

Pemodelan dan Simulasi *Monte Carlo* dalam Meningkatkan Pendapatan Penjualan Peralatan Motor

Wita Siska Moza^{1✉}

¹Universitas 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 manajemen 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].

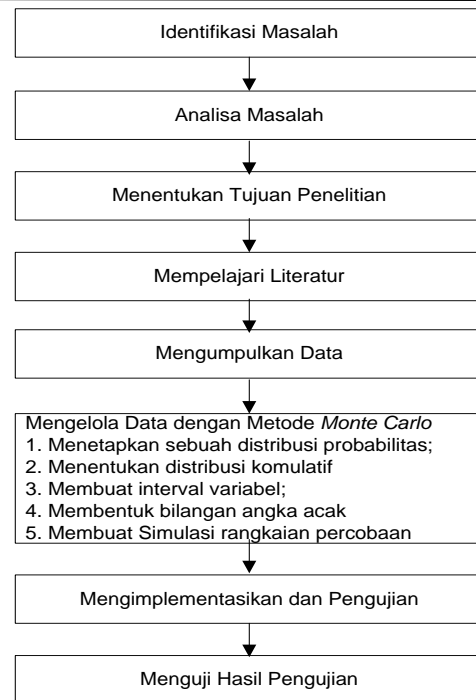
Simulasi digunakan untuk memecahkan suatu masalah dalam kehidupan nyata. Pemecahan masalah menggunakan perangkat lunak komputer untuk mendapatkan solusinya [8]. Simulasi juga digunakan untuk memprediksi suatu barang dan hal lainnya dimasa depan. Simulasi dapat mempercepat pengambilan keputusan yang tepat 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 sistem, 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 distribusi kumulatif, 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

$$K1 = 0,097$$

$$K2 = 0,097 + 0,052 = 0,149$$

$$K3 = 0,149 + 0,076 = 0,225$$

$$K4 = 0,225 + 0,031 = 0,256$$

$$K5 = 0,256 + 0,104 = 0,360$$

$$K6 = 0,360 + 0,093 = 0,453$$

$$K7 = 0,453 + 0,121 = 0,574$$

$$K8 = 0,574 + 0,097 = 0,671$$

$$K9 = 0,671 + 0,062 = 0,734$$

$$K10 = 0,734 + 0,087 = 0,820$$

$$K11 = 0,820 + 0,111 = 0,931$$

$$K12 = 0,931 + 0,069 = 1$$

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

$$Ke1 = 0,098$$

$$Ke2 = 0,098 + 0,091 = 0,189$$

$$Ke3 = 0,189 + 0,078 = 0,267$$

$$Ke4 = 0,267 + 0,072 = 0,339$$

$$Ke5 = 0,339 + 0,081 = 0,420$$

$$Ke6 = 0,420 + 0,081 = 0,502$$

$$Ke7 = 0,502 + 0,101 = 0,603$$

$$Ke8 = 0,603 + 0,091 = 0,694$$

$$Ke9 = 0,694 + 0,075 = 0,769$$

$$Ke10 = 0,769 + 0,085 = 0,853$$

$$Ke11 = 0,853 + 0,078 = 0,932$$

$$Ke12 = 0,932 + 0,068 = 1$$

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:

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

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: $P_i=22$, $a=16$, $c=43$, $M=99$

$$P_0 = (16 \cdot 22 + 43) \bmod 99 = 98$$

$$P_1 = (16 \cdot 98 + 43) \bmod 99 = 27$$

$$P_2 = (16 \cdot 27 + 43) \bmod 99 = 79$$

$$P_3 = (16 \cdot 79 + 43) \bmod 99 = 20$$

$$P_4 = (16 \cdot 20 + 43) \bmod 99 = 66$$

$$P_5 = (16 \cdot 66 + 43) \bmod 99 = 10$$

$$P_6 = (16 \cdot 10 + 43) \bmod 99 = 5$$

$$P_7 = (16 \cdot 5 + 43) \bmod 99 = 24$$

$$P_8 = (16 \cdot 24 + 43) \bmod 99 = 31$$

$$P_9 = (16 \cdot 31 + 43) \bmod 99 = 44$$

$$P_{10} = (16 \cdot 44 + 43) \bmod 99 = 54$$

$$P_{11} = (16 \cdot 54 + 43) \bmod 99 = 16$$

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

Tabel 9. Membangkitkan Angka Acak

No	P_i	$(a \cdot P_i + c)$	$P_{i+1} = (a \cdot P_i + c) \bmod M$
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>.