

Simulasi Monte Carlo dalam Prediksi Tingkat Penjualan Produk HPAI

Rahmatia Wulan Dari¹✉

¹Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
rahmatiawulandari08@gmail.com

Abstract

Predicting sales is an important aspect of sales development. Sales prediction simulation is an estimate about calculating the level of product sales in a certain period. The research objective was to predict the level of sales of HPAI products at HNI Halal Mart. The data used is sales data for HPAI products from 2017 to 2019 which are processed using the Monte Carlo method. Based on the results of testing the prediction of the sales level of HPAI products, an average accuracy of 84,5% is obtained, making it easier in the decision making process and helping in choosing a good business strategy.

Keywords: Simulation Predictions, Estimates, Products, Monte Carlo, HPAI.

Abstrak

Memprediksi penjualan merupakan salah satu aspek yang penting dalam perkembangan penjualan. Simulasi prediksi penjualan merupakan sebuah estimasi tentang perhitungan tingkat penjualan produk dalam sebuah periode tertentu. Tujuan penelitian adalah untuk memprediksi tingkat penjualan produk HPAI di Halal Mart HNI. Data yang digunakan adalah data penjualan produk HPAI tahun 2017 hingga 2019 yang diolah menggunakan metode Monte Carlo. Dalam mempercepat pengolahan data, sistem ini diaplikasikan kedalam sistem berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Procesor*) Berdasarkan hasil pengujian prediksi tingkat penjualan produk HPAI didapatkan rata-rata akurasi sebesar 84,5% sehingga memudahkan dalam proses pengambilan keputusan serta membantu dalam memilih strategi bisnis yang baik.

Kata kunci: Simulasi Prediksi, Estimasi, Produk, Monte Carlo, HPAI.

© 2020 INFEB

1. Pendahuluan

Halal Mart HNI merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang penjualan produk herbal. Penjualan produk herbal pada Halal Mart cenderung berubah-ubah, sehingga pihak toko kesulitan dalam memperkirakan produk. Halal Mart HNI

Penelitian lainnya mengenai simulasi penjualan adalah simulasi prediksi pendapatan penjualan produk cat pada Toko Bangunan UD Masdi. Toko Bangunan UD. Masdi adalah sebuah usaha dagang yang bergerak dibidang penjualan, salah satunya produk cat. Permintaan produk cat di Toko Bangunan UD. Masdi cenderung berubah-ubah. Jumlah permintaan konsumen terhadap produk cat tidak menentu membuat pihak toko belum mampu memperkirakan seberapa banyak produk cat harus disediakan. Oleh karena itu perlu dilakukan simulasi prediksi pendapatan penjualan produk cat pada Toko Bangunan UD Masdi dengan menggunakan metode Monte Carlo. Tingkat keberhasilan dari penelitian ini adalah 89% [1].

Model adalah suatu penjelasan atau gambaran yang tidak dapat dilihat secara langsung. Model bisa juga diartikan sebagai membuat tiruan benda atau sistem ke

dalam bentuk objek yang nantinya wujudnya meyerupai wujud asli dari sistem itu sendiri [2].

Model yang dibangun di dalam sebuah simulasi berdasarkan sistem yang sebenarnya. Setiap variabel dalam model tersebut mempunyai nilai yang memiliki probabilitas dari masing-masing variabel. Melakukan simulasi dari sistem yang ada dengan memilih angka acak untuk setiap variabel dari distribusi probabilitasnya. Hasil yang didapatkan adalah sebuah distribusi probabilitas dari nilai sebuah sistem secara keseluruhan [3]. Sehingga pemodelan dapat didefinisikan sebagai suatu proses untuk pembentukan model suatu system [4].

Simulasi yang memprediksi tingkat penjualan yang akan datang dapat dihitung menggunakan persamaan matematika [5]. Simulasi dapat memprediksi perilaku suatu sistem yang dibuat dengan menggunakan data hasil pengamatan yang telah dilakukan [6].

Penggunaan angka acak dan kemungkinan probabilitas dengan teknik peluang merupakan Monte Carlo. Proses acak yang memiliki distribusi yang berasal dari variabel data yang dikumpulkan berdasarkan data histori yang ada [7]. Untuk menghasilkan data perlu

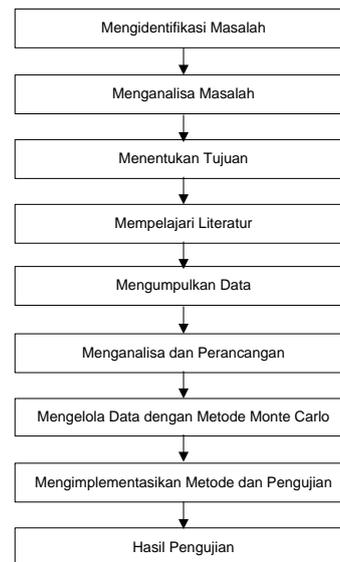
melibatkan penetapan probabilitas dari suatu variable kemudian dilakukan pengambilan angka acak [8]. Metode Monte Carlo disebut juga suatu desain awal untuk menetapkan suatu tujuan untuk mencari tahu dan mempelajari tingkah laku sistem tersebut [9]. Metode Monte Carlo juga dapat digunakan untuk menganalisis dan memecahkan masalah dalam bentuk matematika dengan sejumlah contoh acak yang statistic [10].

Metode Monte Carlo adalah metode percobaan tindakan, yang mengandalkan pengambilan sampel acak berulang. Angka acak ini adalah sekumpulan angka yang kemungkinan besar munculnya adalah sama, serta pola yang dihasilkan oleh angka ini tidak bisa diprediksi [11]. Keuntungan utama metode Monte Carlo adalah metode yang sangat mudah dipahami, sebagai metode yang masuk ke dalam kategori uji statistik, kemudian mudah untuk menangani parameter karakteristik yang berubah-ubah secara acak dan mungkin menemukan beberapa faktor yang tidak dapat diprediksi dari perubahan proses [12].

Simulasi Monte Carlo adalah metode yang sangat mudah yang banyak digunakan dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan ketidakpastian terutama sistem yang dapat diperbaiki [13]. Simulasi Monte Carlo merupakan simulasi probabilistik di mana suatu solusi dari suatu masalah diberikan berdasarkan proses randomisasi. Proses acak ini melibatkan suatu distribusi probabilitas dari variabel data yang dikumpulkan berdasarkan data masa lalu maupun distribusi probabilitas teoritis.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian adalah metode Monte Carlo. Penelitian ini dilakukan untuk prediksi tingkat penjualan produk HPAI. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan produk HPAI data tahun 2017 sampai dengan tahun 2018. Berikut adalah kerangka yang digunakan dalam penelitian yang ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian

Tahapan dalam gambar adalah:

- Mengidentifikasi masalah, menentukan rumusan masalah yang terjadi pada Halal Mart HNI untuk mengamati dan eksplorasi masalah yang akan berjalan nanti.
- Menganalisa masalah yang sudah ditemukan pada tahap sebelumnya, sehingga masalah dapat dipahami.
- Menentukan tujuan apa yang akan dicapai diakhir penelitian, agar penelitian lebih terarah dan bermanfaat bagi pengguna.
- Mempelajari literatur yang akan digunakan dalam penelitian, berupa artikel tentang Monte Carlo.
- Mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian, data dikumpulkan di Halal Mart HNI yang berlokasi di Solok Selatan.
- Menganalisa dan perancangan, melakukan analisa terhadap data yang sudah dikumpulkan dengan tahapan Monte Carlo.
- Mengelola data dengan metode Monte Carlo, melakukan tahapan-tahapan yang sudah terstruktur, yang mana tahapannya menentukan probabilitas, menghitung probabilitas kumulatif, menetapkan interval angka, membangkitkan angka acak serta percobaan simulasi.
- Mengimplementasikan metode dan pengujian, melakukan pengimplementasian menggunakan sistem berbasis web.
- Hasil pengujian, melakukan pengujian terhadap data yang ada melalui perhitungan manual dengan perhitungan manual.

3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan simulasi dilakukan berdasarkan langkah-langkah dan ketentuannya. Proses dilakukan berdasarkan data penjualan yang ada.

Tabel 1. Data Jumlah Penjualan Produk HPAI tahun 2017

| No | Bulan | Frekuensi |
|----|-----------|-----------|
| 1 | Januari | 536 |
| 2 | Februari | 577 |
| 3 | Maret | 553 |
| 4 | April | 490 |
| 5 | Mei | 428 |
| 6 | Juni | 568 |
| 7 | Juli | 753 |
| 8 | Agustus | 501 |
| 9 | September | 719 |
| 10 | Oktober | 712 |
| 11 | November | 654 |
| 12 | Desember | 687 |
| | Jumlah | 7178 |

Tabel 1 menampilkan data penjualan pada tahun 2017, data sudah dikelompokkan perbulan dimana jumlah penjualan pada tahun 2017 sebanyak 7178 produk.

Tabel 2. Data Jumlah Penjualan Produk HPAI tahun 2018

| No | Bulan | Frekuensi |
|----|-----------|-----------|
| 1 | Januari | 820 |
| 2 | Februari | 596 |
| 3 | Maret | 651 |
| 4 | April | 610 |
| 5 | Mei | 693 |
| 6 | Juni | 789 |
| 7 | Juli | 806 |
| 8 | Agustus | 748 |
| 9 | September | 830 |
| 10 | Oktober | 832 |
| 11 | November | 993 |
| 12 | Desember | 1103 |
| | Jumlah | 9471 |

Tabel 2 menampilkan data penjualan pada tahun 2018, data sudah dikelompokkan perbulan dimana jumlah penjualan pada tahun 2018 sebanyak 9471 produk.

Tahapan metode Monte Carlo:

- Menetapkan Distribusi Probabilitas, untuk menetapkan distribusi probabilitas dapat menggunakan rumus:

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

Di mana:

DP = Distribusi Probabilitas

F = Frekuensi

J = Jumlah

Perhitungan distribusi probabilitas dilakukan dengan cara membagi frekuensi perbulan dengan jumlah keseluruhan.

$$\begin{aligned} DP1 &= 536 / 7178 = 0.07 \\ DP2 &= 577 / 7178 = 0.08 \\ DP3 &= 553 / 7178 = 0.08 \\ DP4 &= 490 / 7178 = 0.07 \\ DP5 &= 428 / 7178 = 0.06 \\ DP6 &= 568 / 7178 = 0.08 \\ DP7 &= 753 / 7178 = 0.1 \\ DP8 &= 501 / 7178 = 0.07 \\ DP9 &= 719 / 7178 = 0.1 \\ DP10 &= 712 / 7178 = 0.1 \\ DP11 &= 654 / 7178 = 0.09 \\ DP12 &= 687 / 7178 = 0.1 \end{aligned}$$

Hasil yang didapatkan dari pencarian distribusi probabilitas disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Probabilitas Data tahun 2017

| No | Bulan | Frekuensi | Distribusi Probabilitas |
|----|-----------|-----------|-------------------------|
| 1 | Januari | 536 | 0.07 |
| 2 | Februari | 577 | 0.08 |
| 3 | Maret | 553 | 0.08 |
| 4 | April | 490 | 0.07 |
| 5 | Mei | 428 | 0.06 |
| 6 | Juni | 568 | 0.08 |
| 7 | Juli | 753 | 0.1 |
| 8 | Agustus | 501 | 0.07 |
| 9 | September | 719 | 0.1 |
| 10 | Oktober | 712 | 0.1 |
| 11 | November | 654 | 0.09 |
| 12 | Desember | 687 | 0.1 |
| | Jumlah | 7178 | 1 |

Pencarian distribusi probabilitas pada tahun 2018 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} DP1 &= 820 / 9471 = 0.09 \\ DP2 &= 596 / 9471 = 0.06 \\ DP3 &= 651 / 9471 = 0.07 \\ DP4 &= 610 / 9471 = 0.06 \\ DP5 &= 693 / 9471 = 0.07 \\ DP6 &= 789 / 9471 = 0.08 \\ DP7 &= 806 / 9471 = 0.09 \\ DP8 &= 748 / 9471 = 0.08 \\ DP9 &= 830 / 9471 = 0.09 \\ DP10 &= 832 / 9471 = 0.09 \\ DP11 &= 993 / 9471 = 0.1 \\ DP12 &= 1103 / 9471 = 0.12 \end{aligned}$$

Hasil yang didapatkan dari pencarian distribusi probabilitas disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Probabilitas Data tahun 2018

| No | Bulan | Frekuensi | Distribusi Probabilitas |
|----|-----------|-----------|-------------------------|
| 1 | Januari | 820 | 0.09 |
| 2 | Februari | 596 | 0.06 |
| 3 | Maret | 651 | 0.07 |
| 4 | April | 610 | 0.06 |
| 5 | Mei | 693 | 0.07 |
| 6 | Juni | 789 | 0.08 |
| 7 | Juli | 806 | 0.09 |
| 8 | Agustus | 748 | 0.08 |
| 9 | September | 830 | 0.09 |
| 10 | Oktober | 832 | 0.09 |
| 11 | November | 993 | 0.1 |
| 12 | Desember | 1103 | 0.12 |
| | Jumlah | 9471 | 1 |

2. Menghitung Distribusi Probabilitas Kumulatif, diperoleh dari hasil penjumlahan nilai distribusi probabilitas dengan jumlah nilai distribusi probabilitas sebelumnya, kecuali untuk nilai distribusi probabilitas kumulatif yang pertama.

$$\begin{aligned}
 K1 &= DP1 = 0.07 \\
 K2 &= DP2 + K1 = 0.08 + 0.07 = 0.15 \\
 K3 &= DP3 + K2 = 0.08 + 0.15 = 0.23 \\
 K4 &= DP4 + K3 = 0.07 + 0.23 = 0.3 \\
 K5 &= DP5 + K4 = 0.06 + 0.3 = 0.36 \\
 K6 &= DP6 + K5 = 0.08 + 0.36 = 0.44 \\
 K7 &= DP7 + K6 = 0.1 + 0.44 = 0.54 \\
 K8 &= DP8 + K7 = 0.07 + 0.54 = 0.61 \\
 K9 &= DP9 + K8 = 0.1 + 0.61 = 0.71 \\
 K10 &= DP10 + K9 = 0.1 + 0.71 = 0.81 \\
 K11 &= DP11 + K10 = 0.09 + 0.81 = 0.9 \\
 K12 &= DP12 + K11 = 0.1 + 0.9 = 1
 \end{aligned}$$

Hasil pencarian distribusi probabilitas kumulatif disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi Probabilitas Kumulatif Data tahun 2017

| No | Bulan | Frekuensi | Distribusi Probabilitas | Distribusi Kumulatif |
|----|-----------|-----------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Januari | 536 | 0.07 | 0.07 |
| 2 | Februari | 577 | 0.08 | 0.15 |
| 3 | Maret | 553 | 0.08 | 0.23 |
| 4 | April | 490 | 0.07 | 0.3 |
| 5 | Mei | 428 | 0.06 | 0.36 |
| 6 | Juni | 568 | 0.08 | 0.44 |
| 7 | Juli | 753 | 0.1 | 0.54 |
| 8 | Agustus | 501 | 0.07 | 0.61 |
| 9 | September | 719 | 0.1 | 0.71 |
| 10 | Oktober | 712 | 0.1 | 0.81 |
| 11 | November | 654 | 0.09 | 0.9 |
| 12 | Desember | 687 | 0.1 | 1 |
| | Jumlah | 7178 | 1 | - |

$$\begin{aligned}
 K1 &= DP1 = 0.09 \\
 K2 &= DP2 + K1 = 0.06 + 0.09 = 0.15 \\
 K3 &= DP3 + K2 = 0.07 + 0.15 = 0.22 \\
 K4 &= DP4 + K3 = 0.06 + 0.22 = 0.28 \\
 K5 &= DP5 + K4 = 0.07 + 0.28 = 0.35
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K6 &= DP6 + K5 = 0.08 + 0.35 = 0.43 \\
 K7 &= DP7 + K6 = 0.09 + 0.43 = 0.52 \\
 K8 &= DP8 + K7 = 0.08 + 0.52 = 0.6 \\
 K9 &= DP9 + K8 = 0.09 + 0.6 = 0.69 \\
 K10 &= DP10 + K9 = 0.09 + 0.69 = 0.78 \\
 K11 &= DP11 + K10 = 0.1 + 0.78 = 0.88 \\
 K12 &= DP12 + K11 = 0.12 + 0.88 = 1
 \end{aligned}$$

Hasil pencarian distribusi probabilitas kumulatif disajikan dalam Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Distribusi Probabilitas Kumulatif Data tahun 2018

| No | Bulan | Frekuensi | Distribusi Probabilitas | Distribusi Kumulatif |
|----|-----------|-----------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Januari | 820 | 0.09 | 0.09 |
| 2 | Februari | 596 | 0.06 | 0.15 |
| 3 | Maret | 651 | 0.07 | 0.22 |
| 4 | April | 610 | 0.06 | 0.28 |
| 5 | Mei | 693 | 0.07 | 0.35 |
| 6 | Juni | 789 | 0.08 | 0.43 |
| 7 | Juli | 806 | 0.09 | 0.2 |
| 8 | Agustus | 748 | 0.08 | 0.6 |
| 9 | September | 830 | 0.09 | 0.69 |
| 10 | Oktober | 832 | 0.09 | 0.78 |
| 11 | November | 993 | 0.1 | 0.88 |
| 12 | Desember | 1103 | 0.12 | 1 |
| | Jumlah | 9471 | 1 | - |

3. Menetapkan Interval Angka Acak (*Random Number*).

Tabel 7. Interval Angka Acak Data tahun 2017

| No | Bulan | Frekuensi | Distribusi Kumulatif | Interval | |
|----|-----------|-----------|----------------------|----------|-------|
| | | | | Awal | Akhir |
| 1 | Januari | 536 | 0.07 | 0 | 6 |
| 2 | Februari | 577 | 0.15 | 7 | 14 |
| 3 | Maret | 553 | 0.22 | 15 | 22 |
| 4 | April | 490 | 0.28 | 23 | 29 |
| 5 | Mei | 428 | 0.35 | 30 | 35 |
| 6 | Juni | 568 | 0.43 | 36 | 43 |
| 7 | Juli | 753 | 0.2 | 44 | 53 |
| 8 | Agustus | 501 | 0.6 | 54 | 60 |
| 9 | September | 719 | 0.69 | 61 | 70 |
| 10 | Oktober | 712 | 0.78 | 71 | 80 |
| 11 | November | 654 | 0.88 | 81 | 89 |
| 12 | Desember | 687 | 1 | 90 | 99 |

Tabel 8. Interval Angka Acak Data tahun 2018

| No | Bulan | Frekuensi | Distribusi Kumulatif | Interval | |
|----|-----------|-----------|----------------------|----------|-------|
| | | | | Awal | Akhir |
| 1 | Januari | 820 | 0.09 | 0 | 8 |
| 2 | Februari | 596 | 0.15 | 9 | 14 |
| 3 | Maret | 651 | 0.22 | 15 | 21 |
| 4 | April | 610 | 0.3 | 22 | 29 |
| 5 | Mei | 693 | 0.36 | 30 | 35 |
| 6 | Juni | 789 | 0.44 | 36 | 43 |
| 7 | Juli | 806 | 0.54 | 44 | 53 |
| 8 | Agustus | 748 | 0.61 | 54 | 60 |
| 9 | September | 830 | 0.71 | 61 | 70 |
| 10 | Oktober | 832 | 0.81 | 71 | 80 |
| 11 | November | 993 | 0.9 | 81 | 89 |
| 12 | Desember | 1103 | 1 | 90 | 99 |

4. Membangkitkan Angka Acak (*Random Number*), menggunakan rumus berikut:

$$W_{i+1} = (a.W_i + b) \text{Mod} M \quad (2)$$

Di mana:

a = konstanta pengali ($a < M$) ;

b = konstanta pergeseran ($b < M$) ;

M = konstanta modulus ($M > 0$) ;

W_i = bilangan awal (bilangan bulat ≥ 0 , $W_0 < M$).

Diketahui: a=17, b=23, $W_i=19$, M=99.

- $W_1 = (17 * 19 + 23) \text{ mod } 99 = 49$
- $W_2 = (17 * 49 + 23) \text{ mod } 99 = 64$
- $W_3 = (17 * 64 + 23) \text{ mod } 99 = 22$
- $W_4 = (17 * 22 + 23) \text{ mod } 99 = 1$
- $W_5 = (17 * 1 + 23) \text{ mod } 99 = 40$
- $W_6 = (17 * 40 + 23) \text{ mod } 99 = 10$
- $W_7 = (17 * 10 + 23) \text{ mod } 99 = 94$
- $W_8 = (17 * 94 + 23) \text{ mod } 99 = 37$
- $W_9 = (17 * 37 + 23) \text{ mod } 99 = 58$
- $W_{10} = (17 * 58 + 23) \text{ mod } 99 = 19$
- $W_{11} = (17 * 19 + 23) \text{ mod } 99 = 49$
- $W_{12} = (17 * 49 + 23) \text{ mod } 99 = 64$

Hasil pencarian angka acak (*random number*) disajikan dalam Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Membangkitkan Angka Acak

| No | W_i | (a. W_i + b) | $W_{i+1}=(a.W_i + b) \text{ mod } M$ |
|----|-------|----------------|--------------------------------------|
| 1 | 19 | 346 | 49 |
| 2 | 49 | 856 | 64 |
| 3 | 64 | 1111 | 22 |
| 4 | 22 | 397 | 1 |
| 5 | 1 | 40 | 40 |
| 6 | 40 | 703 | 10 |
| 7 | 10 | 193 | 94 |
| 8 | 94 | 1621 | 37 |
| 9 | 37 | 652 | 58 |
| 10 | 58 | 1009 | 19 |
| 11 | 19 | 346 | 49 |
| 12 | 49 | 856 | 64 |

5. Percobaan Simulasi, melakukan percobaan simulasi berdasarkan bilangan acak yang telah didapatkan.

Tabel 10. Hasil Simulasi Data tahun 2017

| Bulan | Angka Acak | Hasil Simulasi |
|-----------|------------|----------------|
| Januari | 49 | 753 |
| Februari | 64 | 719 |
| Maret | 22 | 553 |
| April | 1 | 536 |
| Mei | 40 | 568 |
| Juni | 10 | 577 |
| Juli | 94 | 687 |
| Agustus | 37 | 568 |
| September | 58 | 501 |
| Oktober | 19 | 553 |
| November | 49 | 753 |
| Desember | 64 | 719 |

Berdasarkan hasil penelitian dapat dihitung tingkat akurasi (persentase) dengan membandingkan data penjualan produk tahun 2017 dengan hasil simulasi tahun 2017.

Tabel 11. Tingkat akurasi Data tahun 2017

| Bulan | Data Real | Hasil Simulasi | Tingkat Akurasi (%) |
|------------------|-------------|----------------|---------------------|
| Januari | 536 | 753 | 71 |
| Februari | 577 | 719 | 80 |
| Maret | 553 | 553 | 100 |
| April | 490 | 536 | 91 |
| Mei | 428 | 568 | 75 |
| Juni | 568 | 577 | 98 |
| Juli | 753 | 687 | 91 |
| Agustus | 501 | 568 | 88 |
| September | 719 | 501 | 70 |
| Oktober | 712 | 553 | 78 |
| November | 654 | 753 | 87 |
| Desember | 687 | 719 | 96 |
| Jumlah | 7178 | 7487 | - |
| Rata-rata | 598 | 624 | 86 |

Berdasarkan tabel di atas data real tahun 2017 yaitu sebanyak 7178 produk , setelah dilakukan percobaan simulasi, didapatkan hasil pada tahun 2017 sebanyak 7487 produk , dengan tingkat akurasinya adalah 86%.

Tabel 12. Hasil Simulasi Data tahun 2018

| Bulan | Angka Acak | Hasil Simulasi |
|-----------|------------|----------------|
| Januari | 49 | 806 |
| Februari | 64 | 830 |
| Maret | 22 | 651 |
| April | 1 | 820 |
| Mei | 40 | 789 |
| Juni | 10 | 596 |
| Juli | 94 | 1103 |
| Agustus | 37 | 789 |
| September | 58 | 748 |
| Oktober | 19 | 651 |
| November | 49 | 806 |
| Desember | 64 | 830 |

Berdasarkan hasil percobaan simulasi tahun 2018, tingkat akurasi yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Tingkat Akurasi Data Tahun 2018

| Bulan | Data Real | Hasil Simulasi | Tingkat Akurasi (%) |
|------------------|-------------|----------------|---------------------|
| Januari | 820 | 806 | 98 |
| Februari | 596 | 830 | 71 |
| Maret | 651 | 651 | 100 |
| April | 610 | 820 | 74 |
| Mei | 693 | 789 | 88 |
| Juni | 789 | 596 | 76 |
| Juli | 806 | 1103 | 73 |
| Agustus | 748 | 789 | 95 |
| September | 830 | 748 | 90 |
| Oktober | 832 | 651 | 78 |
| November | 993 | 806 | 81 |
| Desember | 1103 | 830 | 75 |
| Jumlah | 9471 | 9419 | - |
| Rata-rata | 789 | 785 | 83 |

Berdasarkan tabel di atas data real tahun 2017 yaitu sebanyak 9471 produk , setelah dilakukan percobaan simulasi, didapatkan hasil pada tahun 2017 sebanyak 9419 produk , dengan tingkat akurasinya adalah 83%.

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan simulasi prediksi tingkat penjualan produk HPAI dengan data tahun 2017 dan 2018 dapat diambil kesimpulan bahwa metode Monte Carlo dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk waktu yang akan datang. Rata-rata tingkat akurasi yang didapatkan dari percobaan simulasi tahun 2017 dan 2018 adalah 84,5%.

Daftar Rujukan

[1] Geni, B. Y., Santony, J., & Sumijan. (2019). Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 1(4), 15-20. DOI: <https://doi.org/10.37034/infv1i4.5> .

[2] Mahessya, R. A. (2017). Pemodelan dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Pelanggan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada PT Pos Indonesia (Persero) Padang. *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(1), 15-24. DOI: <https://doi.org/10.33060/JIK/2017/Vol6.Iss1.41> .

[3] Hutahaean, H. D. (2018). *Analisa Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kehadiran Mahasiswa Dalam Perkuliahan*

(Studi Kasus di STMIK Pelita Nusantara). *Journal of Informatic Pelita Nusantara*. 3(1), 41-45.

[4] Muhaimin, A., Sumijan, S., & Santony, J. (2020). *Pemodelan dan Simulasi Pengelolaan Persediaan Alat Tulis Kantor dengan Metode Monte Carlo*. *Jaringan Sistem Informasi Robotik-JSR*, 4(1), 1-6.

[5] Bertot, L., Genaud, S., & Gossa, J. (2018). *An Overview of Cloud Simulation Enhancement Using The Monte-Carlo Method*. In *2018 18th IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing (CCGRID)*, 386-387.

[6] Yusmaity., Santony, J., & Yunus, Y. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru). *Jurnal Informasi & Teknologi*, 1(4), 1-6. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v1i4.21> .

[7] Irfani, M. H., & Dafid, D. (2018). *Estimasi Pengunjung Menggunakan Simulasi Monte Carlo pada Warung Internet XYZ*. *Journals of Indo Global Mandiri University*, 8(2).

[8] Shofa, W. N., Soejanto, I., & Ristyowati, T. (2017). Penjadwalan Proyek dengan Penerapan Simulasi Monte Carlo pada Metode Program Evaluation Review and Technique (PERT). *Ops*, 10(2), 150-157. DOI: <https://doi.org/10.31315/opsi.v10i2.2110> .

[9] Manurung, K. H., & Santony, J. (2019). Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 1(3), 7-10. DOI: <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i3.3> .

[10] Astia, R. Y., Santony, J., & Sumijan, S. (2019). Prediction Of Amount Of Use Of Planning Family Contraception Equipment Using Monte Carlo Method (Case Study In Linggo Sari Baganti District). *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 2(1), 28-36. DOI: <http://dx.doi.org/10.24014/ijaidm.v2i1.5825> .

[11] Dedrizzaldi, D., Masdupi, E., & Linda, M. R. (2019). *Analisis Perencanaan Persediaan Air Mineral dengan Pendekatan Metode Monte Carlo pada PT. Agrimitra Utama Persada*. *Jurnal Kajian Manajemen dan Wirausaha*, 1(1).

[12] Munandar, M. H., & Masrizal, M. (2019). Simulasi Penjualan Arang Batok Kelapa dengan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada CV. Banjar Berniaga. *JURNAL INFORMATIKA*, 7(2), 100-105. DOI: <https://dx.doi.org/10.36987/informatika.v7i2.1360> .

[13] Li, A., Ren, Y., Yang, D., & Li, Z. (2018). *A Monte Carlo Simulation-Based Algorithm for a Repairable System in GO Methodology*. In *2018 5th International Conference on Dependable Systems and Their Applications (DSA)*, 119-125.