

PENERAPAN METODE MONTE CARLO DALAM MEMPREDIKSI PRODUKSI DAGING SAPI DI PROVINSI SULAWESI UTARA

Sandy Andika Maulana

Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan
Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan,
Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia
samsandi134@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produksi daging sapi di Provinsi Sulawesi Utara menggunakan metode Monte Carlo. Pentingnya daging sapi sebagai sumber protein hewani dan peningkatan permintaan seiring dengan kesadaran masyarakat terhadap makanan bergizi. Permasalahan yang diangkat adalah fluktuasi produksi daging sapi di Sulawesi Utara dengan permintaan pasar yang tidak bisa diprediksi naik dan turunnya jumlah daging sapi yang dibutuhkan. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk memberikan prediksi yang lebih akurat mengenai produksi daging sapi dengan menggunakan metode Monte Carlo. Metode penelitian ini melibatkan pengumpulan data dari Badan Pusat Statistik dan penerapan random sampling dalam metode Monte Carlo. Berdasarkan hasil yang didapat menggunakan data tahun 2015-2023. Dari hasil simulasi diketahui meningkatnya jumlah produksi daging sapi terjadi pada tahun 2017 dan 2020 dengan tingkat akurasi 96.8% di tahun 2017 dan 95.6% di tahun 2020. Dari hasil simulasi tersebut juga diketahui menurunnya produksi daging sapi terjadi pada tahun 2018 dengan akurasi sebesar 88,2% dengan tingkat akurasi rata-rata keseluruhan yaitu 88.5%. Disimpulkan bahwa penelitian menunjukkan bahwa metode Monte Carlo dapat memberikan gambaran produksi daging sapi terendah dan tertinggi per tahun, membantu penjual, investor dan pemerintah dalam perencanaan produksi.

Kata kunci : Monte Carlo, Prediksi, Produksi Daging Sapi, Random Sampling

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, daging sapi adalah salah satu kebutuhan pokok yang sangat diminati oleh masyarakat. Selain itu, jumlah penduduk dan taraf hidup masyarakat mengalami peningkatan signifikan setiap tahunnya. Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi makanan sehat, pola konsumsi rumah tangga juga beralih secara bertahap ke makanan berprotein.

Daging sapi adalah salah satu komoditi yang menjadi kebutuhan pokok masyarakat. Menurut keputusan Menteri Industri dan Perdagangan No. 115/MPP/KEP/2/1998 tanggal 27 Februari 1998, daging sapi termasuk dalam kebutuhan pokok masyarakat, atau yang dikenal sebagai sembako. Permintaan terhadap daging, terutama daging sapi, terus meningkat seiring waktu. Peningkatan ini disebabkan oleh semakin tingginya kesadaran masyarakat tentang pentingnya nutrisi dari protein hewani.

Salah satu subsektor pertanian adalah peternakan yang produksinya antara lain daging, telur, dan susu. Daging merupakan sumber protein hewani yang baik sehingga wajib dikonsumsi oleh anak-anak dan orang tua. Meskipun sumber makanan sangat beragam, namun makanan tinggi protein relatif lebih mahal dibandingkan sumber makanan yang mengandung karbohidrat [1].

Sumber protein bisa didapat dari daging sapi. Oleh karena itu, produk peternakan merupakan produk yang mempunyai nilai jual tinggi. Seiring dengan meningkatnya pendapatan masyarakat dan semakin sadarnya masyarakat terhadap makanan bergizi, maka

permintaan terhadap produk-produk dengan nilai jual tinggi pun terus meningkat.

Memprediksi dengan menggunakan metode Monte Carlo telah dilakukan oleh banyak peneliti di masa lalu. Metode Monte Carlo merupakan metode numerik untuk menyelesaikan permasalahan matematika dengan menggunakan random sampling [2]. Data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan dokumen yang dihasilkan oleh Badan Pusat Statistik melalui website <https://www.bps.go.id>. Dalam hal ini peneliti mengangkat permasalahan produksi daging sapi di Sulawesi Utara yang menggunakan metode Monte Carlo sebagai metode pengolahannya. Hasil yang dicapai Monte Carlo dapat tercermin dalam proses pemerintah yang membagi produksi menjadi dua bagian yaitu hasil daging sapi terendah dan tertinggi pertahunnya.

. Faktor seperti bertambahnya jumlah penduduk, peningkatan taraf hidup, dan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengonsumsi makanan berprotein juga mempengaruhi pola konsumsi daging sapi. Untuk membantu konsumen dalam menentukan harga yang kompetitif dan bagi produsen dalam merancang strategi penjualan yang efektif, diperlukan analisis dan peramalan harga daging sapi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh fenomena hari raya terhadap harga daging sapi dan memprediksi harga tersebut dengan menggunakan metode Monte Carlo.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Sebelumnya

Sebuah studi yang dilakukan oleh Ringo menggunakan simulasi Monte Carlo menemukan

bahwa memprediksi calon mahasiswa baru merupakan aspek penting dalam persiapan kampus untuk mencapai tingkat penerimaan yang memadai. Simulasi Prediksi Penerimaan Peserta Didik Baru merupakan perkiraan tingkat penerimaan peserta didik baru pada suatu periode waktu tertentu.

Tujuan penelitian adalah untuk memprediksi penerimaan peserta didik baru. Data yang digunakan adalah data mahasiswa baru tahun 2015 hingga 2019 yang diolah dengan metode Monte Carlo. Berdasarkan prediksi hasil penerimaan mahasiswa baru diperoleh akurasi sebesar 92,49% dengan nilai rata-rata. Ini memfasilitasi proses pengambilan keputusan dan membantu menentukan tingkat kuota penerimaan yang baik [3].

2.2. Produksi Daging Sapi

Seiring dengan meningkatnya kesadaran gizi masyarakat Indonesia, permasalahan produksi dan konsumsi pangan di Indonesia, khususnya konsumsi produk hewani, semakin terlihat jelas. Di satu sisi terdapat permasalahan ketersediaan produksi, dan di sisi lain terdapat permasalahan konsumsi. Masalah produksi adalah menghasilkan output yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pasokan, sedangkan masalah konsumsi bergantung pada permintaan masyarakat terhadap makanan tersebut [4].

Hal ini dikarenakan masyarakat mengenal daging sapi sebagai daging yang istimewa karena memiliki rasa, tekstur, dan rasa yang unik dibandingkan dengan jenis daging lainnya [5].

2.3. Metode Monte Carlo

Metode Monte Carlo adalah metode yang sangat banyak digunakan dan diutamakan dalam hal memprediksi [6]. Metode ini banyak dipergunakan untuk mendapatkan hasil yang sangat baik dan terstruktur [7]. Monte Carlo merupakan teknik simulasi stokastik yang menggunakan pengacakan sebagai solusi bagi pengguna. Simulasi ini menggunakan data sebelumnya (data historis) [8].

2.4. Simulasi

Simulasi yaitu suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari satu sistem nyata [9]. Model adalah penjelasan atau analogi yang digunakan untuk menjelaskan sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung.

Suatu model umumnya didefinisikan sebagai sistem nyata. Simulasi memberikan pendekatan hasil yang jauh lebih baik, terutama bila digunakan dalam waktu nyata. Hal ini memerlukan penggunaan dalam jangka waktu yang sangat lama, infrastruktur riil memerlukan biaya yang besar, dan kompleksitas sistem riil memerlukan jumlah pekerja yang banyak [10].

2.5. Data Produksi

Tabel 1. Data Produksi Daging Sapi di Sulawesi Utara

Tahun	Produksi
2015	3.610,85
2016	3.431,24
2017	3.496,61
2018	3.518,33
2019	3.693,68
2020	3.491,56
2021	3.103,44
2022	3.169,39
2023	2.032,20
Total	29547,3

Data produksi daging sapi didapat dari website <https://www.bps.go.id>.

- Tahun, Data tahun dimulai dari 2015 sampai 2023 yang sangat sangat relevan untuk mendapatkan hasil prediksi untuk tahun 2024.
- Produksi, Data produksi didapat untuk dilakukan sampel perhitungan acak dari hasil produksi di masa lampau.

2.6. Rumus Monte Carlo

$$PDF = \frac{F}{J} \quad (1)$$

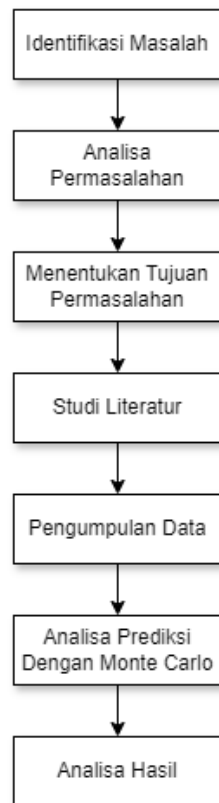
$$Z_i + 1 = (a \cdot Z_i + C) \bmod M \quad (2)$$

- Dimana PDF adalah distribusi frekuensi probabilitas, F adalah frekuensi, dan J adalah angka. Hitung distribusi probabilitas kumulatif.
- Digunakan untuk membangkitkan bilangan acak dengan syarat $a, c < M$, $Z_0 > 0$, Z_i adalah nilai awal yang ditentukan, a adalah konstanta perkalian, C adalah konstanta penjumlahan dari, Mod adalah modulusnya, dan m adalah limit nilai bilangan acak untuk menghasilkan bilangan acak.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian

Metodologi penelitian adalah jalan yang ditempuh peneliti ketika melakukan penelitian, dengan tahapan berpikir terdiri dari mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data dari makalah dan panduan, serta melakukan observasi. Penelitian diawali dengan identifikasi masalah dan menarik kesimpulan tentang masalah yang diteliti. Kerangka penelitian adalah representasi visual dari ketergantungan antar variabel, hubungan antara satu konsep dengan konsep lainnya, atau hubungan yang ada atau dianggap perlu untuk melengkapi dinamika suatu situasi atau hal [11].



Gambar 1. Alur penelitian

1. Identifikasi Masalah. Merupakan awalan dari penelitian agar mampu memberikan Solusi yang tepat, dalam hal ini masalah yang didapat adalah pemasok daging sapi sulit menentukan kuota untuk tahun 2024 maka dari itu digunakan data tahun-tahun sebelumnya untuk memprediksi daging sapi yang diproduksi pada tahun 2024.
2. Analisa Permasalahan. Setelah mengidentifikasi masalah yang didapat dianalisa terlebih dahulu.
3. Menentukan Tujuan Permasalahan. Hal ini dilakukan untuk memperjelas kerangka kerja yang akan dilakukan.
4. Studi Literatur. Memahami metode dan referensi yang akan digunakan dalam penelitian
5. Pengumpulan Data. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan berbagai metode, Dalam penelitian ini Teknik Pengumpulan data yang dilakukan adalah Studi Pustaka.
6. Analisa Prediksi Dengan Monte Carlo.

3.2. Analisa Prediksi Monte Carlo

Dalam menganalisa prediksi dengan menggunakan metode Monte Carlo, ada beberapa Langkah-langkah yang harus dilakukan, antara lain :

- a. Mengumpulkan Data Produksi Daging Sapi
Mengumpulkan data diperlukan sebagai bahan mentah untuk penelitian yang akan dilakukan, Dengan memahami data yang ada maka akan semakin mudah mengolah datanya.
- b. Menentukan Distribusi Probabilitas
Distribusi probabilitas Monte Carlo penting untuk memperhitungkan ketidakpastian dan variasi

masuk model. Metode ini menggunakan sampel acak dari distribusi ini untuk mensimulasikan kemungkinan hasil yang berbeda dan menilai risiko dan ketidakpastian prediksi. Monte Carlo menggunakan distribusi probabilitas memberikan prediksi yang lebih akurat dan memungkinkan analisis sensitivitas untuk memahami faktor-faktor yang paling mempengaruhi hasil.

- c. Melakukan Perhitungan Distribusi Kumulatif
Dalam metode Monte Carlo, hal ini menentukan probabilitas suatu variabel acak mempunyai nilai kurang dari atau sama dengan nilai tertentu. Distribusi Kumulatif membantu menafsirkan hasil simulasi dengan menyediakan cara untuk mengidentifikasi persentil dan membuat keputusan berbasis risiko. Di Monte Carlo, Distribusi Kumulatif memungkinkan Anda melakukan pengambilan sampel acak dengan lebih efisien dan memahami distribusi hasil secara keseluruhan, memfasilitasi analisis seperti menentukan probabilitas peristiwa tertentu atau menetapkan batas kepercayaan untuk hasil simulasi.
- d. Menetapkan Interval
Tujuan penetapan interval di Monte Carlo adalah untuk memberikan serangkaian nilai yang mencakup kemungkinan hasil dengan tingkat kepastian tertentu, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat. Interval kepercayaan membantu mengukur ketidakpastian hasil dan memahami kemungkinan penyimpangan. Dalam analisis risiko, interval ini mewakili batas atas dan bawah prediksi, yang menunjukkan seberapa ekstrim hasil yang akan dihasilkan.
- e. Membangkitkan Bilangan Acak
Menghasilkan angka acak menggunakan metode Monte Carlo sangat penting untuk mensimulasikan kemungkinan hasil yang berbeda untuk model yang diteliti. Angka acak digunakan untuk mengambil sampel dari distribusi probabilitas yang mewakili variabel masukan tidak pasti yang mencerminkan variabilitas sistem di dunia nyata. Hal ini memungkinkan Monte Carlo menjelajahi berbagai skenario secara acak dan menghasilkan distribusi hasil yang menunjukkan rentang probabilitas dan frekuensi relatifnya.
- f. Melakukan Prediksi
Prediksi dilakukan untuk memperkirakan hasil di masa depan berdasarkan data dan model saat ini untuk berkontribusi pada pengambilan keputusan yang lebih baik. Di banyak bidang, prediksi memungkinkan perencanaan dan penyesuaian strategi untuk mencapai tujuan yang diinginkan atau menghindari risiko. Prediksi juga membantu dalam mengurangi ketidakpastian, mengidentifikasi tren dan pola, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih informed. Dengan prediksi yang akurat, berbagai sektor dapat meningkatkan efisiensi, mengoptimalkan kinerja,

dan lebih siap menghadapi tantangan di masa depan.

g. Analisa Hasil

Analisis akhir dilakukan untuk mengevaluasi dan menafsirkan hasil simulasi atau model, sehingga dapat memberikan wawasan yang berguna untuk pengambilan keputusan. Dalam konteks metode Monte Carlo, analisis akhir melibatkan pengumpulan dan evaluasi data simulasi untuk memahami distribusi kemungkinan hasil, mengidentifikasi pola, dan menentukan metrik utama seperti mean, varians, dan persentil. Analisis akhir membantu memahami risiko, mengukur ketidakpastian, dan menilai keandalan perkiraan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa tahapan yang perlu dilakukan, dalam prediksi harga produksi daging sapi di Sulawesi diantaranya sebagai berikut :

4.1. Pengelolaan data produksi daging sapi

Data yang digunakan didapat dari website resmi Badan Pusat Statistik (BPS) dari rentang tahun 2015 sampai dengan 2023, yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Produksi Daging Sapi di Sulawesi Utara

Tahun	Produksi
2015	3.610,85
2016	3.431,24
2017	3.496,61
2018	3.518,33
2019	3.693,68
2020	3.491,56
2021	3.103,44
2022	3.169,39
2023	2.032,20
Total	29547,3

Tabel 2. Merupakan data produksi daging sapi di Sulawesi Utara mulai dari tahun 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023 yang kemudian digunakan untuk simulasi Monte Carlo pada penelitian ini.

4.2. Menghitung Distribusi Probabilitas

Distribusi probabilitas dapat dihitung dengan rumus :

$$DP = \frac{Var}{T} \quad (3)$$

DP = Distribusi Probabilitas

Var = Variabel

T = Total

Tabel 3. Probabilitas Produksi

Tahun	Produksi	DP
2015	3610,85	0,122206
2016	3431,24	0,116127
2017	3496,61	0,118339
2018	3518,33	0,119075
2019	3693,68	0,125009
2020	3491,56	0,118168

Tahun	Produksi	DP
2021	3103,44	0,105033
2022	3168,39	0,107265
2023	2032,20	0,068778
Jumlah	29546,3	

Tabel 3. Merupakan perhitungan distribusi probabilitas pada tahun 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023. Berdasarkan persamaan 3, distribusi probabilitas tersebut dihitung dengan perhitungan sebagai berikut:

$$DP_1 = 3610,85 / 29546,3 = 0,122206$$

$$DP_2 = 3431,24 / 29546,3 = 0,116127$$

$$DP_3 = 3496,61 / 29546,3 = 0,118339$$

$$DP_4 = 3518,33 / 29546,3 = 0,119075$$

$$DP_5 = 3693,68 / 29546,3 = 0,125009$$

$$DP_6 = 3491,56 / 29546,3 = 0,118168$$

$$DP_7 = 3103,44 / 29546,3 = 0,105033$$

$$DP_8 = 3168,39 / 29546,3 = 0,107265$$

$$DP_9 = 2032,20 / 29546,3 = 0,068778$$

4.3. Menentukan Distribusi Kumulatif

Distribusi Kumulatif digunakan untuk sampling acak yang efisien. Misalnya, untuk menghasilkan nilai acak dari distribusi tertentu, kita dapat menggunakan metode pembalikan, di mana kita mengambil bilangan acak dari distribusi uniform (0,1) dan menggunakan CDF untuk menemukan nilai variabel yang sesuai. Dengan memetakan bilangan acak uniform ke dalam distribusi target menggunakan CDF, kita dapat memastikan bahwa sampel yang dihasilkan mengikuti distribusi yang diinginkan.

Selain itu, CDF membantu dalam analisis hasil simulasi dengan menyediakan cara untuk menentukan percentil dan probabilitas kejadian tertentu. Misalnya, dalam analisis risiko keuangan, CDF dari nilai portofolio masa depan dapat digunakan untuk menentukan Value at Risk (VaR), yang mengukur potensi kerugian dalam kondisi pasar yang ekstrem dengan tingkat kepercayaan tertentu. Dengan demikian, CDF tidak hanya membantu dalam proses sampling tetapi juga memberikan wawasan yang mendalam tentang distribusi dan risiko hasil prediksi, mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan lebih informed.

Tabel 4. Distribusi Kumulatif Produksi

Tahun	Produksi	DP	DK
2015	3610,85	0,122206	0,122206
2016	3431,24	0,116127	0,238333
2017	3496,61	0,118339	0,356672
2018	3518,33	0,119075	0,475747
2019	3693,68	0,125009	0,600756
2020	3491,56	0,118168	0,718924
2021	3103,44	0,105033	0,823957
2022	3168,39	0,107265	0,931222
2023	2032,20	0,068778	1
Total	29547,30	1	

Tabel 4. merupakan hasil dari distribusi kumulatif harga produksi daging sapi di Sulawesi Utara mulai dari tahun 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023 dengan perhitungan sebagai berikut :

$$DK_1 = 0,122206$$

$$DK_2 = 0,122206 + 0,116127 = 0,238333$$

$$DK_3 = 0,238333 + 0,118339 = 0,356672$$

$$DK_4 = 0,356672 + 0,119075 = 0,475747$$

$$DK_5 = 0,475747 + 0,125009 = 0,600756$$

$$DK_6 = 0,600756 + 0,118168 = 0,718924$$

$$DK_7 = 0,718924 + 0,105033 = 0,823957$$

$$DK_8 = 0,823957 + 0,107265 = 0,931222$$

$$DK_9 = 0,931222 + 0,068778 = 1$$

Dengan keterangan sebagai berikut :

DP= Distribusi Probabilitas

DK= Distribusi Kumulatif

4.4. Menetapkan Interval

Hal ini ditetapkan dari Langkah sebelumnya yaitu nilai probabilitas dan nilai kumulatif . Interval angka acak dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Interval dan Variabel

Tahun	Produksi	DP	DK	Interval
2015	3610,85	0,122206	0,122206	0-12
2016	3431,24	0,116127	0,238333	13-23
2017	3496,61	0,118339	0,356672	24-35
2018	3518,33	0,119075	0,475747	36-47
2019	3693,68	0,125009	0,600756	48-60
2020	3491,56	0,118168	0,718924	61-71
2021	3103,44	0,105033	0,823957	72-82
2022	3168,39	0,107265	0,931222	83-93
2023	2032,20	0,068778	1	94-100
Total	29547,30	1		

4.5. Membangkitkan Bilangan Acak

Bilangan acak dibangkitkan menggunakan menggunakan perhitungan LCG (Linear Congruential Generator), dengan menetapkan nilai a, m dan c.

$$Z_i + 1 = (a \cdot Z_i + C) \bmod M \quad (4)$$

Dalam hal ini ada syarat yaitu. $a, c < M, Z_0 > 0$, Di mana Z_i adalah bilangan awal yang ditentukan, a adalah konstanta perkalian, C adalah konstanta penambahan, Mod adalah modulus dan m adalah batasan nilai bilangan acak membangkitkan bilangan acak. Hal ini akan menganalisa simulasi dari rangkaian hasil percobaan Hasil simulasi dilihat dari kecocokan dan tingkat akurasi. Dalam hal ini cara mencari angka acak digunakan coding python untuk memudahkan perhitungan.

Codingnya sebagai berikut:

$$a = 6$$

$$c = 27$$

$$m = 94$$

$$z_1 = 89$$

$$\text{hasil2} = (a * Z_1 + c) \% m \text{print}(\text{hasil2})$$

Lalu didapatlah hasil perhitungan angka acak dengan menggunakan LCG (Linear Congruential Generator).

Tabel 6. Hasil Perhitungan Angka Acak

Tahun	Produksi	DP	DK	Interval	AA
2015	3610,85	0,122206	0,122206	0-12	89
2016	3431,24	0,116127	0,238333	13-23	91
2017	3496,61	0,118339	0,356672	24-35	9
2018	3518,33	0,119075	0,475747	36-47	81
2019	3693,68	0,125009	0,600756	48-60	43
2020	3491,56	0,118168	0,718924	61-71	3
2021	3103,44	0,105033	0,823957	72-82	45
2022	3168,39	0,107265	0,931222	83-93	15
2023	2032,20	0,068778	1	94-100	23
Total	29547,30	1			

4.6. Hasil Prediksi dan Akurasi

Prediksi dan Akurasi dilakukan dengan menggunakan Angka Acak hasilnya didapatkan dan disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Prediksi dan Akurasi dengan AA

Tahun	Produksi	AA	Simulasi	Akurasi
2015	3610,85	89	3169,39	87,7
2016	3431,24	91	3169,39	92,3
2017	3496,61	9	3610,85	96,8
2018	3518,33	81	3103,44	88,2
2019	3693,68	43	3518,33	95,2
2020	3491,56	3	3610,85	96,6
2021	3103,44	45	3518,33	88,2
2022	3168,39	15	3431,24	92,3
2023	2032,20	23	3431,24	59,2
Total & Prediksi	29547,30		3283,08	88,5

Dengan menggunakan angka acak yang sudah ditetapkan sebelumnya dengan metode LCG lalu menyesuaikan intervalnya dengan tabel pada bagian Interval maka didapatlah hasil Simulasi dan Prediksi produksi jumlah daging sapi

Tabel 8. Hasil prediksi dan akurasi

Tahun	Produksi	Simulasi	Akurasi
2015	3610,85	3169,39	87,7
2016	3431,24	3169,39	92,3
2017	3496,61	3610,85	96,8
2018	3518,33	3103,44	88,2
2019	3693,68	3518,33	95,2
2020	3491,56	3610,85	96,6
2021	3103,44	3518,33	88,2
2022	3168,39	3431,24	92,3
2023	2032,20	3431,24	59,2
Total & Prediksi	29547,30	3283,08	88,5

Hasil didapatkan dari penjumlahan seluruh akurasi lalu dibagi dengan 9 karna memprediksi dari data 9 tahun silam. Berdasarkan hasil yang didapat menggunakan data tahun 2015-2023. Dari hasil simulasi tersebut diketahui meningkatnya jumlah produksi daging sapi terjadi pada tahun 2017 dan 2020 dengan tingkat akurasi 96.8% di tahun 2017 dan 95.6% di tahun 2020. Dari hasil simulasi tersebut juga diketahui menurunnya produksi daging sapi terjadi pada tahun 2018 dengan akurasi sebesar 88,2% dengan tingkat akurasi rata-rata keseluruhan yaitu 88.5%.

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa simulasi prediksi menggunakan metode Monte Carlo untuk memprediksi produksi daging sapi di provinsi Sulawesi utara pada tahun 2024 adalah sebanyak 3283,08 dengan Tingkat akurasi yang baik sebesar 88,5%. Metode Monte Carlo bisa digunakan untuk memprediksi jumlah produksi daging sapi di tahun-tahun mendatang dengan catatan data tahun sebelumnya lengkap dan relevan, Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya prediksi yang tidak akurat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil simulasi Monte Carlo untuk memprediksi produksi daging sapi, dapat disimpulkan Untuk memprediksi produksi daging sapi pada tahun 2024 dapat dilakukan dengan efisien dan sangat cocok, metode ini menggunakan data historis jumlah produksi daging sapi dari tahun 2015 sampai 2023. Hasil dari penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi prediksi yang tinggi, mencapai rata-rata 88,5%. Untuk tahun 2024, disimulasikan dan diprediksi bahwa jumlah produksi daging sapi di provinsi Sulawesi utara meningkat sebanyak 3283,08 berbanding dengan tahun sebelumnya yaitu 2032,20 jumlahnya mengalami lonjakan yang sangat tinggi.

Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan, hal ini menunjukkan bahwa metode ini mampu memberikan simulasi ini juga menunjukkan tingkat keakuratan produksi daging sapi per-tahunnya. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, ada kecenderungan meningkatnya jumlah produksi daging sapi. Oleh karena itu, simulasi Monte Carlo merupakan teknik yang efektif untuk memodelkan dan merprediksi jumlah produksi daging sapi. Hal ini berguna bagi pelaku pasar dan pemasok daging sapi yang dapat menggunakannya sebagai acuan dalam mengambil Keputusan penjualan dan pembelian yang efektif untuk mengurangi adanya kerugian yang berdampak sangat besar bagi pelaku usaha, investor dan juga pembelian daging sapi oleh Masyarakat. Disarankan untuk mengintegrasikan hasil simulasi dengan analisis dan data fundamental yang lebih baik untuk pengambilan keputusan penjualan dan pembelian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Novany and M. Safii, "Penerapan Data Mining Dalam Mengelompokkan Produksi Daging Sapi di Pulau Sumatera Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Semin. Nas. Inform.*, pp. 237–243, 2021.
- [2] H. Hidayah, "Metode Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Tamu Menginap," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, pp. 76–80, 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i1.193.
- [3] Yovi, Ringgo Dwika, and Eka, "Penerapan Metode Monte Carlo pada Simulasi Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru Universitas Muhammadiyah Bengkulu," *J. Process.*, vol. 17, no. 2, pp. 74–81, 2022, doi: 10.33998/processor.2022.17.2.1224.
- [4] A. Heatubun and M. J. Matatula, "Manajemen Produksi Daging Sapi Di Indonesia Dan Skenario Peningkatan: Sebuah Analisis Dampak Untuk Pengambilan Kebijakan," *Agrinimal J. Ilmu Ternak dan Tanam.*, vol. 11, no. 2, pp. 92–100, 2023, doi: 10.30598/ajitt.2023.11.2.92-100.
- [5] D. Sukrianto, A. Gunawan, and D. Oktarina, "Implementasi Sistem Informasi Penjualan pada Pet Shop Mulya PS: AMIK Mahaputra Riau," *J. Intra Tech*, vol. 6, no. 1, pp. 50–62, 2022.
- [6] W. I. Sabilla, M. A. P. Perkasa, and D. W. Wibowo, "Sistem Pendeteksi Kualitas Daging Segar dengan Metode Naive Bayes," *J. Inform. Polinema*, vol. 10, no. 2, pp. 279–284, 2024, doi: 10.33795/jip.v10i2.5006.
- [7] A. E. Syaputra, "Jurnal Informasi dan Teknologi," *J. Inf. dan Teknol. Vol*, vol. 4, no. 3, pp. 148–153, 2022.
- [8] M. Thoriq, A. E. Syaputra, and Y. S. Eirlangga, "Model Simulasi untuk Memperkirakan Tingkat Penjualan Garam Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 4, pp. 242–246, 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i4.244.
- [9] R. Darnis, G. W. Nurcahyo, and Y. Yunus, "Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Persediaan Darah," *J. Inf. Dan Teknol.*, pp. 139–144, 2020.
- [10] A. Simangunsong, "Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Simulasi Pengelolaan Persediaan Alat Tulis Kantor," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 22, no. 2, pp. 280–289, 2023.
- [11] M. Utami, Y. Apridiansyah, and E. D. P. Putra, "Perancangan E-Skripsi Universitas Muhammadiyah Bengkulu Menggunakan User Centered Design (UCD)," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 115–119, 2021.