

Pemodelan dan Simulasi *Monte Carlo* dalam Meningkatkan Pendapatan Penjualan Peralatan Motor (Studi Kasus : Bengkel AMI Motor)

Wita Siska Moza¹, Yuhandri Yunus²

^{1,2}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
wsiskamoza@gmail.com

Abstract

AMI Motor shop is a various shop that is engaged in sales by selling various motorcycle equipment. Sales transactions vary in stores, but almost all products have increased and decreased, so it is necessary to know how the product data is related to consumer demand. Sales simulation is an estimate that can provide benefits in making decisions to increase sales revenue. The purpose of this study is to predict what motorcycle equipment stock should be increased and decreased in sales in the following year. The data used is motor equipment sales data in 2018 and 2019 which are processed using the Monte Carlo method. In speeding up data processing, this system is applied to a web-based system using the PHP (Hypertext Processor) programming language. Based on the results of testing prediction levels of motorcycle equipment sales, average accuracy is 95,92%, making it easier for company leaders to make decisions on developing business strategies to increase sales revenue.

Keywords: Modeling and Simulation, Monte Carlo, Prediction, Income, Sales.

Abstrak

Bengkel AMI Motor merupakan sebuah toko yang bergerak di bidang penjualan dengan menjual berbagai macam peralatan motor. Transaksi penjualan yang bervariasi pada toko hampir semua produk mengalami kenaikan dan penurunan, maka perlu diketahui bagaimana keterkaitan antara data produk dengan permintaan konsumen. Simulasi penjualan merupakan sebuah perkiraan yang dapat memberikan manfaat dalam pengambilan keputusan untuk meningkatkan pendapatan penjualan peralatan motor. Tujuan Penelitian ini adalah memprediksi stok peralatan motor apa saja yang harus ditingkatkan dan dikurangi dalam penjualan di tahun berikutnya. Data yang digunakan adalah data penjualan peralatan motor tahun 2018 dan 2019 yang diolah menggunakan metode *Monte Carlo*. Dalam mempercepat pengolahan data, sistem ini diaplikasikan kedalam sistem berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Processor*). Berdasarkan hasil pengujian prediksi pendapatan penjualan peralatan motor didapatkan rata-rata akurasi 95,92%, sehingga mempermudah pemimpin perusahaan mengambil keputusan pengembangan strategi usaha untuk meningkatkan Pendapatan Penjualan.

Kata kunci: Pemodelan dan Simulasi, Monte Carlo, Prediksi, Pendapatan, Penjualan.

© 2020 INFEB

1. Pendahuluan

Bengkel AMI Motor merupakan sebuah toko yang bergerak di bidang penjualan dengan menjual berbagai macam peralatan motor. Jumlah transaksi penjualan cukup bervariasi ditoko ini. Pemilik toko belum bisa memperkirakan barang yang akan distok berdasarkan permintaan konsumen. Prediksi jumlah stok masih dilakukan secara manual. Proses ini memiliki kelemahan yaitu sering terjadi kekurangan stok saat pelanggan meminta barang yang diinginkan, untuk memenuhi kebutuhan pelanggan maka pemilik toko perlu melakukan pengelolaan persediaan stok barang.

Permasalahan pengelolaan persediaan barang masih banyak terjadi, masalah overstock dan stockout adalah masalah umum yang dihadapi oleh banyak perusahaan di Indonesia [1]. Persediaan stok barang

dapat dikelola dengan melakukan prediksi produk yang akan dijual. Prediksi produk berperan penting dalam meningkatkan keuntungan, sehingga untuk menentukan prediksi yang tepat perlu adanya sebuah keputusan yang pasti. Hal paling penting pada manajemen usaha adalah perencanaan. Perusahaan wajib merencanakan persediaan produk yang akan dijual. Perencanaan tersebut berguna untuk memenuhi permintaan pasar. Persediaan yang cukup dapat meminimalkan modal yang telah diinvestasikan [2]. Konsep sistem pendukung keputusan membantu dalam proses pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan yang sistematis [3].

Penelitian lainnya mengenai simulasi penjualan adalah pemodelan penjualan produk herbal menggunakan metode *Monte Carlo* yang diteliti oleh

Elvin Syahrin. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan seberapa banyak barang yang harus distok berdasarkan permintaan pasar. Proses memprediksi ketepatan terhadap data barang perusahaan menggunakan data 2 tahun terakhir. Hasil dari tingkat akurasi prediksi stok barang sebesar 97%, sehingga dapat membantu menejemen perusahaan dalam memprediksi persediaan barang berdasarkan permintaan pasar pada tahun berikutnya [4].

Pemodelan dan simulasi juga merupakan alat yang digunakan oleh manajemen dalam mempelajari atau menganalisis perilaku kerja suatu sistem. Model simulasi menggambarkan hubungan sebab dan akibat (*cause and effect relationship*) dalam sebuah sistem [5].

Pemodelan (*modeling*) merupakan tahap penggambaran model yang diinginkan dari hasil wawancara dan observasi dengan salah satu pihak perusahaan. Keluaran dari pemodelan adalah model proses yang dimodelkan dengan simulasi dinamis [6]. Membangun sebuah model memerlukan alat-alat berupa deskripsi kenyataan yang dibayangkan dan kemudian digunakan untuk menguraikan secara terperinci bagaimana realitas itu terjadi [7].

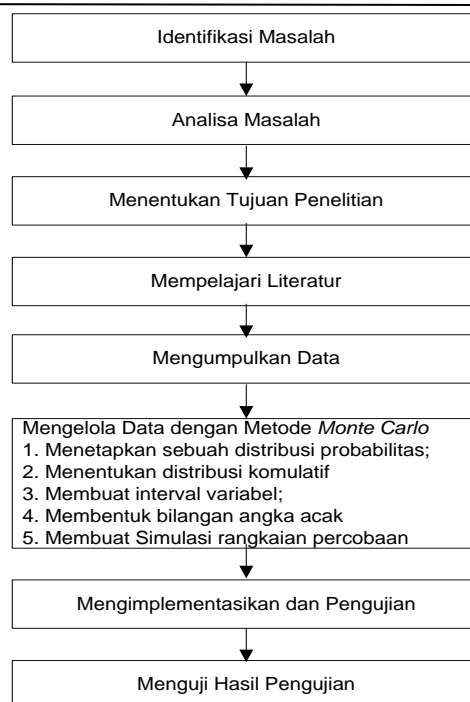
Simulasi digunakan untuk memecahkan suatu masalah dalam kehidupan nyata. Pemecahan masalah menggunakan perangkat lunak komputer untuk mendapatkan solusinya [8]. Simulasi juga digunakan untuk memprediksi suatu barang dan hal lainnya dimasa depan. Simulasi dapat mempercepat pengambilan keputusan yang tepat untuk sistem. Simulasi dapat mempermudah manajemen untuk mengetahui kebutuhan kedepannya [9].

Simulasi Monte Carlo adalah tipe simulasi probabilistik untuk mencari penyelesaian masalah dengan sampling dari proses random. Dilakukan secara acak (randomisasi) untuk menghitung nilai probabilitasnya berdasarkan distribusi data yang digunakan [10].

Kegunaan metode ini adalah untuk mengevaluasi efek dari ketidakpastian dalam suatu sistim, dimana dalam analisis risiko dan biaya simulasi Monte Carlo merupakan teknik matematika dan dilakukan dengan komputerisasi dalam memperhitungkan risiko dan biaya untuk analisis kuantitatif dan pengambilan keputusan [11].

2. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian adalah metode *Monte Carlo*. Penelitian ini dilakukan untuk prediksi tingkat penjualan peralatan motor. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan peralatan motor data tahun 2018 dan tahun 2019. Berikut adalah kerangka yang digunakan dalam penelitian yang ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Tahapan dalam gambar adalah:

- 2.1. Identifikasi masalah, menentukan rumusan masalah yang terjadi pada Bengkel AMI Motor dalam menentukan prediksi stok barang untuk meningkatkan penjualan dimasa akan datang, yang mana dilakukan peninjauan sistem yang akan diteliti untuk mengamati serta melakukan eksplorasi.
- 2.2. Analisa masalah adalah memahami masalah yang dipilih berdasarkan ruang lingkup dan batasan masalah.
- 2.3. Menentukan tujuan penelitian suatu hal yang akan dicapai dalam suatu penelitian yang dilakukan, agar penelitian bermanfaat bagi pengguna.
- 2.4. Mempelajari literatur yang akan digunakan dalam penelitian berupa artikel, jurnal ilmiah tentang *Monte Carlo*.
- 2.5. Mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian, data dikumpulkan di Bengkel AMI Motor
- 2.6. Mengelola data menggunakan metode *Monte Carlo*, melakukan tahapan-tahapan yang sudah terstruktur, yang mana tahapannya menetapkan distribusi probabilitas, menentukan distriibusi komulatif, membuat interval variabel, membentuk bilangan angka acak serta rangkaian percobaan simulasi
- 2.7. Mengimplementasikan dan pengujian, melakukan pengimplementasian menggunakan sistem berbasis web yang dibantu database MySQL.
- 2.8. Hasil pengujian, melakukan pengujian terhadap data yang ada melalui perhitungan manual dengan perhitungan sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

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

Tabel 1. Data Jumlah Penjualan Peralatan Motor tahun 2018

| No | Bulan | Kode | | |
|-------|-------|------|------|------|
| | | PM 1 | PM 2 | PM 3 |
| 1 | Jan | 28 | 25 | 15 |
| 2 | Feb | 15 | 23 | 18 |
| 3 | Mar | 22 | 26 | 10 |
| 4 | Apr | 9 | 5 | 10 |
| 5 | Mei | 30 | 28 | 16 |
| 6 | Juni | 27 | 23 | 14 |
| 7 | Juli | 35 | 25 | 18 |
| 8 | Agus | 28 | 20 | 18 |
| 9 | Sept | 18 | 22 | 18 |
| 10 | Okt | 25 | 18 | 10 |
| 11 | Nov | 32 | 22 | 16 |
| 12 | Des | 20 | 25 | 20 |
| Total | | 289 | 262 | 183 |

Tabel 1 menampilkan data penjualan pada tahun 2018, dimana data sudah dikelompokkan per jenis barang.

Tabel 2. Data Jumlah Penjualan Peralatan Motor tahun 2019

| No | Bulan | Kode | | |
|-------|-------|------|------|------|
| | | PM 1 | PM 2 | PM 3 |
| 1 | Jan | 30 | 20 | 20 |
| 2 | Feb | 28 | 22 | 20 |
| 3 | Mar | 24 | 26 | 28 |
| 4 | Apr | 22 | 15 | 18 |
| 5 | Mei | 25 | 28 | 16 |
| 6 | Juni | 25 | 23 | 20 |
| 7 | Juli | 31 | 25 | 18 |
| 8 | Agus | 28 | 22 | 18 |
| 9 | Sept | 23 | 22 | 18 |
| 10 | Okt | 26 | 20 | 18 |
| 11 | Nov | 24 | 18 | 16 |
| 12 | Des | 21 | 25 | 20 |
| Total | | 307 | 266 | 230 |

Tabel 2 menampilkan data penjualan pada tahun 2019, dimana data sudah dikelompokkan per jenis barang.

Tahapan metode Monte Carlo:

- 3.1. 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 masing-masing objek dengan jumlah keseluruhan.

Kode PM 1

- DP 1 = 28/289 = 0,097
- DP 2 = 15/289 = 0,052
- DP 3 = 22/289 = 0,076
- DP 4 = 9/289 = 0,031
- DP 5 = 30/289 = 0,104
- DP 6 = 27/289 = 0,093
- DP 7 = 35/289 = 0,121
- DP 8 = 28/289 = 0,097
- DP 9 = 18/289 = 0,062
- DP 10 = 25/289 = 0,087
- DP 11 = 32/289 = 0,111
- DP 12 = 20/289 = 0,069

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

Tabel 3. Distribusi Probabilitas Data tahun 2018

| No | Bulan | PM 1 | | PM 2 | | PM 3 | |
|--------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | | F | DP | F | DP | F | DP |
| 1 | Jan | 28 | 0,097 | 25 | 0,095 | 15 | 0,082 |
| 2 | Feb | 15 | 0,052 | 23 | 0,088 | 18 | 0,098 |
| 3 | Mar | 22 | 0,076 | 26 | 0,099 | 10 | 0,055 |
| 4 | Apr | 9 | 0,031 | 5 | 0,019 | 10 | 0,055 |
| 5 | Mei | 30 | 0,104 | 28 | 0,107 | 16 | 0,087 |
| 6 | Juni | 27 | 0,093 | 23 | 0,088 | 14 | 0,077 |
| 7 | Juli | 35 | 0,121 | 25 | 0,095 | 18 | 0,098 |
| 8 | Agus | 28 | 0,097 | 20 | 0,076 | 18 | 0,098 |
| 9 | Sept | 18 | 0,062 | 22 | 0,084 | 18 | 0,098 |
| 10 | Okt | 25 | 0,087 | 18 | 0,069 | 10 | 0,055 |
| 11 | Nov | 32 | 0,111 | 22 | 0,084 | 16 | 0,087 |
| 12 | Des | 20 | 0,069 | 25 | 0,095 | 20 | 0,109 |
| Jumlah | | 289 | 1 | 262 | 1 | 183 | 1 |

Pencarian distribusi probabilitas pada tahun 2019 sebagai berikut:

Kode PM 1

- DP 1 = 30/307 = 0,098
- DP 2 = 28/307 = 0,091
- DP 3 = 24/307 = 0,078
- DP 4 = 22/307 = 0,072
- DP 5 = 25/307 = 0,081
- DP 6 = 25/307 = 0,081
- DP 7 = 31/307 = 0,101
- DP 8 = 28/307 = 0,091
- DP 9 = 23/307 = 0,075
- DP 10 = 26/307 = 0,085
- DP 11 = 24/307 = 0,078
- DP 12 = 21/307 = 0,068

Tabel 4. Distribusi Probabilitas Data tahun 2019

| No | Bulan | PM 1 | | PM 2 | | PM 3 | |
|--------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | | F | DP | F | DP | F | DP |
| 1 | Jan | 30 | 0,098 | 20 | 0,075 | 20 | 0,087 |
| 2 | Feb | 28 | 0,091 | 22 | 0,083 | 20 | 0,087 |
| 3 | Mar | 24 | 0,078 | 26 | 0,098 | 28 | 0,122 |
| 4 | Apr | 22 | 0,072 | 15 | 0,056 | 18 | 0,078 |
| 5 | Mei | 25 | 0,081 | 28 | 0,105 | 16 | 0,070 |
| 6 | Juni | 25 | 0,081 | 23 | 0,086 | 20 | 0,087 |
| 7 | Juli | 31 | 0,101 | 25 | 0,094 | 18 | 0,078 |
| 8 | Agus | 28 | 0,091 | 22 | 0,083 | 18 | 0,078 |
| 9 | Sept | 23 | 0,075 | 22 | 0,083 | 18 | 0,078 |
| 10 | Okt | 26 | 0,085 | 20 | 0,075 | 18 | 0,078 |
| 11 | Nov | 24 | 0,078 | 18 | 0,068 | 16 | 0,070 |
| 12 | Des | 21 | 0,068 | 25 | 0,094 | 20 | 0,087 |
| Jumlah | | 307 | 1 | 266 | 1 | 230 | 1 |

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

Kode PM-01

- K1 = 0,097
- K 2 = 0,097 + 0,052 = 0,149
- K 3 = 0,149 + 0,076 = 0,225
- K 4 = 0,225 + 0,031 = 0,256
- K 5 = 0,256 + 0,104 = 0,360
- K 6 = 0,360 + 0,093 = 0,453
- K 7 = 0,453 + 0,121 = 0,574
- K 8 = 0,574 + 0,097 = 0,671
- K 9 = 0,671 + 0,062 = 0,734
- K 10 = 0,734 + 0,087 = 0,820
- K 11 = 0,820 + 0,111 = 0,931
- K 12 = 0,931 + 0,069 = 1

Hasil pencarian distribusi probabilitas kumulatif disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi Probabilitas Kumulatif Data tahun 2018

| Bulan | PM 1 | | PM 2 | | PM 3 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | DP | K | DP | K | DP | K |
| Jan | 0,097 | 0,097 | 0,095 | 0,095 | 0,082 | 0,082 |
| Feb | 0,052 | 0,149 | 0,088 | 0,183 | 0,098 | 0,18 |
| Mar | 0,076 | 0,225 | 0,099 | 0,282 | 0,055 | 0,235 |
| Apr | 0,031 | 0,256 | 0,019 | 0,302 | 0,055 | 0,29 |
| Mei | 0,104 | 0,36 | 0,107 | 0,408 | 0,087 | 0,377 |
| Juni | 0,093 | 0,453 | 0,088 | 0,496 | 0,077 | 0,454 |
| Juli | 0,121 | 0,574 | 0,095 | 0,592 | 0,098 | 0,552 |
| Agus | 0,097 | 0,671 | 0,076 | 0,668 | 0,098 | 0,65 |
| Sept | 0,062 | 0,734 | 0,084 | 0,752 | 0,098 | 0,749 |
| Okt | 0,087 | 0,82 | 0,069 | 0,821 | 0,055 | 0,803 |
| Nov | 0,111 | 0,931 | 0,084 | 0,905 | 0,087 | 0,891 |
| Des | 0,069 | 1 | 0,095 | 1 | 0,109 | 1 |
| Jumlah | 1 | - | 1 | - | 1 | - |

Kode PM-01

- Ke 1 = 0,098
- Ke 2 = 0,098 + 0,091 = 0,189
- Ke 3 = 0,189 + 0,078 = 0,267
- Ke 4 = 0,267 + 0,072 = 0,339
- Ke 5 = 0,339 + 0,081 = 0,420
- Ke 6 = 0,420 + 0,081 = 0,502
- Ke 7 = 0,502 + 0,101 = 0,603

- Ke 8 = 0,603 + 0,091 = 0,694
- Ke 9 = 0,694 + 0,075 = 0,769
- Ke 10 = 0,769 + 0,085 = 0,853
- Ke 11 = 0,853 + 0,078 = 0,932
- Ke 12 = 0,932 + 0,068 = 1

Hasil pencarian distribusi probabilitas kumulatif disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Distribusi Probabilitas Kumulatif Data tahun 2019

| No | Bulan | PM 1 | | PM 2 | | PM 3 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | DP | K | DP | K | DP | K |
| 1 | Jan | 0,098 | 0,098 | 0,075 | 0,075 | 0,087 | 0,087 |
| 2 | Feb | 0,091 | 0,189 | 0,083 | 0,158 | 0,087 | 0,174 |
| 3 | Mar | 0,078 | 0,267 | 0,098 | 0,256 | 0,122 | 0,296 |
| 4 | Apr | 0,072 | 0,339 | 0,056 | 0,312 | 0,078 | 0,374 |
| 5 | Mei | 0,081 | 0,42 | 0,105 | 0,417 | 0,070 | 0,443 |
| 6 | Juni | 0,081 | 0,502 | 0,086 | 0,504 | 0,087 | 0,53 |
| 7 | Juli | 0,101 | 0,603 | 0,094 | 0,598 | 0,078 | 0,609 |
| 8 | Agus | 0,091 | 0,694 | 0,083 | 0,68 | 0,078 | 0,687 |
| 9 | Sept | 0,075 | 0,769 | 0,083 | 0,763 | 0,078 | 0,765 |
| 10 | Okt | 0,085 | 0,853 | 0,075 | 0,838 | 0,078 | 0,843 |
| 11 | Nov | 0,078 | 0,932 | 0,068 | 0,906 | 0,070 | 0,913 |
| 12 | Des | 0,068 | 1 | 0,094 | 1 | 0,087 | 1 |
| Jumlah | | 1 | - | 1 | - | 1 | - |

3.3. Membuat Interval Angka Acak (Random Number).

Tabel 7. Interval Angka Acak Data tahun 2018

| No | Bulan | PM 1 | | PM 2 | | PM 3 | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | K | I | K | I | K | I |
| 1 | Jan | 0,097 | 0-9 | 0,095 | 0-9 | 0,082 | 0-8 |
| 2 | Feb | 0,149 | 10-14 | 0,183 | 10-18 | 0,18 | 9-18 |
| 3 | Mar | 0,225 | 15-22 | 0,282 | 19-28 | 0,235 | 19-23 |
| 4 | Apr | 0,256 | 23-25 | 0,302 | 29-30 | 0,29 | 24-28 |
| 5 | Mei | 0,36 | 26-35 | 0,408 | 31-40 | 0,377 | 29-37 |
| 6 | Juni | 0,453 | 36-45 | 0,496 | 41-49 | 0,454 | 38-45 |
| 7 | Juli | 0,574 | 46-57 | 0,592 | 50-59 | 0,552 | 46-55 |
| 8 | Agus | 0,671 | 58-67 | 0,668 | 60-66 | 0,65 | 56-65 |
| 9 | Sept | 0,734 | 68-73 | 0,752 | 67-75 | 0,749 | 66-74 |
| 10 | Okt | 0,82 | 74-82 | 0,821 | 76-82 | 0,803 | 74-80 |
| 11 | Nov | 0,931 | 83-93 | 0,905 | 83-90 | 0,891 | 81-89 |
| 12 | Des | 1 | 94-99 | 1 | 91-99 | 1 | 90-99 |

Tabel 8. Interval Angka Acak Data tahun 2019

| No | Bulan | PM 1 | | PM 2 | | PM 3 | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | K | I | K | I | K | I |
| 1 | Jan | 0,098 | 0-9 | 0,075 | 0-7 | 0,087 | 0-8 |
| 2 | Feb | 0,189 | 10-18 | 0,158 | 8-15 | 0,174 | 9-17 |
| 3 | Mar | 0,267 | 19-26 | 0,256 | 16-25 | 0,296 | 18-29 |
| 4 | Apr | 0,339 | 27-33 | 0,312 | 26-31 | 0,374 | 30-37 |
| 5 | Mei | 0,42 | 34-42 | 0,417 | 32-41 | 0,443 | 38-44 |
| 6 | Juni | 0,502 | 43-50 | 0,504 | 42-50 | 0,53 | 45-53 |
| 7 | Juli | 0,603 | 51-60 | 0,598 | 51-59 | 0,609 | 54-60 |
| 8 | Agus | 0,694 | 61-69 | 0,68 | 60-68 | 0,687 | 61-68 |
| 9 | Sept | 0,769 | 70-76 | 0,763 | 69-76 | 0,765 | 69-76 |
| 10 | Okt | 0,853 | 77-85 | 0,838 | 77-83 | 0,843 | 77-84 |
| 11 | Nov | 0,932 | 86-93 | 0,906 | 84-90 | 0,913 | 85-91 |
| 12 | Des | 1 | 94-99 | 1 | 91-99 | 1 | 92-99 |

3.4. Membentuk Bilangan Angka Acak (Random Number), menggunakan rumus berikut:

$$Pi+1 = (a * Pi + c) \text{ mod } m \tag{2}$$

Dimana:

Pi+1= bilangan acak ke- i dari deretnya ;

Pi = bilangan acak sebelumnya ;

a = faktor pengali ;

c = penambah ;

m = angka modulo.

i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11

Diketahui: Pi=22, a=16, c=43, M=99

$$P0 = (16*22+43) \text{ mod } 99 = 98$$

$$P1 = (16*98+43) \text{ mod } 99 = 27$$

$$P2 = (16*27+43) \text{ mod } 99 = 79$$

$$P3 = (16*79+43) \text{ mod } 99 = 20$$

$$P4 = (16*20+43) \text{ mod } 99 = 66$$

$$P5 = (16*66+43) \text{ mod } 99 = 10$$

$$P6 = (16*10+43) \text{ mod } 99 = 5$$

$$P7 = (16*5+43) \text{ mod } 99 = 24$$

$$P8 = (16*24+43) \text{ mod } 99 = 31$$

$$P9 = (16*31+43) \text{ mod } 99 = 44$$

$$P10 = (16*44+43) \text{ mod } 99 = 54$$

$$P11 = (16*54+43) \text{ mod } 99 = 16$$

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

Tabel 9. Membangkitkan Angka Acak

| No | Pi | (a.Pi + c) | Pi+1=(a*Pi + c) mod M |
|----|----|------------|-----------------------|
| 1 | 22 | 395 | 98 |
| 2 | 98 | 1611 | 27 |
| 3 | 27 | 475 | 79 |
| 4 | 79 | 1307 | 20 |
| 5 | 20 | 363 | 66 |
| 6 | 66 | 1099 | 10 |
| 7 | 10 | 203 | 5 |
| 8 | 5 | 123 | 24 |
| 9 | 24 | 427 | 31 |
| 10 | 31 | 539 | 44 |
| 11 | 44 | 747 | 54 |
| 12 | 54 | 907 | 16 |

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

Tabel 10. Hasil Simulasi Data tahun 2018

| Bulan | Angka Acak | Kode | | |
|-----------|------------|------|------|------|
| | | PM 1 | PM 2 | PM 3 |
| Januari | 98 | 20 | 25 | 20 |
| Februari | 27 | 30 | 26 | 10 |
| Maret | 79 | 25 | 18 | 10 |
| April | 20 | 22 | 26 | 10 |
| Mei | 66 | 28 | 20 | 18 |
| Juni | 10 | 15 | 23 | 18 |
| Juli | 5 | 28 | 25 | 15 |
| Agustus | 24 | 9 | 26 | 10 |
| September | 31 | 30 | 28 | 16 |
| Oktober | 44 | 27 | 23 | 14 |
| November | 54 | 35 | 25 | 18 |
| Desember | 16 | 22 | 23 | 18 |
| Jumlah | | 291 | 288 | 177 |

Berdasarkan hasil penelitian dapat dihitung tingkat akurasi (persentase) dengan membandingkan data penjualan peralatan motor tahun 2018 dengan hasil simulasi tahun 2018.

Tabel 11. Tingkat akurasi Data tahun 2018

| Kode | Data Real | Hasil Simulasi | Selisih | Tingkat Akurasi (%) |
|-------|-----------|----------------|---------|---------------------|
| PM 1 | 289 | 291 | + 2 | 99,31% |
| PM 2 | 262 | 288 | + 26 | 90,08% |
| PM 3 | 183 | 177 | - 6 | 96,72% |
| Total | 734 | 756 | + 22 | 95,37 % |

Berdasarkan tabel di atas data real tahun 2018, setelah dilakukan percobaan simulasi, didapatkan rata-rata hasil tingkat akurasinya adalah 95,37 %. Dimana untuk melihat stock yang harus ditingkatkan dan dikurangi dilihat dari selisih hasil simulasi dikurangi data real.

Tabel 12. Hasil Simulasi Data tahun 2019

| Bulan | Angka Acak | Kode | | |
|-----------|------------|------|------|------|
| | | PM 1 | PM 2 | PM 3 |
| Januari | 98 | 21 | 25 | 20 |
| Februari | 27 | 22 | 15 | 28 |
| Maret | 79 | 26 | 20 | 18 |
| April | 20 | 24 | 26 | 28 |
| Mei | 66 | 28 | 22 | 18 |
| Juni | 10 | 28 | 22 | 20 |
| Juli | 5 | 30 | 20 | 20 |
| Agustus | 24 | 24 | 26 | 28 |
| September | 31 | 22 | 15 | 18 |
| Oktober | 44 | 25 | 23 | 16 |
| November | 54 | 31 | 25 | 18 |
| Desember | 16 | 28 | 26 | 20 |
| Jumlah | | 309 | 265 | 252 |

Berdasarkan hasil penelitian dapat dihitung tingkat akurasi (persentase) dengan membandingkan data penjualan peralatan motor tahun 2019 dengan hasil simulasi tahun 2019.

Tabel 13. Tingkat akurasi Data tahun 2019

| Kode | Data Real | Hasil Simulasi | Selisih | Tingkat Akurasi (%) |
|-------|-----------|----------------|---------|---------------------|
| PM 1 | 307 | 309 | + 2 | 99,35 % |
| PM 2 | 266 | 265 | - 1 | 99,62 % |
| PM 3 | 230 | 252 | + 22 | 90,43 % |
| Total | 803 | 826 | 23 | 96,47 |

Berdasarkan tabel di atas data real tahun 2019, setelah dilakukan percobaan simulasi, didapatkan rata-rata hasil tingkat akurasinya adalah 96,47%. Dimana untuk melihat stock yang harus ditingkatkan dan dikurangi dilihat dari hasil selisih data real dikurangi data hasil simulasi.

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan simulasi dalam meningkatkan penjualan peralatan motor dengan data tahun 2018 dan 2019 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 2018 dan 2019 adalah 95,92%.

Daftar Rujukan

- [1] Rizqi, Z. U., & Khairunisa, A. (2020). Integration of Deterministic and Probabilistic Inventory Methods To Optimize The Balance Between Overstock and Stockout. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 722, (1), 012060. DOI: <http://doi.org/10.1088/1757-899X/722/1/012060> .
- [2] Manurung, K. H., & Santony, J. (2019). Simulasi Pengadaan Barang menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 1(3), 7-10. DOI: <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i3.3> .
- [3] Ulfa, U., Sumijan., & Nurcahyo, G. W. (2019). Peramalan Penjualan Pupuk Menggunakan Metode Trend Moment. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 1(4), 8-14. DOI: <http://doi.org/10.37034/infv.v1i4.4> .
- [4] Syahrin, E., Santony, J., & Na'am, J. (2018). Pemodelan Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal KomtekInfo*, 5(3), 33-41. DOI: <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v5i3.148> .
- [5] Naim, M. A., & Donoriyanto, D. S. (2020). Pengendalian Persediaan Obat Di Apotek XYZ Dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *JUMINTEN*, 1(2), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i2.11> .
- [6] Ramadhan, A., Aditya, S., & Afinil, M. (2020). *Pemodelan dan Simulasi Rantai Pasok Mobil Honda*. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 7(1), 69-76.
- [7] Kadir, N. K. (2018). Survey Aplikasi Pemodelan Dan Simulasi Proses Bisnis Open Source. *MATICS*, 10(2), 59-64. DOI: <http://doi.org/10.18860/mat.v10i2.5164> .
- [8] Nurdian, R. A., Prasidyajyandalu, R., Masyhuri, M. B. A., & Rolliawati, D. (2020). PEMODELAN SIMULASI PRODUKSI BAKSO DAN SISTEM DISTRIBUSI. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1), 59-64. DOI: <https://doi.org/10.30869/jtech.v8i1.413>.
- [9] Zalmadani, H., Santony, J., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 2(1), 13-20. DOI: <https://doi.org/10.37034/infv.v2i1.11> .
- [10] Yusmaity., Santony, J., & Yunus, Y. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru). *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 1(4), 1-6. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v1i4.21> .
- [11] Mathawi, M., & Johan, J. (2019). Studi Risiko Dan Biaya Pada Tahap Perencanaan Proyek Konstruksi Bangunan Industri Migas (Studi Kasus: Proyek X). *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, 3(1), 99-112. DOI: <http://doi.org/10.24912/jmstkik.v3i1.2813> .