

Penerapan Metode Monte Carlo untuk Mendukung Estimasi Stok Produksi Kue Kering

***Rani Purbaningtyas**

Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember, Indonesia

DOI: [10.46821/benchmark.v3i2.334](https://doi.org/10.46821/benchmark.v3i2.334)

ABSTRAK

Memproduksi dan menjual kue kering merupakan salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk menghasilkan pendapatan tambahan, bahkan tidak menutup kemungkinan bisa menjadi sumber pendapatan utama. Permasalahan yang dihadapi oleh produsen kue kering Narendra adalah ingin memastikan ketersediaan stok kue kering yang diproduksi sehingga konsumen maupun *reseller* tidak sampai kecewa bilamana varian produk yang diinginkan tidak tersedia stoknya. Metode Monte Carlo merupakan metode yang dipilih untuk memprediksi data penjualan kue kering Narendra berdasarkan riwayat data penjualan periode sebelumnya. Luaran hasil prediksi Monte Carlo ini nantinya akan menjadi acuan berapa stok kue kering yang harus diproduksi untuk tiap variannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luaran metode Monte Carlo ini memiliki tingkat akurasi sebesar 93% untuk varian produk kue kering nastar. Dengan tingkat akurasi sebesar 93% maka metode Monte Carlo ini dapat digunakan untuk memprediksi stok varian kue kering lainnya pada periode selanjutnya.

Kata Kunci: Monte Carlo, Penjualan, Peramalan, Produksi.

ABSTRACT

Producing and selling pastries is one of the efforts that can be done to generate additional income, it is also possible to become a main source of income. The problem faced by Narendra pastry producers is that they want to ensure the availability of stock of the cookies they produce so that consumers and resellers are not disappointed if the desired product variant is not available in stock. The Monte Carlo method is the method chosen to predict sales data for Narendra's pastries based on historical sales data for the previous period. The outcome of this Monte Carlo prediction will later become a reference for how much stock of pastries should be produced for each variant. The results showed that the output of the Monte Carlo method had an accuracy rate of 93% for the nastar cookie product variant. With an accuracy rate of 93%, the Monte Carlo method can be used to predict the stock of other pastries variants in the next period.

Keywords: Monte Carlo, Prediction, Production, Sales.



This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Salah satu jenis bidang usaha mikro kecil dan menengah yang banyak digeluti oleh para pelaku usaha adalah bidang kuliner yaitu kue kering. Terlebih dengan semakin maraknya layanan penjualan secara *online*, berdampak positif pada peningkatan jumlah pelanggan dan omzet di bidang kuliner (Anonymus, 2023b). Peluang ini juga berkorelasi positif pada peningkatan jumlah pelaku usaha kuliner (Anonymus, 2023a). Menurut ukmindonesia.id yang mengacu pada data riset [compas.co.id](https://www.compas.co.id), produk kue kering merupakan salah satu produk yang berpeluang menghasilkan keuntungan besar terutama pada saat hari raya Natal dan Idul Fitri. Pun juga di hari biasa, kue kering merupakan salah satu produk yang tetap dicari oleh pelanggannya. Peluang ini juga yang coba ditangkap oleh salah satu pelaku usaha produksi kue kering Narendra yang berpusat di Sidoarjo.

Awal didirikannya usaha kue kering Narendra hanya memproduksi satu jenis kue kering saja. Strategi pemasaran di awal juga sederhana yakni hanya dari mulut ke mulut. Seiring dengan bertambahnya wawasan tentang teknik pemasaran menggunakan jejaring media sosial, strategi pemasaran juga diubah menggunakan sistem *reseller* (Fikri, 2019). Hal ini bertujuan untuk meningkatkan jangkauan pemasaran dari produk kue kering Narendra itu sendiri. Dengan makin dikenalnya produk kue kering Narendra ini, jumlah permintaan dari konsumen juga makin meningkat. Pun begitu juga dengan varian kue kering yang diproduksi oleh pihak Narendra juga makin berkembang menjadi banyak varian. Dengan tetap memperhatikan kualitas produk kue kering yang dihasilkan, pihak Narendra juga ingin memastikan ketersediaan stok kue kering yang ada demi menjaga tingkat kepuasan terhadap layanan konsumen. Sehingga pihak konsumen maupun *reseller* tidak sampai kecewa bilamana varian produk yang diinginkan tidak tersedia stoknya.

Melihat permasalahan yang dialami oleh pihak Narendra, salah satu alternatif solusi yang bisa ditawarkan yaitu estimasi stok kue kering produksi Narendra dengan menggunakan metode Monte Carlo (Manurung and Santony, 2019). Estimasi yang dilakukan akan mengacu pada data permintaan dari konsumen setiap bulan untuk tiap varian kue kering yang diproduksi. Sehingga akan bisa didapatkan gambaran berapa stok yang harus tersedia untuk setiap jenis varian kue kering tersebut sekaligus gambaran keuntungan yang akan diperoleh nantinya (Wijayanti, 2018).

Tingkat akurasi hasil estimasi stok kue kering Narendra menggunakan metode Monte Carlo pada penelitian ini nantinya juga akan diuji dengan membandingkan data aktual penjualan dibandingkan dengan data hasil estimasi. Dengan melihat besaran prosentase akurasi yang dihasilkan, dapat ditentukan apakah metode Monte Carlo ini juga tepat dan sesuai untuk estimasi stok kue kering produksi Narendra.

METODE PENELITIAN

Metode atau tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada Agile model (Dima and Alexandra, 2018) dimana pengumpulan data-data penjualan bulanan dari tiap varian kue kering didapatkan langsung dari pihak Narendra. Hasil pengumpulan data menunjukkan terdapat 8 varian *best seller* kue kering yang dipasarkan tiap bulannya ke berbagai kota di Indonesia. Data yang diambil sebagai dasar estimasi menggunakan data penjualan kue kering tahun 2020-2021 (Tabel 1).

Tabel 1. Data Penjualan Kue Kering Narendra Tahun 2020 (dalam satuan toples)

Bulan	Nastar	ChoTimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah kucing
Januari	100	150	200	110	175	180	145	165
Februari	136	170	180	95	150	210	100	152
Maret	140	155	160	130	148	157	162	143
April	175	160	150	140	162	120	154	120
Mei	250	200	270	180	190	210	175	185
Juni	160	130	145	158	178	192	184	146
Juli	120	147	138	140	154	187	176	138
Agustus	105	128	150	159	147	192	168	149
September	100	120	122	172	169	166	174	165
Oktober	130	145	136	160	158	170	178	154
November	180	147	132	156	173	177	184	176
Desember	270	205	210	195	210	180	195	190
Total penjualan	1866	1857	1993	1795	2014	2141	1995	1883

Sumber: Data Diolah

Tabel 2. Data Penjualan Kue Kering Narendra Tahun 2021 (dalam satuan toples)

Bulan	Nastar	ChoTimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah kucing
Januari	100	150	150	134	160	176	169	149
Februari	139	165	179	126	176	168	134	142
Maret	158	180	148	176	158	180	158	168
April	168	178	180	159	187	179	163	157
Mei	230	218	207	198	193	215	198	195
Juni	178	147	159	160	165	184	175	185
Juli	138	150	164	159	157	176	189	169
Agustus	129	139	178	138	179	187	174	148
September	106	140	145	145	180	172	183	175
Oktober	128	143	168	139	176	160	179	180
November	186	165	190	175	193	185	192	188
Desember	265	217	205	187	225	196	215	210
Total penjualan	1925	1992	2073	1896	2149	2178	2129	2066

Sumber: Data Diolah

Data penjualan tahun 2020 (Tabel 1) dan 2021 (Tabel 2) akan dijadikan sebagai data masukan untuk dasar perhitungan prediksi penjualan menggunakan Monte Carlo. Tingkat akurasi akan dihitung berdasarkan total penjualan aktual selama tahun berjalan dibandingkan dengan total peramalan penjualan pada periode yang bersesuaian. Analisa data menggunakan metode Monte Carlo untuk prediksi data penjualan selama tahun 2021 dan 2022 dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Penentuan distribusi probabilitas dari jumlah permintaan (penjualan) berdasarkan rumus:

$$P = \frac{F}{J}$$

Dimana **P** adalah distribusi probabilitas ke-I, **F** adalah frekuensi, **J** adalah jumlah.

- b. Penentuan distribusi probabilitas kumulatif yang merupakan penjumlahan dari distribusi probabilitas periode ini dengan periode sebelumnya. Kecuali pada pada periode awal, nilai distribusi probabilitas kumulatif bernilai sama dengan distribusi probabilitas pada periode awal tersebut.
- c. Penentuan interval angka acak digunakan untuk mencari nilai pembatas minimal dan maksimal.
- d. Pembangkitan bilangan random (acak) yang diterapkan pada perhitungan Monte Carlo ini menggunakan teknik *Linear Congruential Generator (LGC)* (Geni, Santony and Sumijan, 2019) sebagai berikut :

$$Z_i = (a * Z_{i-1} + c) \text{ mod } m$$

$$U_i = \frac{Z_i}{m}$$

Dimana **a** adalah faktor pengali, **c** merupakan konstanta bersyarat (*increment*), **m** adalah modulo, **Z_i** adalah hasil bilangan acak, **U_i** adalah bilangan acak ke-i.

- e. Prediksi dengan prosedur simulasi.

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Prediksi data penjualan kue kering Narendra mengikuti 5 tahapan seperti yang dijelaskan pada sub bahasan metode penelitian diatas dengan hasil sebagai berikut:

- a. Penentuan distribusi probabilitas dari jumlah penjualan berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2 didapatkan hasil sebagai berikut:

Perhitungan distribusi probabilitas pada bulan Januari 2020 untuk varian kue nastar adalah sebagai berikut:

$$P (\text{Januari 2020}) = \frac{\text{jumlah penjualan bulan Januari 2020}}{\text{total jumlah penjualan tahun 2020}} = \frac{100}{1866} = 0.054$$

Perhitungan distribusi probabilitas pada bulan Februari 2020 untuk varian kue nastar adalah sebagai berikut:

$$P(\text{Februari 2020}) = \frac{\text{jumlah penjualan bulan Februari 2020}}{\text{total jumlah penjualan tahun 2020}} = \frac{136}{1866} = 0.073$$

Untuk perhitungan distribusi probabilitas pada bulan Maret hingga Desember 2020 untuk semua varian kue kering produksi Narendra mengikuti seperti tahapan perhitungan diatas dengan hasil keseluruhan seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Sedangkan hasil perhitungan distribusi probabilitas pada bulan Januari hingga Desember 2021 untuk semua varian kue kering produksi Narendra ditunjukkan pada Tabel 4.

b. Penentuan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Perhitungan distribusi probabilitas kumulatif (P') pada bulan Januari 2020 untuk varian kue nastar adalah sebagai berikut:

$$P'(\text{Januari 2020}) = P(\text{Januari 2020})$$

$$P'(\text{Februari 2020}) = P'(\text{Januari 2020}) + P(\text{Februari 2020})$$

Untuk perhitungan distribusi probabilitas kumulatif pada bulan Maret hingga Desember 2020 untuk varian kue nastar produksi Narendra mengikuti seperti tahapan perhitungan diatas dengan rumus:

$$P'_i = P'_{i-1} + P_i$$

Sehingga didapatkan hasil keseluruhan distribusi probabilitas kumulatif untuk semua varian kue kering produksi Narendra tahun 2020 dan 2021 seperti nampak pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 3. Data Distribusi Probabilitas Kue Kering Narendra Tahun 2020

Bulan	Nastar	ChoTimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah kucing
Januari	0.054	0.081	0.100	0.061	0.087	0.084	0.073	0.088
Februari	0.073	0.092	0.090	0.053	0.074	0.098	0.050	0.081
Maret	0.075	0.083	0.080	0.072	0.073	0.073	0.081	0.076
April	0.094	0.086	0.075	0.078	0.080	0.056	0.077	0.064
Mei	0.134	0.108	0.135	0.100	0.094	0.098	0.088	0.098
Juni	0.086	0.070	0.073	0.088	0.088	0.090	0.092	0.078
Juli	0.064	0.079	0.069	0.078	0.076	0.087	0.088	0.073
Agustus	0.056	0.069	0.075	0.089	0.073	0.090	0.084	0.079
September	0.054	0.065	0.061	0.096	0.084	0.078	0.087	0.088
Oktober	0.070	0.078	0.068	0.089	0.078	0.079	0.089	0.082
November	0.096	0.079	0.066	0.087	0.086	0.083	0.092	0.093
Desember	0.145	0.110	0.105	0.109	0.104	0.084	0.098	0.101

Sumber: Data Diolah

Tabel 4. Data Distribusi Probabilitas Kue Kering Narendra Tahun 2021

Bulan	Nastar	ChoTimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah kucing
Januari	0.052	0.075	0.072	0.071	0.074	0.081	0.079	0.072
Februari	0.072	0.083	0.086	0.066	0.082	0.077	0.063	0.069
Maret	0.082	0.090	0.071	0.093	0.074	0.083	0.074	0.081
April	0.087	0.089	0.087	0.084	0.087	0.082	0.077	0.076
Mei	0.119	0.109	0.100	0.104	0.090	0.099	0.093	0.094
Juni	0.092	0.074	0.077	0.084	0.077	0.084	0.082	0.090
Juli	0.072	0.075	0.079	0.084	0.073	0.081	0.089	0.082
Agustus	0.067	0.070	0.086	0.073	0.083	0.086	0.082	0.072
September	0.055	0.070	0.070	0.076	0.084	0.079	0.086	0.085
Oktober	0.066	0.072	0.081	0.073	0.082	0.073	0.084	0.087
November	0.097	0.083	0.092	0.092	0.090	0.085	0.090	0.091
Desember	0.138	0.109	0.099	0.099	0.105	0.090	0.101	0.102

Sumber: Data Diolah

Tabel 5. Data Distribusi Probabilitas Kumulatif Tahun 2020

Bulan	Nastar	Chotimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah Kucing
Januari	0.054	0.081	0.100	0.061	0.087	0.084	0.073	0.088
Februari	0.126	0.172	0.191	0.114	0.161	0.182	0.123	0.168
Maret	0.202	0.256	0.271	0.187	0.235	0.255	0.204	0.244
April	0.295	0.342	0.346	0.265	0.315	0.312	0.281	0.308
Mei	0.429	0.450	0.482	0.365	0.410	0.410	0.369	0.406
Juni	0.515	0.520	0.554	0.453	0.498	0.499	0.461	0.484
Juli	0.579	0.599	0.624	0.531	0.574	0.587	0.549	0.557
Agustus	0.636	0.668	0.699	0.619	0.647	0.676	0.634	0.636
September	0.689	0.732	0.760	0.715	0.731	0.754	0.721	0.724
Oktober	0.759	0.810	0.828	0.804	0.810	0.833	0.810	0.806
November	0.855	0.890	0.895	0.891	0.896	0.916	0.902	0.899
Desember	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Sumber: Data Diolah

Tabel 6. Data Distribusi Probabilitas Kumulatif Tahun 2021

Bulan	Nastar	Chotimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah Kucing
Januari	0.052	0.075	0.072	0.071	0.074	0.081	0.079	0.072
Februari	0.124	0.158	0.159	0.137	0.156	0.158	0.142	0.141
Maret	0.206	0.248	0.230	0.230	0.230	0.241	0.217	0.222
April	0.294	0.338	0.317	0.314	0.317	0.323	0.293	0.298
Mei	0.413	0.447	0.417	0.418	0.407	0.421	0.386	0.393
Juni	0.505	0.521	0.493	0.503	0.483	0.506	0.468	0.482
Juli	0.577	0.596	0.573	0.586	0.557	0.587	0.557	0.564
Agustus	0.644	0.666	0.658	0.659	0.640	0.673	0.639	0.636
September	0.699	0.736	0.728	0.736	0.724	0.752	0.725	0.720
Oktober	0.766	0.808	0.809	0.809	0.805	0.825	0.809	0.807
November	0.862	0.891	0.901	0.901	0.895	0.910	0.899	0.898
Desember	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Sumber: Data Diolah

c. Penentuan Interval Angka Acak

Penentuan interval angka acak menggunakan data distribusi probabilitas kumulatif di Tabel 5 untuk menentukan interval angka acak tahun 2020 dan menggunakan data distribusi probabilitas kumulatif di Tabel 6 untuk menentukan interval angka acak tahun 2021. Nilai pembatas interval angka acak dimulai dengan angka 0 (nol) sebagai nilai pembatas minimal. Hasil nilai dari interval angka acak untuk tahun 2020 dan 2021 ditampilkan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Interval Angka Acak Tahun 2020

Bulan	Nastar	Chotimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah Kucing
Januari	0 - 0.054	0 - 0.081	0 - 0.100	0 - 0.061	0 - 0.087	0 - 0.084	0 - 0.073	0 - 0.088
Februari	0.055 - 0.126	0.082 - 0.172	0.101 - 0.191	0.062 -	0.088 - 0.161	0.085 - 0.182	0.074 - 0.123	0.089 - 0.168
Maret	0.127 - 0.202	0.173 - 0.256	0.192 - 0.271	0.115 -	0.162 - 0.235	0.183 - 0.255	0.124 - 0.204	0.169 - 0.244
April	0.203 - 0.295	0.257 - 0.342	0.272 - 0.346	0.188 -	0.236 - 0.315	0.256 - 0.312	0.205 - 0.281	0.245 - 0.308
Mei	0.296 - 0.429	0.343 - 0.450	0.347 - 0.482	0.266 -	0.316 - 0.410	0.313 - 0.410	0.282 - 0.369	0.309 - 0.406
Juni	0.430 - 0.515	0.451 - 0.520	0.483 - 0.554	0.366 -	0.411 - 0.498	0.411 - 0.499	0.370 - 0.461	0.407 - 0.484
Juli	0.516 - 0.579	0.521 - 0.599	0.555 - 0.624	0.454 -	0.499 - 0.574	0.500 - 0.587	0.462 - 0.549	0.485 - 0.557
Agustus	0.580 - 0.636	0.600 - 0.668	0.625 - 0.699	0.532 -	0.575 - 0.647	0.588 - 0.676	0.550 - 0.634	0.558 - 0.636
September	0.637 - 0.689	0.669 - 0.732	0.700 - 0.760	0.620 -	0.648 - 0.731	0.677 - 0.754	0.635 - 0.721	0.637 - 0.724
Oktober	0.690 - 0.759	0.733 - 0.810	0.761 - 0.828	0.716 -	0.732 - 0.810	0.755 - 0.833	0.722 - 0.810	0.725 - 0.806
November	0.760 - 0.855	0.811 - 0.890	0.829 - 0.895	0.805 -	0.811 - 0.896	0.834 - 0.916	0.811 - 0.902	0.807 - 0.899
Desember	0.856 - 1.000	0.891 - 1.000	0.896 - 1.000	0.892 -	0.897 - 1.000	0.917 - 1.000	0.903 - 1.000	0.900 - 1.000

Sumber: Data Diolah

Tabel 8. Interval Angka Acak Tahun 2021

Bulan	Nastar	Chotimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah Kucing
Januari	0 - 0.052	0 - 0.075	0 - 0.072	0 - 0.071	0 - 0.074	0 - 0.081	0 - 0.079	0 - 0.072
Februari	0.053 - 0.124	0.076 - 0.158	0.073 - 0.159	- 0.137	0.075 - 0.156	0.082 - 0.158	0.080 - 0.142	0.073 - 0.141
Maret	0.125 - 0.206	0.159 - 0.248	0.160 - 0.230	- 0.230	0.157 - 0.230	0.159 - 0.241	0.143 - 0.217	0.142 - 0.222
April	0.207 - 0.294	0.249 - 0.338	0.231 - 0.317	- 0.314	0.231 - 0.317	0.242 - 0.323	0.218 - 0.293	0.223 - 0.298
Mei	0.295 - 0.413	0.339 - 0.447	0.318 - 0.417	- 0.418	0.318 - 0.407	0.324 - 0.421	0.294 - 0.386	0.299 - 0.393
Juni	0.414 - 0.505	0.448 - 0.521	0.418 - 0.493	- 0.503	0.408 - 0.483	0.422 - 0.506	0.387 - 0.468	0.394 - 0.482
Juli	0.506 - 0.577	0.522 - 0.596	0.494 - 0.573	- 0.586	0.484 - 0.557	0.507 - 0.587	0.469 - 0.557	0.483 - 0.564
Agustus	0.578 - 0.644	0.597 - 0.666	0.574 - 0.658	- 0.659	0.558 - 0.640	0.588 - 0.673	0.558 - 0.639	0.565 - 0.636
September	0.645 - 0.699	0.667 - 0.736	0.659 - 0.728	- 0.736	0.641 - 0.724	0.674 - 0.752	0.640 - 0.725	0.637 - 0.720
Oktober	0.700 - 0.766	0.737 - 0.808	0.729 - 0.809	- 0.809	0.725 - 0.805	0.753 - 0.825	0.726 - 0.809	0.721 - 0.807
November	0.767 - 0.862	0.809 - 0.891	0.810 - 0.901	- 0.901	0.806 - 0.895	0.826 - 0.910	0.810 - 0.899	0.808 - 0.898
Desember	0.863 - 1.000	0.892 - 1.000	0.902 - 1.000	- 1.000	0.896 - 1.000	0.911 - 1.000	0.900 - 1.000	0.899 - 1.000

Sumber: Data Diolah

- d. Pembangkitan bilangan acak menggunakan rumus LCG seperti ditunjukkan pada Persamaan 2 dan Persamaan 3, dengan menggunakan nilai $Z_0 = 2$, $a=5$, $m=7$ dan $c=5$ diperoleh hasil pembangkitan bilangan acak seperti yang terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pembangkitan Bilangan Acak

Bulan	Z_i	U_i
Januari	1	0.143
Februari	3	0.429
Maret	6	0.857
April	0	0.000
Mei	5	0.714
Juni	2	0.286
Juli	1	0.143
Agustus	3	0.429
September	6	0.857
Oktober	0	0.000
November	5	0.714
Desember	2	0.286

Sumber: Data Diolah

Tabel 10 Hasil Peramalan Produksi Kue Kering Narendra Tahun 2021

Bulan	Nastar	Chotimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah Kucing
Januari	140	170	180	130	150	210	162	152
Februari	250	200	270	158	178	192	184	146
Maret	270	147	132	156	173	177	184	176
April	100	150	200	110	175	180	145	165
Mei	100	120	122	172	169	166	174	165
Juni	175	160	150	180	162	120	175	120
Juli	140	170	180	130	150	210	162	152
Agustus	250	200	270	158	178	192	184	146
September	270	147	132	156	173	177	184	176
Oktober	100	150	200	110	175	180	145	165
November	100	120	122	172	169	166	174	165
Desember	175	160	150	180	162	120	175	120
Total Penjualan	2,070	1,894	2,108	1812	2,014	2,090	2,048	1,848

Sumber: Data Diolah

- e. Prediksi dengan prosedur simulasi dengan menggunakan hasil pembangkitan bilangan acak (U_i) untuk disesuaikan dengan data penjualan kue kering produksi Narendra sesuai dengan range interval angka acak pada periode tersebut. Sehingga hasil prediksi penjualan kue kering produksi Narendra untuk tahun 2021 (Tabel 10).

Tingkat akurasi hasil peramalan akan dihitung dengan membandingkan nilai aktual total penjualan dengan total hasil peramalan pada periode yang sama. Sehingga tingkat akurasi hasil peramalan penjualan kue kering produksi Narendra pada tahun 2021 untuk varian produk Nastar adalah sebagai berikut:

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\text{Total penjualan aktual tahun 2021}}{\text{Total hasil peramalan tahun 2021}}$$

Tabel 11. Hasil Peramalan Produksi Kue Kering Narendra Tahun 2022

Bulan	Nastar	Chotimes	Kastengel	Putri Salju	Cornflakes	Kacang Mede	Bolu Kering	Lidah Kucing
Januari	158	165	179	176	176	168	158	142
Februari	230	218	207	160	193	215	175	195
Maret	265	165	190	175	193	185	192	188
April	100	150	150	134	160	176	169	149
Mei	106	139	178	145	180	187	183	175
Juni	168	178	148	159	187	179	163	157
Juli	158	165	179	176	176	168	158	142
Agustus	230	218	207	160	193	215	175	195
September	265	165	190	175	193	185	192	188
Oktober	100	150	150	134	160	176	169	149
November	106	139	178	145	180	187	183	175
Desember	168	178	148	159	187	179	163	157

Sumber: Data Diolah

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{1925}{2070} = 0.93$$

$$\text{Tingkat akurasi} = 93 \%$$

Tingkat akurasi hasil peramalan tahun 2021 sangat baik yaitu sebesar 93% untuk produk Nastar. Sehingga peramalan dengan metode Monte Carlo ini dapat dilanjutkan untuk meramalkan penjualan jenis produk kue kering lainnya di tahun selanjutnya (2022) dengan hasil sebagai berikut (Tabel 11).

SIMPULAN

Tingkat akurasi hasil prediksi penjualan kue kering Narendra sebesar 93%. Hal ini menunjukkan bahwa metode Monte Carlo dapat digunakan untuk estimasi stok kue kering berdasarkan riwayat data penjualan di tahun sebelumnya. Untuk meningkatkan akurasi hasil prediksi yang didapat, disesuaikan dengan rekayasa nilai variable Z_0 , a , m dan c yang digunakan untuk membangkitkan nilai acak sebagai dasar simulasi peramalan Monte Carlo.

DAFTAR PUSTAKA

- Apri, M., Aldo, D. and Hariselmi, H. (2019). Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien. *JURSIMA (Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen)*, 7(2), 32–46. doi: 10.47024/JS.V7I2.176.
- Bastori, I. and Nurlaila, N. (2019). Analisis Risiko Proyek PLTN Dengan Pendekatan Kuantifikasi Monte Carlo. *Prosiding Seminar Nasional Infrastruktur Energi Nuklir 2019*, 213–221.
- Budiani, B. (2020). Analisa Perbandingan Peramalan Data Penumpang PT KAI Antara Metode Simulasi Monte Carlo dan Double Moving Average. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 6(3), 176–183. doi: 10.33197/JITTER.VOL6.ISS3.2020.398.

- Dewi, D. C. and Sumijan, S. (2021). Simulasi Monte Carlo dalam Mengidentifikasi Peningkatan Penjualan Tanaman Mawar. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 3(2), 60–65. doi: 10.37034/INFEB.V3I2.67.
- Dewi, P. C. P., Herawati, N. T. and Wahyuni, M. A. (2019). Analisis Pengendalian Persediaan dengan Metode (EOQ) Economic Order Quantity Guna Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Pengemas Air Mineral (Studi Kasus Pada PT. Tirta Mumbul Jaya Abadi). *Jurnal Akuntansi Profesi*, 10(2), 54–65. doi: 10.23887/JAP.V10I2.22866.
- Dima, A. M. and Alexandra, M. (2018). From Waterfall to Agile Software : Development Models in the IT sector, 2006 to 2018. Impacts on company management. *Journal of International Studies*, 11(2), 315–325.
- Fikri, M. K. (2019). Perspektif Etika Bisnis Islam Pada Sistem Konsinyasi Dalam Strategi Reseller. *BISNIS : Jurnal Bisnis dan Manajemen Islam*, 7(2), 161–176. doi: 10.21043/bisnis.v7i2.5731.
- Geni, B. Y., Santony, J. and Sumijan, S. (2019). Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 1(4), 15–20. doi: 10.37034/INFEB.V1I4.5.
- Jufriyanto, M. (2020). Peramalan Permintaan Keripik Singkong Pada UMKM Difa'a dengan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 6(2), 107–113. doi: 10.24014/JTI.V6I2.10452.
- Manurung, K. H. and Santony, J. (2019). Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 1(3), 7–10. doi: 10.35134/JSISFOTEK.V1I3.3.
- Miranda, C. R. (2019). Analisa Pengendalian Persediaan Produk Sepatu Menggunakan Metode Forecasting, EOQ dan Monte Carlo Pada PT Kirana Abadi Sentosa. *Jurnal Manajemen*, 9(1). doi: 10.46806/JM.V9I1.608.
- Rafiska, R. (2022). Prediksi Jumlah Kunjungan Pasien Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 3(3), 141–146. doi: 10.47065/JOSYC.V3I3.1690.
- Wijayanti, R. (2018). Pengendalian Persediaan Bahan Baku dan Peramalan Penjualan Produk Terhadap Pencapaian Laba Perusahaan. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 5(2), 134–147. doi: 10.32699/PPKM.V5I2.459.