

## Prediksi Pemakaian Obat Kronis Menggunakan Metode Monte Carlo

Jefri Rahmad Mulia<sup>1✉</sup>, Gunadi Widi Nurcahyo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Adzka

<sup>2</sup>Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

[jefri rahmad.m01@gmail.com](mailto:jefri rahmad.m01@gmail.com)

### Abstract

The hospital is one of the places visited to get treatment services, the hospital also provides treatment services in the form of physical examinations, supporting examinations and also pharmaceutical services to get drugs. Pharmacy services in hospitals are run by a unit or installation which is generally called the Pharmacy Installation. Pharmacy installations must ensure that the supply of drugs is optimally met, so that there is no buildup or shortage of drug stocks. Drug supply management is very crucial because the Pharmacy Installation plays an important role in supporting hospital revenues. Good planning must also be accompanied by proper management and monitoring (controlling) of drug stocks and periodic evaluations. Technology support and information systems will facilitate the management team in planning, managing and monitoring and evaluating drug supplies. In order for the hospital to provide good service to patients, it is necessary for the hospital to have a supply of the drugs needed within a certain period of time so that the patient's medical needs can be met. This study uses data on chronic drug use in RSI. Siti Rahma Padang taken from 2017 to 2019. The data processed in the study were 12 types of drugs. Based on the analysis of these data, there are 5 types of chronic disease. Furthermore, the data is processed using the Monte Carlo algorithm. The result of testing this method is to get predictions of chronic drug use with the right level of accuracy. From the test results obtained 5 types of drugs whose accuracy level is above 80% and 7 types of drugs whose accuracy level is below 80% so that they can help RSI. Siti Rahma in making decisions in the future.

Keywords: Simulation, Prediction, Monte Carlo, Chronic Medicine, Chronic Disease.

### Abstrak

Rumah sakit merupakan salah satu tempat yang dikunjungi untuk mendapatkan pelayanan pengobatan, rumah sakit juga menyediakan pelayanan pengobatan berupa pemeriksaan fisik, pemeriksaan penunjang dan juga pelayanan farmasi untuk mendapatkan obat. Pelayanan farmasi di rumah sakit dijalankan oleh suatu unit atau instalasi yang pada umumnya disebut Instalasi Farmasi. Instalasi Farmasi harus menjamin terpenuhinya kebutuhan pasokan obat secara optimal, agar tidak terjadi penumpukan maupun kekurangan stok obat. Manajemen persediaan obat menjadi sangat krusial karena Instalasi Farmasi memainkan peran penting dalam menunjang pendapatan (revenue) rumah sakit. Perencanaan yang baik juga harus diiringi dengan pengelolaan dan pemantauan (controlling) stok obat tepat serta evaluasi secara berkala. Dukungan teknologi dan sistem informasi akan memudahkan tim manajemen dalam melakukan perencanaan, pengelolaan dan pemantauan serta evaluasi terhadap persediaan obat. Supaya rumah sakit dapat memberikan pelayanan yang baik bagi pasien maka perlu bagi rumah sakit memiliki persediaan obat yang dibutuhkan dalam jangka waktu tertentu sehingga kebutuhan pengobatan pasien dapat terpenuhi. Penelitian ini menggunakan data pemakaian obat kronis di RSI. Siti Rahma Padang yang diambil dari tahun 2017 sampai tahun 2019. Data yang diolah dalam penelitian sebanyak 12 jenis obat. Berdasarkan analisa terhadap data tersebut terdapat 5 jenis penyakit kronis. Selanjutnya data diolah menggunakan algoritma Monte Carlo. Hasil dari pengujian terhadap metode ini adalah untuk mendapatkan prediksi pemakaian obat kronis dengan tingkat akurasi yang tepat. Dari hasil pengujian didapatkan 5 jenis obat yang tingkat akurasi di atas 80% dan 7 jenis obat yang tingkat akurasi di bawah 80% sehingga dapat membantu RSI. Siti Rahma dalam pengambilan keputusan dimasa yang akan datang.

Kata kunci: Simulasi, Prediksi, Monte Carlo, Obat Kronis, Penyakit Kronis.

*Jidt is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.*



### 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. Penyakit kronis adalah gangguan kesehatan yang berlangsung lama, disebabkan oleh gaya hidup yang tidak sehat. Kesehatan merupakan hak asasi manusia dan sekaligus merupakan investasi untuk keberhasilan pembangunan Bangsa Indonesia [1]. Kegiatan utama apoteker adalah

mengelola ketersediaan obat-obatan baik resep maupun non-resep, peralatan medis, mengelola obat, stok obat, penetapan harga obat, pembelian obat, penjualan obat, dan laporan transaksi di apotek [2]. Apoteker berkewajiban untuk melaksanakan tugasnya sesuai dengan pedoman yang sudah ditetapkan secara baik dalam bentuk Good Manufacturing Practices (GMP). Kegiatan GMP yang dimulai dari proses pengadaan bahan baku, pemilihan formulasi, proses pembuatan hingga pengemasan, pelabelan dan penyimpanan obat jadi adalah kegiatan yang

dilaksanakan agar obat yang dibuat memberikan hasil yang diharapkan [3].

Maka perlu adanya sistem yang sistematis dari pihak rumah sakit dalam memprediksi ketersediaan obat, hal ini dianggap penting karena dapat dijadikan sebagai acuan bagi rumah sakit untuk mengevaluasi tugas apoteker, dalam memprediksinya dibutuhkan data-data pemakaian obat penyakit kronis ditahun sebelumnya maka diperlukan Metode Monte Carlo untuk mengatasi permasalahan tersebut. Monte Carlo adalah metode probabilistik, yang menggunakan angka acak untuk mensimulasikan perilaku stokastik atau untuk memperkirakan solusi dari suatu masalah [4]. Tujuan dalam simulasi terdiri dari:

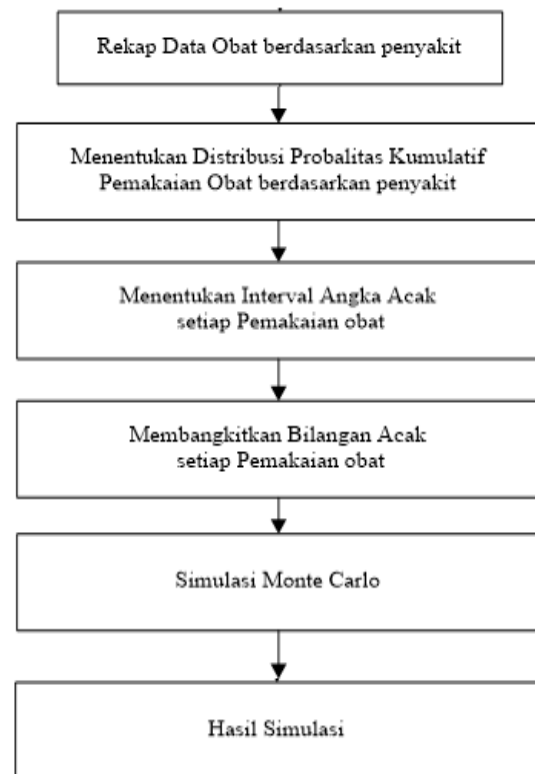
- Memiliki suatu tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam memodelkan suatu sistem yang kompleks, sehingga dapat meningkatkan kebenaran dari suatu sistem yang disimulasikan.
- Sebagai alternative pembeding, sehingga memudahkan dalam pemilihan alternative mana yang sesuai dengan sistem.
- Hasil dari simulasi yang telah dilakukan oleh system dapat dipelajari dalam jangka waktu yang lama.
- Dapat lebih menghemat waktu, dan lebih terkontrol.

Metode simulasi yang digunakan untuk menerapkan model dan perilaku dalam perangkat lunak yang akan dieksekusi dapat menangkap keadaan sistem pada satu waktu melalui serangkaian nilai variabel yang sudah ditetapkan [5]. Keuntungan dari metode Monte Carlo adalah intuitif dan mudah dipahami sebagai metode yang memiliki kategori uji statistik. Hal itu memudahkan berurusan dengan parameter karakteristik yang bervariasi secara acak dan memungkinkan untuk menemukan beberapa faktor yang tidak dapat diprediksi perubahannya [6]. Penelitian lain yang melibatkan Monte Carlo adalah pemodelan penjualan produk herbal menggunakan Metode Monte Carlo [7]. Simulasi pengadaan barang menggunakan Metode Monte Carlo [8]. Simulasi Monte Carlo untuk memprediksi hasil ujian [9]. Prediksi optimal dalam produksi bata merah menggunakan Metode Monte Carlo [10]. *Prediction of amount of use of planning family contraception equipment using Monte Carlo Method* [11]. Prediksi pendapatan terbesar pada penjualan produk cat dengan menggunakan Metode Monte Carlo [12]. Maka dilakukan penelitian ini untuk memprediksi pemakaian obat kronis dalam mengoptimalkan persediaan obat.

## 2. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode algoritma Monte Carlo untuk membangkitkan bilangan acak yang akan digunakan

dalam menentukan jumlah pemakaian obat kronis yang dihitung berdasarkan data tahun sebelumnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa data pemakaian obat kronis tahun 2017 sampai dengan tahun 2019. Kerangka penelitian yang dilakukan tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Tahap dari kerangka pada Gambar 1 adalah:

- Rekap data jumlah pemakaian obat merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk pengolahan data dalam memprediksi pemakaian obat. Data pemakaian obat digunakan untuk menentukan distribusi probabilitas. Data yang diolah untuk membentuk variabel.
- Menentukan distribusi probabilitas kumulatif, dengan cara setiap nilai dari probabilitas dijumlahkan dengan jumlah sebelumnya.
- Menetapkan interval angka acak pada setiap data pemakaian obat.
- Membangkitkan bilangan acak setiap data jumlah pemakaian obat Melakukan simulasi Monte Carlo. Melakukan penilaian terhadap percobaan yang telah dilakukan tadi dengan estimasi akurasi sesuai dengan data yang real, maka dapat menghasilkan pemakaian perobat.
- Prediksi untuk pemakaian berikutnya dan hasil percobaan simulasi telah dapat dihasilkan dan dapat memprediksi pemakaian obat.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Proses simulasi dilakukan sesuai dengan langkah-langkah dan ketentuan pada Gambar 1. Proses

simulasi berdasarkan jumlah data pemakaian obat kronis Tahun 2017, 2018 dan 2019 yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pemakaian Obat Kronis

Kode	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
A10	Clopidogrel tab 75 mg	Jantung	4517	5800	4839
A11	Furosemid tab 40	Jantung	3236	4518	4749
A12	Hct/hydroclortiazide tab	Jantung	905	937	1191

Tahapan Metode Monte Carlo dalam pengolahan adalah membuat distribusi probabilitas dari variable untuk menentukan probabilitas tersebut dapat dihitung dengan Rumus (1).

$$P = F / J \quad (1)$$

Dimana P untuk nilai Distribusi Probabilitas, F untuk Frekuensi, dan J untuk Total Frekuensi. Data hasil probabilitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Probabilitas Data Pemakaian Obat Kronis

Kode	2017		2018		2019	
	Jumlah	Probabilitas	Jumlah	Probabilitas	Jumlah	Probabilitas
A01	208	0,007	300	0,007	297	0,006
A02	1.639	0,056	2.605	0,061	2.261	0,048
A03	3.555	0,122	4.552	0,106	5.806	0,123
A04	962	0,033	1.025	0,024	819	0,017
A05	2.543	0,088	6.440	0,150	8.386	0,178
A06	270	0,009	420	0,010	397	0,008
A07	5.251	0,181	7.890	0,184	7.159	0,152
A08	5.185	0,178	7.580	0,177	9.238	0,196
A09	778	0,027	853	0,020	1.902	0,040
A10	4.517	0,155	5.800	0,135	4.839	0,103
A11	3.236	0,111	4.518	0,105	4.749	0,101
A12	905	0,031	937	0,022	1.191	0,025
Jumlah	29.049	1,000	42.920	1,000	47.044	1,000

Dari Tabel 2 dilakukan perhitungan distribusi kemungkinan kumulatif untuk setiap variabel. Probabilitas biasa menjadi distribusi kumulatif dengan menjumlahkan setiap angka kemungkinan yang ada dengan jumlah angka sebelumnya dengan Rumus (2).

$$PK = P + K \quad (2)$$

Dimana PK untuk Probabilitas Kumulatif, P untuk Probabilitas, dan K untuk Kumulatif. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Probabilitas Kumulatif Data Pemakaian Obat Kronis

Kode	2017	2018	2019
A01	0,007	0,007	0,006
A02	0,064	0,068	0,054
A03	0,186	0,174	0,178
A04	0,219	0,198	0,195
A05	0,307	0,348	0,373
A06	0,316	0,357	0,382
A07	0,497	0,541	0,534
A08	0,675	0,718	0,730
A09	0,702	0,738	0,771
A10	0,857	0,873	0,874

A11	0,969	0,978	0,975
A12	1,000	1,000	1,000

Selanjutnya dilakukan proses interval masing-masing variabel. Bilangan acak yang digunakan dalam penelitian ini adalah bilangan acak 3 digit, hal dikarenakan hasil dari probabilitas yang telah didapat mempunyai 3 dibelakang koma. Hasil proses disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Interval Angka *Random* Data Pemakaian Obat Kronis

Kode	2017		2018		2019	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
A01	1	1	1	1	1	1
A02	2	6	2	7	2	5
A03	7	19	8	17	6	18
A04	20	22	18	20	19	20
A05	23	31	21	35	21	37
A06	32	32	36	36	38	38
A07	33	50	37	54	39	53
A08	51	68	55	72	54	73
A09	69	70	73	74	74	77
A10	71	86	75	87	78	87
A11	87	97	88	98	88	97
A12	98	100	99	100	98	100

Dari data pada Tabel 4 dibentuk bilangan acak, menentukan bilangan acak dengan menggunakan Rumus (3).

$$Z_{i+1} = (a \cdot Z_i + C) \bmod M \quad (3)$$

Dimana  $Z_i$  untuk bilangan awal (bilangan bulat  $\geq 0$ ,  $Z_0 < m$ ),  $A$  untuk Konstanta Pengali ( $a < m$ ),  $C$  untuk Konstanta Pergeseran ( $c < m$ ), dan  $\text{Mod}$  untuk Konstanta Modulus ( $m > 0$ ). Hasil disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Angka *Random* Data Pemakaian Obat Kronis

i	Variabel				Angka Acak ( $Z_i$ )
	a	$Z_{i-1}$	c	m	
1	31	19	29	97	36
2	31	36	29	97	78
3	31	78	29	97	22
4	31	22	29	97	32
5	31	32	29	97	51
6	31	51	29	97	58
7	31	58	29	97	81
8	31	81	29	97	18
9	31	18	29	97	5
10	31	5	29	97	87
11	31	87	29	97	10
12	31	10	29	97	48

Dari Tabel 5 ditentukan nilai prediksi atau nilai akurasi didapat dengan Rumus (4).

$$KD = A / B * 100 \quad (4)$$

Dimana  $KD$  adalah Kode Obat untuk nilai akurasi,  $A$  adalah Nilai Terkecil, dan  $B$  adalah Nilai Terbesar. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Prediksi Pemakaian Obat Kronis

Kode	2018			2019		
	Simulasi	Real	Akurasi (%)	Simulasi	Real	Akurasi (%)
A01	5.251	300	5,71	420	297	70,71
A02	4.517	2.605	57,67	5800	2261	38,98
A03	962	4.552	21,13	6440	5806	90,16
A04	270	1.025	26,34	6440	819	12,72
A05	5.185	6.440	80,51	7890	8386	94,09
A06	5.185	420	8,10	7580	397	5,24
A07	4.517	7.890	57,25	5800	7159	81,02
A08	3.555	7.580	46,90	1025	9238	11,10
A09	1.639	853	52,04	2605	1902	73,01
A10	3.236	5.800	55,79	5800	4839	83,43
A11	3.555	4.518	78,69	4552	4749	95,85
A12	5.251	937	17,84	7890	1191	15,10
Rata-rata			42,81			42,81

Berdasarkan Tabel 6 didapatkan hasil persentase keakuratan yang didapat dari 12 jenis obat kronis pada rangkaian percobaan yaitu 5 jenis obat yang dapat ditingkatkan pemakaiannya dengan tingkat keakuratannya 80% dan 7 jenis obat yang harus dikurangi pemakaiannya dengan tingkat keakuratannya dibawah 80%.

#### 4. Kesimpulan

Hasil uji coba menggunakan metode Monte Carlo dalam simulasi pemakaian obat kronis dapat memprediksi persediaan obat kronis yang optimal pada RSI. Siti Rahmah. Hasil penelitian ini dapat memprediksi persediaan obat sehingga dapat melayani permintaan dengan tepat dalam meningkatkan pelayanan.

#### Daftar Rujukan

- [1]. Firdaus, R. D., Laksana, T. G., & Ramadani, R. D. (2019). Pengelompokan Data Persediaan Obat Menggunakan Perbandingan Metode Kmeans Dengan Hierarchical
- [2]. Yuliansyah, H., Hildayanti, I. K. (2019). Sistem Informasi Farmasi Berbasis Web Mobile Dengan Fitur Deteksi Kesalahan Obat Dalam Penjualan Obat Peracikan. *Forensics*, 41-54. <http://dx.doi.org/10.12928/mf.v1i1.645>
- [3]. Widjaja, G. (2019). Implementasi Bioetika oleh Apoteker yang Bekerja pada Industri Farmasi. *Jurnal Farmasetika*, 4 (1), 269 –273. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25853>
- [4]. Alexandrov, V., Davila, D., Flores, O. E., Karaivanova, A., Gurov, T., & Atanassov, E. (2018). On Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo for Matrix. *ICREA - Catalan Institution for Advanced Research Studies*, 249–257, [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73441-5\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73441-5_26)
- [5]. Fujimoto, R., Bock, C., Chen, W., Page, E., & Pachal, J., H. (2017). Research Challenges in Modeling and Simulation for Engineering Complex. *USA. Georgia Institute*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58544-4>
- [6]. Biao X., Tailiang S., Junhai C., Yuanseing D., & Kail. (2017). Research on Equipment Support Activity Process Simulation Based on Monte Carlo Method. *Jiao Ton*

Clustering Single Linkage. *First author et. Al. / J. Of inista*. 2 (1): 33–48. <https://doi.org/10.20895/inista.v2i1>

- University, 23(2), 251. <https://doi.org/10.1007/s12204-017-1901>
- [7]. Manurung, K. H., & Santony, J. (2019). Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo. *Sistim Informasi dan Teknologi*, 7-11. DOI: 10.35134/jsisfotek.v1i3.3
- [8]. Syahrin, E., Santony, J., & Na'am. J. (2019). Pemodelan Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal KomTekInfo*, 33-41. <https://doi.org/10.29165/komtekinfo.v5i2>
- [9]. Yusmaity, Santony, J., & Yuhandri. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru). *Jurnal Informasi & Teknologi*, 4(1):1-6. DOI: 10.35134/jidt.v1i3.21
- [10]. Zalmadani, H., Santony, J., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika*, 2 (1):13-20. DOI: 10.37034/infv.v2i1.11
- [11]. Astia, R. Y., Santony, J., Sumijan. (2019). Prediction Of Amount Of Use Of Planning Family Contraception Equipment Using Monte Carlo Method (Case Study In Linggo Sari Baganti District). *Journal of Artificial Intelligence*, 2(1) : 28-36. <http://dx.doi.org/10.24014/ijaidm.v2i1.5825>
- [12]. Geni. B. Y., Santony, J., Sumijan. (2019). Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika*, 1(4). 15-20. <https://doi.org/10.37034/infv.v1i4.5>