

PENERAPAN METODE MONTE CARLO DALAM SIMULASI DAN PREDIKSI HARGA BERAS DI INDONESIA

Wahyu Ardiantito Samosir

Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan
Jl. William Iskandar Ps. V, Medan, Sumatera Utara
ardiantitowahyu@gmail.com

ABSTRAK

Beras merupakan bahasan pokok masyarakat Indonesia sehingga menjadikannya penting untuk dijaga baik ketersediaan di pasar maupun kestabilan harga. Semakin tahun harga bahan pokok termasuk beras mengalami kenaikan harga yang membuat sebagian masyarakat kesulitan untuk memenuhi kebutuhan lainnya sehingga diperlukan perhatian dari pemerintah sehingga perlu dilakukan berbagai Tindakan pengawasan dan pencegahan, salah satunya dapat melalui prediksi harga. Metode monte carlo digunakan untuk melakukan prediksi dan simulasi dari suatu data dengan cara membangkitkan bilangan acak. Dengan metode monte carlo dilakukan simulasi dan prediksi harga beras untuk tahun 2024 menggunakan data harga beras tahun 2022 dan 2023 yang bersumber dari bps dan diperoleh harga tertinggi sebesar Rp 13.380,00 pada bulan januari dan juni dan harga terendah yaitu Rp11.647,00 pada bulan agustus dan september. Metode ini memiliki akurasi sebesar 85,34%. Harapannya dengan hasil prediksi ini dapat membantu pihak pemerintah untuk mempersiapkan kebijakan dan menjaga kestabilan agar masyarakat tidak merasa kesulitan.

Kata kunci : simulasi, prediksi, monte carlo, akurasi

1. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk negara Indonesia pada tahun 2024 mencapai 281,6 juta jiwa dan diperkirakan akan terus mengalami kenaikan untuk tahun-tahun berikutnya. Dengan peningkatan jumlah penduduk akan diikuti dengan banyaknya permintaan untuk konsumsi dan pangan[1]

Indonesia merupakan negara dengan wilayah agraris dan agrikultur. Hal ini membuat Indonesia memiliki potensi yang besar dalam memproduksi bahan-bahan pokok tanaman dikarenakan lahan yang mendukung dan luas. Bahan pangan yang diproduksi di Indonesia berupa jagung, umbi-umbian, dan beras serta sumber karbohidrat lainnya[2]

Diantara beragam bahan pangan tersebut beras menjadi pangan pokok masyarakat Indonesia. Oleh karena itu beras merupakan produk pangan yang penting dikarenakan merupakan makanan utama masyarakat sehingga diperlukan perhatian tersendiri untuk menjaga dan mengatur kestabilan harga dan ketersediaan beras[3]

Sekarang ini Indonesia sedang mengalami banyak sekali ketidak stabilan harga untuk berbagai macam produk pokok. Ketidakstabilan harga ini dapat membuat masyarakat menjadi resah dan sulit untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari dikarenakan harga yang terlalu tinggi. Sesuai dengan hukum ekonomi banyaknya permintaan tentu akan mempengaruhi ketersediaan barang sehingga membuat harga cenderung naik [4]

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Alifia Rahma, dkk[5] menggunakan metode Arima Box Jenkins untuk memprediksi harga beras yang dijual oleh pedagang besar didapat bahwa harga beras paling rendah terjadi pada bulan agustus 2020 sebesar

Rp12.122,84 dan harga tertinggi pada bulan maret 2021 sebesar Rp 12.234,78.

Selanjutnya dalam memprediksi harga beras di kota Padang menggunakan pemodelan time-series menggunakan regresi linear sederhana juga pernah dilakukan oleh Hasibuan & Mustofa[6]. Menggunakan metode tersebut Penelitian ini menghasilkan model dengan akurasi sebesar 96,5% dan RMSE sebesar 0,126.

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan untuk melakukan prediksi harga beras menggunakan metode Monte Carlo. Harapannya metode ini dapat digunakan dalam memprediksi ataupun mensimulasi harga beras sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat maupun pemerintah untuk menjaga harga dan kestabilan harga bahan pangan pokok ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Prediksi

Pengertian prediksi adalah suatu proses dalam mengestimasi atau memperkirakan sesuatu yang akan terjadi kedepannya. Perkiraan ini diambil berdasarkan data-data yang diperoleh sebelumnya. Prediksi tidak harus menghasilkan jawaban yang pasti benar namun jawaban dapat berupa seakurat mungkin terhadap situasi yang akan terjadi kedepannya [7]

2.2. Simulasi

Menurut Hasan (2002), simulasi adalah sebuah model untuk pengambilan keputusan yang menggunakan representasi nyata dari suatu sistem dalam kehidupan dunia nyata, sehingga memungkinkan kita untuk mempelajari dan memahaminya tanpa harus mengalami kondisi sebenarnya.[8]

2.3. Ilmu Komputasi

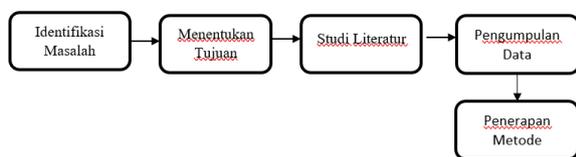
Sains komputasi atau ilmu komputasi merupakan cabang ilmu komputer yang mempelajari pembuatan dan perancangan model matematika dan teknik penyelesaian numerik serta masalah masalah sains lainnya dengan menggunakan komputer sebagai alat untuk memecahkan dan menganalisis masalah tersebut.[9]

2.4. Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo dapat didefinisikan sebagai teknik sampling statistik yang digunakan untuk memperkirakan solusi bagi masalah kuantitatif. Metode Monte Carlo adalah metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel acak secara eksperimental. Model ini adalah bentuk simulasi probabilistik di mana solusi suatu masalah diperoleh melalui proses pengacakan. Proses acak ini mencakup distribusi probabilitas variabel data yang dikumpulkan berdasarkan data empiris dan distribusi probabilitas teoritis. Angka acak digunakan untuk mewakili kejadian acak dan mengikuti perubahan yang terjadi dalam proses simulasi secara berurutan. Sifat angka acak adalah konsisten dalam setiap himpunan angka acak yang dihasilkan, dan peluang kemunculan angka acak tidak dipengaruhi oleh angka sebelumnya. Simulasi dengan metode Monte Carlo digunakan untuk meramalkan permintaan.[10]

3. METODE PENELITIAN

Langkah Langkah atau alur penelitian untuk memprediksi harga beras dalam penelitian ini adalah seperti pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Alur Penelitian

3.1. Identifikasi Masalah

Tahapan awal pada penelitian adalah melakukan identifikasi masalah. Penelitian ini mengambil masalah mengenai harga beras yang merupakan bahan makanan pokok masyarakat Indonesia. Berangkat dari hal tersebut tentu saja permasalahan ini merupakan hal yang cukup penting karena apabila terjadi kenaikan harga yang lumayan tinggi tentu dapat meresahkan dan memberatkan banyak masyarakat.

3.2. Menentukan Tujuan

Menentukan tujuan dalam penelitian merupakan hal yang penting. Dengan adanya tujuan penelitian maka proses penelitian tidak akan keluar dari pokok permasalahan awal dan memperoleh jawaban ataupun solusi terhadap permasalahan yang sebelumnya diidentifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan simulasi dan prediksi mengenai harga beras dari tahun 2022-2024 menggunakan metode monte carlo.

3.3. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan penelitian untuk mencari literatur tertulis seperti karya ilmiah, buku, artikel konferensi, dan lain-lain yang memiliki kredibilitas. Studi literatur dilakukan untuk mendukung penelitian dan mendapatkan rujukan dari berbagai penelitian sebelumnya yang memiliki relevansi. Pada penelitian ini studi literatur dilakukan dengan mencari jurnal, buku, artikel, dan internet searching yang berkaitan dengan metode monte carlo.

3.4. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data juga merupakan tahap yang penting. Data yang diperoleh haruslah data yang benar dan dapat dipertanggung jawabkan. Penelitian ini menggunakan data yang bersumber dari situs bps Indonesia. Data yang diambil merupakan data harga beras di Indonesia perbulan dari tahun 2022 sampai 2023.

3.5. Penerapan Metode Monte Carlo

Setelah melakukan tahapan-tahapan sebelumnya, berikutnya adalah melakukan penerapan metode Monte Carlo dalam mensimulasi dan memprediksi harga beras di Indonesia. Tahapan metode monte carlo meliputi:

a. Menghitung distribusi probabilitas
 Distribusi probabilitas adalah distribusi yang menggambarkan peluang dari sekumpulan varian data sebagai pengganti frekuensi[Beni, 2020]. Rumus dari distribusi peluang adalah

$$PDF = F/J \tag{1}$$

Dimana PDF adalah probabilitas distribusi frekuensi, F merupakan frekuensi dan J merupakan jumlah total frekuensi.

b. Menghitung Distribusi Kumulatif
 Distribusi Kumulatif digunakan sebagai dasar pengelompokkan batas interval. Dimana distribusi kumulatif pertama akan sama dengan distribusi probabilitas pertama. Untuk distribusi kumulatif selanjutnya dihitung dengan menambahkan distribusi kumulatif sebelumnya dengan distribusi kumulatif tersebut. Berikut merupakan rumus distribusi kumulatif:

$$DK = \frac{F1}{J} \tag{2}$$

$$DKn_1 = DKn_{-i} + DKPn_{+1} \tag{3}$$

c. Menentukan pembangkit bilangan acak
 Untuk menentukan pembangkit bilangan acak dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$Z_{i+1} = (a \cdot Z_i + c) \text{mod } m \tag{4}$$

Dimana Zi merupakan pembangkit bilangan awal yang ditentukan, a dan c merupakan konstanta dan m adalah Batasan nilai pembangkit bilangan acak. Dengan syarat a,c < m dan Zi>0

d. Melakukan Simulasi

Hasil simulasi diperoleh dari hasil pembangkit bilangan acak. Hasil tersebut akan dicocokkan dengan interval yang diperoleh dari distribusi kumulatif dan mengambil nilai data dari interval tersebut sebagai hasil simulasinya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian adalah merupakan data harga beras di Indonesia yang diambil dari bps dari untuk tahun 2022 dan tahun 2023. Tabel 1 dibawah merupakan data yang akan digunakan untuk melakukan simulasi dan prediksi.

Tabel 1. Data Harga Beras

Tahun	Bulan	Harga (Rp)
2022	Januari	10496
2022	Februari	10471
2022	Maret	10463
2022	April	10455
2022	Mei	10448
2022	Juni	10448
2022	Juli	10449
2022	Agustus	10551
2022	September	10772
2022	Oktober	10947
2022	November	11012
2022	Desember	11363
2023	Januari	11647
2023	Februari	11990
2023	Maret	12041
2023	April	12092
2023	Mei	12102
2023	Juni	12115
2023	Juli	12141
2023	Agustus	12265
2023	September	13036
2023	Oktober	13315
2023	November	13380
2023	Desember	13458

Data pada tabel 1. Akan dibagi berdasarkan tahunnya, data untuk tahun 2022 akan dilakukan simulasi untuk tahun 2023 dan data pada tahun 2023 akan dilakukan prediksi untuk data tahun 2024 menggunakan metode Monte Carlo.

4.1. Menghitung Distribusi Probabilitas

Distribusi probabilitas dihitung dengan cara membagi data ke x_1 dengan jumlah data x . Total keseluruhan data harga untuk tahun 2022 adalah 127875 mak perhitunganya adalah:

$$PDF_1 = \frac{10496}{127875} = 0.08208 \quad (1) \quad PDF_3 = \frac{10463}{127875} = 0.081822 \quad (1)$$

$$PDF_2 = \frac{10471}{127875} = 0.081885 \quad (1) \quad PDF_4 = \frac{10448}{127875} = 0.081075 \quad (1)$$

Selengkapnya ada pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Distribusi Probabilitas

No	Bulan	Harga	DP
1	Januari	10496	0,08208
2	Februari	10471	0,081885
3	Maret	10463	0,081822
4	April	10455	0,08176
5	Mei	10448	0,081705
6	Juni	10448	0,081705
7	Juli	10449	0,081713
8	Agustus	10551	0,08251
9	September	10772	0,084239
10	Oktober	10947	0,085607
11	November	11012	0,086115
12	Desember	11363	0,08886
Total		127875	

4.2. Menghitung Distribusi Kumulatif

Berikutnya adalah menghitung distribusi kumulatif untuk tiap tiap data. Menggunakan rumus yang ada diatas,distribusi kumulatif untuk data harga beras 2022 adalah sebagai berikut

$$DK_1 = \frac{10496}{127875} = 0.08208 \quad (2)$$

$$DK_2 = 0,081885 + 0,08208 = 0,163965 \quad (2)$$

Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini

Tabel 3. Distribusi Kumulatif

Bulan	Harga	DK	Interval
Januari	10496	0,08208	"0-8"
Februari	10471	0,163965	"9-16"
Maret	10463	0,245787	"17-24"
April	10455	0,327546	"25-32"
Mei	10448	0,409251	"33-40"
Juni	10448	0,490956	"41-49"
Juli	10449	0,572669	"49-57"
Agustus	10551	0,655179	"58-65"
September	10772	0,739417	"66-73"
Oktober	10947	0,825024	"74-82"
November	11012	0,91114	"83-91"
Desember	11363	1	"92-100"

Pada Tabel 3 ditambahkan kolom interval. Nilai dari kolom ini diperoleh dari distirbusi kumulatif seperti contoh nilai distribusi kumulatif pada bulan januari adalah 0,08208 maka intervalnya adalah 0-8, februari dengan distribusi kumulatif 0,163965 memiliki rentang interval 9-16 begitupun untuk bulan berikutnya.

4.3. Menghitung pembangkit bilangan acak

Membangkitkan bilangan acak bertujuan untuk mendapatkan hasil kemungkinan simulasi. Dalam penenlitan ini nilai nilai yang digunakan untuk membangkitkan bilangan acak adalah: $a = 78$, $c = 8$, $m = 95$ dan $Z_1 = 83$. Tabel 4 merupakan hasil dari pembangkit bilangan acak untuk data tahun 2022.

Tabel 4. Nilai Pembangkit Bilangan Acak

Bulan	a	c	m	Zi
Januari	7	8	95	83
Februari	7	8	95	19
Maret	7	8	95	46
April	7	8	95	45
Mei	7	8	95	38
Juni	7	8	95	84
Juli	7	8	95	26
Agustus	7	8	95	0
September	7	8	95	8
Oktober	7	8	95	64
November	7	8	95	76
Desember	7	8	95	65

4.4. Hasil Simulasi

Setelah memperoleh bilangan acak pada tahapan sebelumnya maka tahapan terakhir adalah melakukan simulasi dari hasil bilangan acak tersebut, Hasil bilangan acak akan disesuaikan dengan data yang berada di interval bilangan acak. Hasil simulasi harga beras tahun 2023 adalah seperti pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Simulasi

No	Bulan	Simulasi	Data Real	Akurasi
1	Januari	11012	11647	94,54795
2	Februari	10463	11990	87,26439
3	Maret	10448	12041	86,7702
4	April	10448	12092	86,40423
5	Mei	10448	12102	86,33284
6	Juni	11012	12115	90,89558
7	Juli	10455	12141	86,11317
8	Agustus	10496	12265	85,57684
9	September	10496	13036	80,5155
10	Oktober	10551	13315	79,24146
11	November	10947	13380	81,81614
12	Desember	10551	13458	78,39947

Tabel 5 diatas menampilkan hasil simulasi dan data sesungguhnya pada tahun 2023. Kemudian hasil dari simulasi ini diperoleh bahwa rata-rata akurasi yang didapat adalah sebesar 85,3%. Rata-rata akurasi ini diperoleh dengan membagi jumlah keseluruhan simulasi dengan banyak data. Berdasarkan akurasi cukup memungkinkan menggunakan metode monte carlo untuk melakukan prediksi harga beras untuk tahun 2024.

Berikutnya menggunakan Langkah-langkah yang sama seperti sebelumnya maka didapat hasil prediksi untuk harga beras tahun 2024 menggunakan metode monte carlo terdapat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Prediksi Harga Beras Tahun 2024

No	Bulan	Prediksi
1	Januari	13380
2	Februari	12041
3	Maret	12115
4	April	12115
5	Mei	12102
6	Juni	13380
7	Juli	12092
8	Agustus	11647

No	Bulan	Prediksi
9	September	11647
10	Oktober	12265
11	November	13315
12	Desember	13036

Tabel 6. Merupakan hasil prediksi harga beras menggunakan metode monte carlo untuk tahun 2024 per bulanya. Harga beras tertinggi didapat pada bulan januari dan jun yaitu dengan harga Rp13.380,00, sedangkan untuk harga terendah diperoleh pada bulan agustus dan September yaitu dengan harga Rp 11.647,00.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa metode monte carlo dapat digunakan dalam melakukan prediksi dan simulasi harga beras. Hasil penelitian memperoleh akurasi sebesar 85,34% untuk simulasi tahun 2023. Selanjutnya dilakukan prediksi harga beras tiap bulanya dan diperoleh prediksi dimana harga beras tertinggi jatuh pada bulan januari dan juni yaitu seharga Rp13.380,00 dan terendah pada bulan agustus dan September yaitu seharga Rp11.647,00. Dengan adanya prediksi ini dapat memberikan gambaran kepada masyarakat dan juga pemerintah akan kenaikan beras sebagai bahan pokok makanan untuk dapat mencari solusi agar setiap orang tidak merasa diresahkan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Aulia Martina, J. Kartahadimaja, P. Ketahanan Pangan Politeknik Negeri Lampung Jln Soekarno Hatta Rajabasa Bandar Lampung, K. Post, and J. Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Negeri Lampung Jln Soekarno Hatta Rajabasa, "Kualitas Beras dan Kandungan Gizi Tiga Genotipe Padi yang Dibudidayakan secara Organik dan Non Organik," *Jurnal Planta Simbiosa*, vol. 6, no. 1, pp. 38–52, 2024, doi: 10.25181/jplantasimbiosa.vXiX.XXXX.

[2] Surianti, "POTENSI PENGEMBANGAN BERAS MERAH SEBAGAI MAKANAN POKOK," *JASATHP: Jurnal Sains dan Teknologi Hasil Pertanian*, vol. 3, no. 1, pp. 12–17, 2023.

[3] S. Karbala, I. A. Program, S. Komputerisasi, A. D3, and F. T. Industri, "MEMPREDIKSI HARGA BERAS ECERAN MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINIER," 2023.

[4] B. Ghulam, A. Shidiq, M. T. Furqon, and L. Muflikhah, "Prediksi Harga Beras menggunakan Metode Least Square," *Jurnal Pengembangan Informasi dan Teknologi Komputer*, vol. 6, no. 3, pp. 1149–1154, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

[5] A. Rahma Anandyani, D. Krisnawati Alfiki Astutik, P. Studi Statistika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Adi Buana JI Dukuh

- Menanggal XII, and J. Timur, "PREDIKSI RATA-RATA HARGA BERAS YANG DIJUAL OLEH PEDAGANG BESAR (GROSIR) MENGGUNAKAN METODE ARIMA BOX JENKINS," 2022.
- [6] L. Harianti Hasibuan, S. Musthofa, P. Studi Matematika, and U. Imam Bonjol Padang, "Journal of Science and Technology Penerapan Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Harga Beras di Kota Padang," 2022.
- [7] T. Hidayat, "Jurnal Teknorama (Informatika dan Teknologi El Rahma) Prediksi Lanjut Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naïve Bayes ARTICLE HISTORY," 2023.
- [8] I. A. Hasan, *Pokok Pokok Pengembali*. 2002.
- [9] A. Bayu Purnomo, M. Tegar Prakoso, and E. Margaretha, "Studi kasus ilmu komputer: Efektivitas perancangan model pembelajaran komputasi," *HEXATECH: Jurnal Ilmiah Teknik*, vol. 1, no. 2, 2022.
- [10] Yovi, Ringgo Dwika, and Eka, "Penerapan Metode Monte Carlo pada Simulasi Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru Universitas Muhammadiyah Bengkulu," *Jurnal PROCESSOR*, vol. 17, no. 2, pp. 74–81, Oct. 2022, doi: 10.33998/processor.2022.17.2.1224.