitas kumulatif diperoleh dengan menambahkan nilai probabilitas dengan kumulatif

$$PK = P + K \dots \dots \dots (6)$$

Dimana :
 P = Probabilitas
 K = Kumulatif
 PK = Probabilitas Kumulatif

3. Penetapan batas pada tabel interval angka acak dilakukan sebagai berikut:

- a. Batas bawah untuk variabel pertama ditetapkan mulai dari angka 1.
- b. Batas atas untuk setiap variabel dihitung dengan mengalikan probabilitas kumulatif dari masing-masing variabel dengan 100.

- c. Batas bawah untuk variabel kedua dan variabel selanjutnya diperoleh dari batas atas variabel sebelumnya ditambah 1.
4. Nilai hasil simulasi diperoleh dengan menggunakan angka acak yang dibangkitkan melalui metode *Mixed Congruent Method*. Nilai acuan angka acak yang diberikan yaitu A: 79, C : 8, Mod : 81, Zi : 8 dengan rumus berikut
 $Z_{i+1} = (a \cdot Z_i + C) \text{ mod } M \dots \dots \dots (7)$
 Dimana :
 Zi = Bilangan awal (bilangan bulat ≥ 0 , $Z_0 < m$)
 A = Konstanta Pengali ($a < m$)
 C = Konstanta Pergeseran ($c < m$)
 Mod = Konstanta Modulus ($m > 0$)

setelah mendapatkan nilai **simulasi** tahap berikutnya adalah menentukan nilai akurasi dengan melakukan penjumlahan data hasil simulasi dan data real. berikut adalah rumus menentukan nilai akurasi data dengan rumus sebagai berikut : Tingkat Akurasi = (Nilai Terkecil/Nilai Terbesar)*100.....(8)
 Hasil dari perhitungan tersebut dapat kita lihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2: Hasil Perhitungan Probabilitas, Kumulatif, Interval Angka Acak dan Angka Acak Tahun 2021

Kode Obat	Jumlah	Proba	komu	Interval Angka Acak		Angka Acak
				awal	akhir	
KD01	1.414	0.0457	0.05	1	5	73
KD02	1.522	0.0491	0.09	6	9	24
KD03	3.744	0.1209	0.22	10	22	41
KD04	2.395	0.0773	0.29	23	29	7
KD05	10.695	0.3453	0.64	30	64	75
KD06	3.812	0.1231	0.76	65	76	20
KD07	2.841	0.0917	0.85	77	85	49
KD08	4.547	0.1468	1.00	86	100	72
JUMLAH	30.97	1				

Tabel 3 : Hasil Perhitungan Probabilitas, Kumulatif, Interval Angka Acak dan Anka Acak Tahun 2022

Kode Obat	Jumlah	Proba	komu	Interval Angka Acak		Angka Acak
				awal	akhir	
KD01	1.384	0.0530	0.05	1	5	73
KD02	1.686	0.0646	0.12	6	12	24
KD03	3.284	0.1258	0.24	13	24	41
KD04	2.469	0.0946	0.34	25	34	7
KD05	8.393	0.3216	0.66	35	66	75
KD06	1.510	0.0579	0.72	67	72	20
KD07	4.752	0.1821	0.90	73	90	49
KD08	2.617	0.1003	1.00	91	100	72
JUMLAH	26.095	1				

Tabel 4 : Hasil Perhitungan Probabilitas, Kumulatif, Interval Angka Acak, Angka Acak Tahun 2023

Kode Obat	Jumlah	Proba	komu	Interval Angka Acak		Angka Acak
				awal	akhir	
KD01	1.355	0.0456	0.05	1	5	73
KD02	2.066	0.0695	0.12	6	12	24
KD03	4.164	0.1400	0.25	13	25	41
KD04	2.825	0.0950	0.35	26	35	7
KD05	6.746	0.2268	0.58	36	58	75
KD06	2.192	0.0737	0.65	59	65	20
KD07	7.91	0.2659	0.92	66	92	49
KD08	2.489	0.0837	1.00	93	100	72
JUMLAH	29.747	1				

Tabel 5 : Data Hasil Percobaan Simulasi Tahun 2022

Hasil Simulasi (2021)	Data Real (2022)	akurasi
3.812	1.384	36.31%
2.395	1.686	70.40%
10.695	3.284	30.71%
1.522	2.469	61.64%
3.812	8.393	45.42%
3.744	1.51	40.33%
10.695	4.752	44.43%
3.812	2.617	68.65%
40.487	26.095	64.45%

Tabel 6: Data Hasil Percobaan Simulasi Tahun 2023

Hasil Simulasi (2022)	Data Real (2023)	Akurasi
4.752	1.355	28.51%
3.284	2.066	62.91%
8.393	4.164	49.61%
1.686	2.825	59.68%
4.752	6.746	70.44%
3.284	2.192	66.75%
8.393	7.910	94.25%
1.510	2.489	60.67%
36.054	29.747	82.51%

Tabel 7 : Hasil Simulasi Untuk Tahun 2024:

Hasil Simulasi (2023)
7.901
4.164
6.746
2.066
7.910
4.164
6.746
7.910
47.616

Hasil simulasi untuk prediksi kebutuhan obat DM tahun 2024 menggunakan data training tahun 2023 adalah 1.355 untuk Levemir Flexpen, 2.066 untuk Novorapid FlexPen, 7.910 untuk Acarbose tablet 50mg, 4.164 untuk Acarbose 100mg, 6.746 untuk Glimpiride 2mg, 2.066 untuk Glimpiride 3mg, 7.910 untuk Glikuidon tablet dan 4.164 untuk Glimpiride 1 mg

4. Kesimpulan

Dengan memanfaatkan simulasi Monte Carlo berbasis data historis pemakaian obat, penelitian ini berhasil memprediksi kebutuhan obat kronis untuk penderita Diabetes Melitus secara akurat. Dari hasil pengujian selama dua tahun, metode ini menunjukkan tingkat akurasi prediksi sebesar 64.45% untuk tahun 2022 dan 82.51% untuk tahun 2023. Hal ini membuktikan bahwa simulasi Monte Carlo efektif sebagai acuan dalam perencanaan kebutuhan obat di rumah sakit. Penelitian juga berhasil mengembangkan prototipe sistem informasi berbasis web yang mendukung pengelolaan data obat, pemakaian historis, perhitungan probabilitas, serta prediksi kebutuhan obat secara sistematis. Implementasi sistem ini mampu meningkatkan efisiensi pengadaan dan mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok. Selain mendukung digitalisasi layanan farmasi, sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut melalui integrasi data real-time dan algoritma prediksi lainnya, serta dapat diterapkan pada penyakit kronis lain untuk memperluas manfaatnya di sektor kesehatan.

Daftar Rujukan

- [1] Ardiani, H. E., Permatasari, T. A. E., & Sugiatmi, S. (2021). Obesitas, pola diet, dan aktifitas fisik dalam penanganan diabetes melitus pada masa pandemi COVID-19. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 2(1), 1-12.
- [2] Yulianti, T., & Anggraini, L. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Pengobatan pada Pasien Diabetes Mellitus Rawat Jalan di RSUD Sukoharjo. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 110-120.
- [3] Wijayanti, D. R., & Warsono, W. (2022). Penerapan buerger allen exercise meningkatkan perfusi perifer pada penderita diabetes melitus tipe II. *Ners Muda*, 3(2), 155-165
- [4] Widyanata, K. A. J. (2018). *Penerapan Kalender DM Berbasis Aplikasi Android Sebagai Media DSME (Diabetes Self Management Education) Terhadap Self Efficacy Dan Kadar*

HbA1c Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).

- [5] Rohmatulloh, V. R. (2023). *Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap angka kejadian diabetes melitus tipe 2 berdasarkan 4 kriteria diagnosis di poliklinik penyakit dalam Rsud Karsa Husada Kota Batu* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- [6] 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.
- [7] Mulia, J. R., & Nurcahyo, G. W. (2022). Prediksi Pemakaian Obat Kronis Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 81-85.
- [8] Mulia, J. R., & Afif, A. (2023). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Penerimaan Bantuan Sosial Pangan. *Jurnal Responsive Teknik Informatika*, 7(02), 123-132.
- [9] Afif, A., & Mulia, J. R. (2024). Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Responsive Teknik Informatika*, 8(01), 55-61.
- [10] Mulia, J. R., Afif, A., & Manurung, K. H. (2025). Aplikasi Simulasi Prediksi Pemakaian Obat Kronis Dengan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, 10(1), 60-71.
- [11] Pranoto, S., Sutiono, S., & Nasution, D. (2024). Penerapan UML Dalam Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Dan Evaluasi Pembangunan Pada Bagian Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Kota Tebing Tinggi. *Surplus: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 2(2), 384-401
- [12] Affandi, E., & Syahputra, T. (2018). Pemodelan Uml Manajemen Sistem Inventory. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 1(2), 14-25.
- [13] Umar, R., Sarjimin, S., Nugroho, A. S., Dito, A., & Gunawan, I. (2020). Perancangan Sistem Informasi Keuangan Berbasis Web Multi User Dengan UML. *Jurnal Algoritma*, 17(2), 204-211
- [14] Hendrawan, J., Perwitasari, I. D., Hasyiyati, Z., & Hasanah, D. S. (2024). Model UML Sistem Informasi Monitoring Pembayaran SPP Siswa SMA Negeri 1 Binjai. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 1823-1831.
- [15] Arribe, E., Amanda, D. S., Sulthoni, I., & Saputra, J. (2023). Perancangan sistem informasi absensi menggunakan metode waterfall: studi kasus PT Nielsen Company. *Journal of Information Technology Ampera*, 4(3), 277-285.
- [16] Mulia, J. R., Afif, A., & Manurung, K. H. (2025). Aplikasi Simulasi Prediksi Pemakaian Obat Kronis Dengan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, 10(1), 60-71.