

SIMULASI MONTE CARLO UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PENERIMAAN BANTUAN SOSIAL PANGAN

Jefri Rahmad Mulia¹, Ahmad Afif²

^{1,2}Program Studi Informatika - Universitas Adzkia, Padang.

e-mail: *jeffirm.if@adzkia.ac.id, ²ahmadafif@adzkia.ac.id,

Abstrak

Penyelenggaraan bantuan sosial pangan bagi disabilitas dan keluarga miskin oleh Dinas Sosial Kecamatan Payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh, Sumatra Barat merupakan upaya pemerintah daerah untuk mengatasi masalah ketidakmampuan ekonomi dan keterbatasan akses terhadap kebutuhan dasar. Program ini dirancang untuk memberikan dukungan kepada individu dengan disabilitas serta keluarga yang berada dalam kondisi ekonomi kurang mampu. Dari hasil penelitian 12 data penerimaan bantuan sosial pangan ditahun 2021 dengan rata-rata 66.24%, 2 Kelurahan persentasinya diatas 80% dan 10 kelurahan persentasinya dibawah 80%. keakuratannya mengalami peningkatan penerimaan bantuan sosial pangan pada hasil persentasi ditahun 2022 dengan rata-rata 98.38%, 6 Kelurahan persentasinya diatas 80% dan 6 Kelurahan persentasinya dibawah 80%. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dinas sosial payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh, Sumatra Barat dalam mengambil keputusan.

Kata Kunci: Simulasi, Prediksi, Monte Carlo, Bantuan Sosial Pangan

Abstract

The implementation of food social assistance for people with disabilities and low-income families by the Social Office of Payakumbuh Barat Sub-District, Payakumbuh City, West Sumatra, is a local government initiative to address economic incapacity and limited access to basic needs. This program is designed to provide support to individuals with disabilities and families facing economic difficulties. Based on the research findings from 2021, there were 12 beneficiaries of food social assistance with an average percentage of 66.24%. Among them, 2 sub-districts had a presentation above 80%, while 10 sub-districts had a presentation below 80%. The accuracy of assistance distribution improved in 2022, with an average percentage of 98.38%. In this year, 6 sub-districts had a presentation above 80%, while 6 sub-districts had a presentation below 80%. The results of this research are expected to assist the Social Office of Payakumbuh Barat, Payakumbuh City, West Sumatra, in making informed decisions.

Keywords: Simulation, Prediction, Monte Carlo, Food Social Assistance

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan bantuan sosial pangan bagi disabilitas dan keluarga miskin oleh Dinas Sosial Kecamatan Payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh, Sumatra Barat merupakan upaya pemerintah daerah untuk mengatasi masalah ketidakmampuan ekonomi dan keterbatasan akses terhadap kebutuhan dasar. Program ini dirancang untuk memberikan dukungan kepada individu dengan disabilitas serta keluarga yang berada dalam kondisi ekonomi kurang mampu. Dalam penyelenggaraannya, Dinas Sosial Kecamatan Payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh, Sumatra Barat ini melakukan identifikasi penerima manfaat melalui mekanisme yang transparan dan

akurat. Setelah itu, bantuan sosial pangan disalurkan secara berkala, dengan memastikan bahwa jenis dan jumlah bantuan sesuai dengan kebutuhan masing-masing penerima. Bantuan ini dapat berupa paket sembako, voucher belanja, atau bentuk bantuan lainnya yang dapat meningkatkan kesejahteraan penerima. Selain itu, juga berperan dalam memberikan edukasi dan pelatihan kepada penerima manfaat, terutama dalam hal pengelolaan keuangan, keterampilan hidup, dan peningkatan kapasitas untuk mandiri.

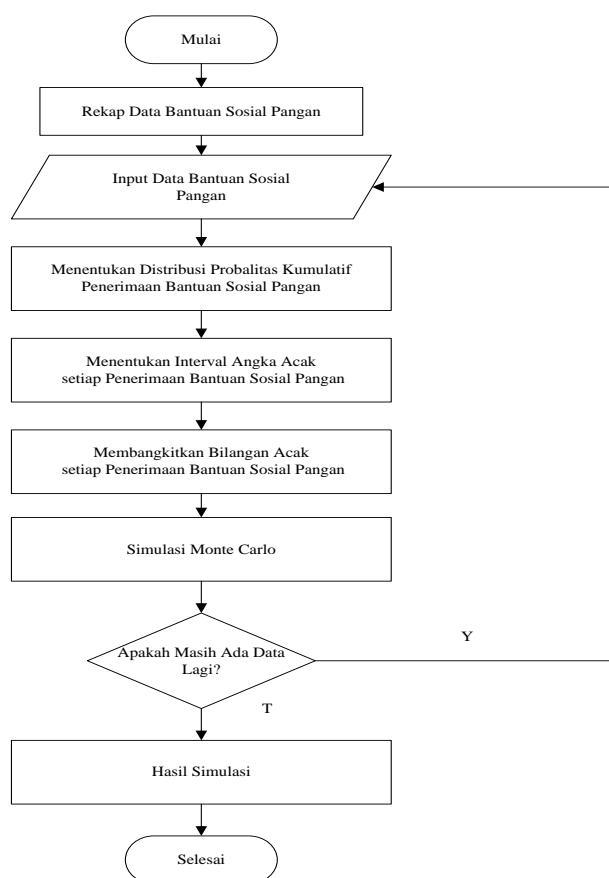
Tujuan utama dari program ini adalah memberikan perlindungan sosial, meningkatkan kesejahteraan, dan mengurangi disparitas ekonomi di kalangan disabilitas dan keluarga miskin. Dari permasalahan diatas Maka perlu adanya sistem yang sitimatis dari pihak Dinas Sosial Kecamatan Payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh, Sumatra Barat dalam memprediksi penerimaan bantuan sosial pangan, hal ini dianggap penting karena dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengevaluasi dan pengambilan keputusan, dalam memprediksinya dibutuhkan data-data penerimaan bantuan sosial pangan ditahun sebelumnya maka diperlukan Motode 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 [1]. Adapun keuntungan simulasi yaitu:

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

Simulasi adalah metode yang digunakan untuk menerapkan model dan perilaku dalam perangkat lunak yang akan dieksekusi, biasanya model simulasi menangkap keadaan sistem pada satu waktu melalui serangkaian nilai variabel yang sudah ditetapkan [2]. 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 [3]. Penelitian lain yang melibatkan Monte Carlo adalah Pemodelan Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo [4]. Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo[5]. Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru)[6]. Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo[7]. Prediction Of Amount Of Use Of Planning Family Contraception Equipment Using Monte Carlo Method (Case Study In Linggo Sari Baganti District)[8]. Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo[9]. Prediksi Pemakaian Obat Kronis Menggunakan Metode Monte Carlo [10]

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode algoritma Monte Carlo untuk membangkitkan bilangan acak yang akan digunakan dalam menentukan jumlah penerimaan bantuan sosial pangan yang dihitung berdasarkan data tahun sebelumnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa data tahun 2021 sampai dengan tahun 2022. Untuk memudahkan penelitian ini berikut merupakan kerangka kerja yang dilakukan.



Gambar 1. Flowchart Algoritma Penelitian

Tahap dalam Gambar 1 adalah :

1. Rekap data jumlah penerimaan bantuan sosial pangan merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk pengolahan data dalam memprediksi penerimaan bantuan sosial
2. Menginput data penerimaan bantuan sosial pangan untuk menentukan distribusi probabilitas, data yang telah diinputkan diolah untuk membentuk suatu variabel.
3. Menentukan distribusi probabilitas kumulatif, dengan cara setiap nilai dari probabilitas dijumlahkan dengan jumlah sebelumnya.
4. Menetapkan interval angka acak pada setiap data penerimaan bantuan sosial pangan.
5. 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.
6. Prediksi untuk pemakaian berikutnya. Jika masih ada data yang ingin diinputkan maka kembali ke langkah awal.
7. Hasil percobaan simulasi telah dapat dihasilkan dan dapat memprediksi penerimaan bantuan sosial

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses simulasi dilakukan sesuai dengan langkah-langkah dan ketentuannya. Proses simulasi dilakukan berdasarkan jumlah data penerimaan bantuan sosial pangan Tahun 2020, 2021 dan 2022.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan

Kode Kelurahan	Nama Kelurahan	Jumlah Penerima		
		2020	2021	2022
A01	Bulakan Balai Kandi	146	121	164
A02	Ibuh	168	147	176
A03	Koto Tengah	66	51	64
A04	Kubu Gadang	176	99	110
A05	Labuh Basilang	88	57	67
A06	Parak Betung	69	56	72
A07	Talang	182	148	161
A08	Pakan Sinayan	78	66	51
A09	Payolansek	168	151	141
A10	Subarang Betung	82	79	74
A11	Tanjung Pauh	107	126	76
A12	Tanjung Godang Sungai Pinong	79	51	62

Tahapan Penyelesaian metode Monte Carlo :

1. Membuat distribusi probabilitas dari variabel. Untuk menentukan probabilitas tersebut dapat dihitung dengan rumus berikut ini :

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

Dimana :

DP = Distribusi Probabilitas

F = Frekuensi

J = Total Frekuensi

Tabel 2. Probabilitas Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2020

Kode Kelurahan	Jumlah	Probabilitas
A01	146	0.104
A02	168	0.119
A03	66	0.047
A04	176	0.125
A05	88	0.062
A06	69	0.049
A07	182	0.129
A08	78	0.055
A09	168	0.119
A10	82	0.058
A11	107	0.076
A12	79	0.056
Jumlah	1409	1,000

Tabel 3. Probabilitas Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2021

Kode Kelurahan	Jumlah	Probabilitas
A01	121	0.105
A02	147	0.128
A03	51	0.044
A04	99	0.086
A05	57	0.049
A06	56	0.049
A07	148	0.128
A08	66	0.057
A09	151	0.131
A10	79	0.069
A11	126	0.109
A12	51	0.044
Jumlah	1152	1,000

Tabel 4. Probabilitas Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2022

Kode Kelurahan	Jumlah	Probabilitas
A01	164	0.135
A02	176	0.144
A03	64	0.053
A04	110	0.090
A05	67	0.055
A06	72	0.059
A07	161	0.132
A08	51	0.042
A09	141	0.116
A10	74	0.061
A11	76	0.062
A12	62	0.051
Jumlah	1218	1,000

- Menghitung distribusi kemungkinan kumulatif untuk setiap variabel. Mengubah probabilitas biasa menjadi distribusi kumulatif dengan menjumlahkan setiap angka kemungkinan yang ada dengan jumlah angka sebelumnya dengan rumus berikut:

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

Dimana :

PK = Probabilitas Kumulatif

P = Probabilitas

K = Kumulatif

Tabel 5. Probabilitas Kumulatif Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2020

Kode Kelurahan	Probabilitas	Kumulatif
A01	0.104	0.10
A02	0.119	0.22
A03	0.047	0.27
A04	0.125	0.39
A05	0.062	0.46
A06	0.049	0.51
A07	0.129	0.64
A08	0.055	0.69
A09	0.119	0.81
A10	0.058	0.87
A11	0.076	0.94
A12	0.056	1.00
Jumlah	1,000	

Tabel 6. Probabilitas Kumulatif Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2021

Kode Kelurahan	Probabilitas	Kumulatif
A01	0.105	0.11
A02	0.128	0.23
A03	0.044	0.28
A04	0.086	0.36
A05	0.049	0.41
A06	0.049	0.46
A07	0.128	0.59
A08	0.057	0.65
A09	0.131	0.78
A10	0.069	0.85
A11	0.109	0.96
A12	0.044	1.00
Jumlah	1,000	

Tabel 7. Probabilitas Kumulatif Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan 2022

Kode Kelurahan	Probabilitas	Kumulatif
A01	0.135	0.13
A02	0.144	0.28
A03	0.053	0.33

A04	0.090	0.42
A05	0.055	0.48
A06	0.059	0.54
A07	0.132	0.67
A08	0.042	0.71
A09	0.116	0.83
A10	0.061	0.89
A11	0.062	0.95
A12	0.051	1.00
Jumlah	1,000	

3. Membuat 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.

Tabel 8. Interval Angka Random Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2020

Kode Kelurahan	Komulatif	Interval Angka Acak	
		Awal	Akhir
A01	0.10	1	10
A02	0.22	11	22
A03	0.27	23	27
A04	0.39	28	39
A05	0.46	40	46
A06	0.51	47	51
A07	0.64	52	64
A08	0.69	65	69
A09	0.81	70	81
A10	0.87	82	87
A11	0.94	88	94
A12	1.00	95	100

Tabel 9. Interval Angka Random Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2021

Kode Kelurahan	Komulatif	Interval Angka Acak	
		Awal	Akhir
A01	0.11	1	11
A02	0.23	12	23
A03	0.28	24	28
A04	0.36	29	36
A05	0.41	37	41
A06	0.46	42	46
A07	0.59	47	59
A08	0.65	60	65
A09	0.78	66	78
A10	0.85	79	85
A11	0.96	86	96
A12	1.00	97	100

Tabel 10. Interval Angka Random Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2022

Kode Kelurahan	Komulatif	Interval Angka	
		Acak Awal	Akhir
A01	0.13	1	13
A02	0.28	14	28
A03	0.33	29	33
A04	0.42	34	42
A05	0.48	43	48
A06	0.54	49	54
A07	0.67	55	67
A08	0.71	68	71
A09	0.83	72	83
A10	0.89	84	89
A11	0.95	90	95
A12	1.00	96	100

4. Membentuk Bilangan acak, menentukan bilangan acak dengan menggunakan rumus:
 $Z_{i+1} = (a \cdot Z_i + C) \bmod M$ (3)

Dimana :

Z_i = Bilangan awal (bilangan bulat ≥ 0 , $Z_0 < m$)

A = Konstanta Pengali ($a < m$)

C = Konstanta Pergeseran ($c < m$)

Mod = Konstanta Modulus ($m > 0$)

Tabel 11. Angka Random Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan

i	Variabel				Angka Acak (Z_i)
	a	Z_{i-1}	c	m	
1	1	30	26	100	56
2	1	56	26	100	82
3	1	82	26	100	8
4	1	8	26	100	34
5	1	34	26	100	60
6	1	60	26	100	86
7	1	86	26	100	12
8	1	12	26	100	38
9	1	38	26	100	64
10	1	64	26	100	90
11	1	90	26	100	16
12	1	16	26	100	42

5. Menentukan nilai prediksi atau nilai akurasi didapat dengan rumus :

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

Dimana :

KP = Kode Penerima untuk nilai akurasi

A = Nilai Terkecil

B = Nilai Terbesar

Tabel 12. Prediksi Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2021

Kode Kelurahan	Nama Kelurahan	Hasil simulasi 2020	Data Real 2021	Nilai Akurasi
A01	Bulakan Balai Kandi	182	121	66.48%
A02	Ibuh	82	147	55.78%
A03	Koto Tengah	146	51	34.93%
A04	Kubu Gadang	176	99	56.25%
A05	Labuh Basilang	182	57	31.32%
A06	Parak Betung	82	56	68.29%
A07	Talang	168	148	88.10%
A08	Pakan Sinayan	176	66	37.50%
A09	Payolansek	182	151	82.97%
A10	Subarang Betung	107	79	73.83%
A11	Tanjung Pauh	168	126	75.00%
A12	Tanjung Godang Sungai Pinong	88	51	57.95%
Rata-rata				66.24%

Tabel 12. Prediksi Data Penerimaan Bantuan Sosial Pangan Tahun 2022

Kode Obat	Nama Kelurahan	Hasil simulasi 2021	Data Real 2022	Nilai Akurasi
A01	Bulakan Balai Kandi	148	164	90.24%
A02	Ibuh	79	176	44.89%
A03	Koto Tengah	121	64	52.89%
A04	Kubu Gadang	99	110	90.00%
A05	Labuh Basilang	66	67	98.51%
A06	Parak Betung	126	72	57.14%
A07	Talang	147	161	91.30%
A08	Pakan Sinayan	57	51	89.47%
A09	Payolansek	66	141	46.81%
A10	Subarang Betung	126	74	58.73%
A11	Tanjung Pauh	147	76	51.70%
A12	Tanjung Godang Sungai Pinong	56	62	90.32%
Rata-rata				98.38%

Jadi hasil rangkaian percobaan persentase yang didapat dari 12 data penerimaan bantuan sosial pangan ditahun 2021 dengan rata-rata 66.24% keakuratan yang didapat yaitu 2 kelurahan tingkat keakuratannya diatas 80% dan 10 kelurahan lainnya dengan tingkat keakuratannya dibawah 80% mengalami peningkatan penerimaan bantuan sosial pangan pada hasil persentasi

ditahun 2022 dengan rata-rata 98.38% dengan 6 kelurahan tingkat keakuratannya diatas 80% dan 6 kelurahan tingkat keakuratannya di bawah 80%.

SIMPULAN

Hasil uji coba menggunakan metode Monte Carlo dalam simulasi jumlah penerimaan bantuan sosial pangan diharapkan dapat membantu dinas sosial payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh, Sumatra Barat dalam mengambil keputusan.

SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya menambahkan variabel-variabel tambahan yang dapat memengaruhi penerimaan bantuan sosial, seperti tingkat pendidikan, tingkat kesehatan, atau faktor-faktor lain yang relevan. Hal ini dapat meningkatkan akurasi model dan kebergunaannya dalam situasi yang lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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
- [2] 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>
- [3] Biao X., Tailiang S., Junhai C., Yuanseing D., & Kail. (2017). Research on Equipment Support Activity Process Simulation Based on Monte Carlo Method. Jiao Ton University, 23(2), 251. <https://doi.org/10.1007/s12204-017-1901>
- [4] 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
- [5] 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>
- [6] 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
- [7] 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/infeb.v2i1.11
- [8] 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>
- [9] 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/infeb.v1i4.5>
- [10] Mulia, J. R., & Nurcahyo, G. W. (2022). Prediksi Pemakaian Obat Kronis Menggunakan Metode Monte Carlo. Jurnal Informasi Dan Teknologi, 4(2), 81-85. <https://doi.org/10.37034/jidt.v4i2.198>