

Peramalan Permintaan Keripik Singkong dengan Simulasi Monte Carlo

Forecasting Demand for Cassava Chips with Monte Carlo Simulation

Moh. Jufriyanto

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No 101 Gresik Kota Baru, Gresik Jawa Timur
E-mail: jufriyanto@umg.ac.id

ABSTRAK

Strategi perencanaan produksi yang efektif dan efisien untuk menjaga keseimbangan antara permintaan dan persediaan dapat menggunakan pendekatan Peramalan permintaan. Studi kasus ini pada salah satu usaha keripik singkong. Permasalahan yang terjadi pada produk keripik singkong sering terjadi kekurangan dalam memenuhi permintaan konsumen. Selain itu, usaha ini hanya menggunakan perkiraan dalam mengatur produksi keripik singkong sehingga terjadi kekurangan pemenuhan permintaan. penelitian ini bertujuan melakukan peramalan permintaan keripik singkong. Peramalan permintaan ini guna meminimalisir ketidaksesuaian antara permintaan dengan persediaan produk keripik singkong. Metode yang digunakan yaitu simulasi monte carlo. Metode ini menggunakan pendekatan dengan probabilistik sehingga mampu mempertimbangkan ketidakpastian. Peramalan permintaan dilakukan selama dua belas bulan dan menggunakan data historis permintaan aktual pada tahun 2018 dan 2019. hasil peramalan permintaan pada tahun 2020 diperoleh total sebesar 45.958 kg dengan tingkat akurasi sebesar 98.68%.

Kata Kunci: Peramalan, Simulasi Monte carlo, tingkat akurasi, Keripik Singkong.

ABSTRACT

An effective and efficient production planning strategy to maintain a balance between demand and supply can use the demand forecasting approach. This case study is on a cassava chip business. Problems that occur in cassava chip products often have shortages in meeting consumer demand. In addition, this business only uses estimates in regulating the production of cassava chips, resulting in a lack of fulfillment of demand. This study aims to forecast the demand for cassava chips. This demand forecasting is to minimize the mismatch between demand and supply of cassava chips. The method used is the monte carlo simulation. This method uses a probabilistic approach so that it is able to consider uncertainty. Demand forecasting was carried out for twelve months and used historical data on actual demand in 2018 and 2019. The results of demand forecasting in 2020 obtained a total of 45.958 kg with an accuracy rate of 98.68%.

Keywords: Forecasting, Monte carlo Simulation, Accuracy Rate, Cassava Chips.

Pendahuluan

Analisis peramalan permintaan produk selalu dilakukan oleh manajemen produksi terkait dengan perencanaan yang berhubungan dengan pemenuhan kebutuhan konsumen, rencana kebutuhan tenaga kerja, penentuan dan perencanaan kapasitas produksi, penentuan lokasi dan jadwal produksi. Peramalan menjadi salah satu hal penting yang dimiliki perusahaan atau organisasi berkaitan dengan bisnis pada saat pengambilan keputusan oleh manajemen (Ngantung & Jan, 2019). Jumlah permintaan tidak sesuai dengan hasil produksi, maka produk akan tersimpan pada ruang penyimpanan dengan waktu yang sangat lama. Sedangkan ruang penyimpanan memiliki keterbatasan tempat dan waktu penyimpanan.

Permasalahan ini harus diselesaikan agar tidak terjadi penumpukan hasil produksi. Salah satu teknik yang digunakan adalah peramalan permintaan (Ridho et al., 2019).

Strategi perencanaan terhadap produk yang ditawarkan agar sesuai dengan permintaan konsumen di masa yang akan datang dapat menggunakan metode peramalan. Metode peramalan merupakan salah satu cara memprediksi tingkat permintaan pada masa yang akan datang (Utamie, Isdiantoni, & Kurniawan, 2019). Bervariasinya jenis produk dan jumlah permintaan yang tidak pasti, mengakibatkan perusahaan tidak bisa mengatur jumlah penyimpanan produk di gudang. Permasalahan tersebut membuat barang tidak tersedia pada saat terdapat permintaan konsumen. Sebaliknya, produksi yang berlebihan

akan mengakibatkan penumpukan di gudang. Perusahaan perlu melakukan peramalan permintaan agar hasil produksi dapat disesuaikan dengan permintaan konsumen (Samuel et al., 2020).

Peramalan permintaan menjadi strategi yang dapat diambil oleh perusahaan untuk perencanaan produksi yang efektif dan efisien. Selain itu, perusahaan dapat menyelesaikan permasalahan pemenuhan permintaan yang bersifat fluktuatif (Wijayanti & Rosydi, 2019). Ketidaksesuaian Persediaan dan penjualan yang dilakukan oleh perusahaan, mengakibatkan kelebihan persediaan di gudang. Salah satu cara mengatasi permasalahan ini dengan melakukan peramalan permintaan produk agar jumlah persediaan dapat disesuaikan dengan kebutuhan produk (Sofyan & Meutia, 2019).

Proses peramalan pada perusahaan berfokus pada perkiraan produk, persediaan, penjadwalan, permintaan konsumen, investasi modal, transportasi distribusi produk dan pemasaran produk. Proses peramalan berdasarkan data dari periode sebelumnya meliputi parameter waktu. Hal ini memberikan keuntungan bagi perusahaan dalam melakukan perencanaan yang efektif dan efisien (Auliasari, Kertaningtyas, & Kriswantono, 2020).

Pemenuhan terhadap pemesanan yang dilakukan oleh konsumen meliputi produk, bahan baku, dapat menggunakan metode peramalan. Perhitungan peramalan yang tepat dapat menghasilkan prediksi jumlah barang yang tersedia berdasarkan permintaan konsumen (Lusiana & Yuliaty, 2020). Usaha mikro kecil dan menengah merupakan salah satu usaha kegiatan ekonomi yang bergerak pada produksi barang atau jasa. UMKM memiliki peranan penting dalam pembangunan perekonomian di daerah atau pusat (Jufriyanto, 2020).

Salah satu UMKM yaitu UMKM Difa. Usaha mikro, kecil dan menengah difaa merupakan usaha yang bergerak pada produksi makanan ringan seperti keripik singkong, keripik tempe, ikan teri krispi, dan juga kacang karpis goreng. UMKM Difa merupakan salah satu sentra usaha pada keripik singkong. UMKM Difa tergolong dalam skala industri kecil menengah. Usaha yang masih tergolong skala kecil masih belum memiliki struktur yang tidak begitu teratur dan belum memiliki perencanaan yang begitu spesifik dan teliti dalam mengelola industri secara keseluruhan. Sistem produksi yang dilakukan oleh UMKM Difa menggunakan make to stock untuk pelanggan umum dan make to order untuk pelanggan tetap.

Permasalahan yang terjadi pada produk keripik singkong pada pelanggan umum menggunakan sistem make to stock. Pada produk ini sering terjadi kekurangan dalam memenuhi permintaan konsumen. Pihak UMKM Difa hanya menggunakan perkiraan atau intuisi saja dalam

mengatur produksi kerupuk singkong, sehingga jumlah produksi tidak mampu memenuhi permintaan dari konsumen. Contoh pada tahun 2018 terdapat permintaan sebesar 46004 kg, namun karena penggunaan perkiraan atau intuisi, maka produksi yang dihasilkan 45550 kg dan terjadi kekurangan pemenuhan permintaan sebesar 454 kg.

Permintaan konsumen yang tidak terpenuhi sering melakukan komplain kepada pihak UMKM Difa. Dampak dari permasalahan tersebut membuat kepuasan konsumen menurun. Konsumen yang tidak terpenuhi permintaannya akan beralih pada produsen lain. Selain itu, pihak UMKM Difa memberikan biaya pengganti untuk permintaan konsumen yang tidak terpenuhi seperti menggratiskan biaya pengiriman.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tujuan penelitian ingin melakukan peramalan permintaan keripik singkong. Peramalan permintaan ini guna meminimalisir ketidaksesuaian antara permintaan dengan persediaan produk yaitu keripik singkong. Selain itu, juga mengantisipasi terjadinya ketidakpastian permintaan dari konsumen.

Pada penelitian ini menggunakan simulasi *monte carlo* untuk peramalan. Simulasi *monte carlo* merupakan teknik simulasi probabilistik pada penyelesaian masalah dengan sampling dan proses *random* (Yusmaity, Julius, & Yuhandri, 2019). Pendekatan dengan perobabilistik ini mampu mempertimbangkan ketidakpastian yang dimungkinkan terjadi. Selain itu metode ini cukup sederhana dalam menguraikan dan menyelesaikan persoalan (Rahim & Fuad, 2019) (Wijaya & Hendrik, 2019).

Metode Penelitian

Pada tahap ini menjelaskan tentang pengumpulan data dan pengolahan data. Pada pengumpulan data merupakan data historis dari permintaan, sedangkan pada pengolahan data tentang perosedur simulasi montecarlo.

Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data merupakan data historis dari permintaan keripik singkong kemasan 250 gram pada tahun 2018 dan tahun 2019. Adapun data tersebut diperoleh dari UMKM Difa. Berikut merupakan data permintaan keripik singkong yaitu:

Tabel 1. Data historis permintaan keripik singkong tahun 2018

Bulan	Tahun 2018 (Kg)
Januari	3471

Februari	3934
Maret	3250
April	3337
Mei	3892
Juni	4031
Juli	4285
Agustus	3639
September	3886
Oktober	4109
November	4104
Desember	4066
Total	46004

Tabel 2. Data historis permintaan keripik singkong tahun 2019

Bulan	Tahun 2019 (Kg)
Januari	3518
Februari	3483
Maret	3381
April	3248
Mei	3769
Juni	4105
Juli	3457
Agustus	3602
September	4572
Oktober	4112
November	4073
Desember	4034
Total	45354

Pengolahan Data

Pada tahap ini merupakan pengolahan terhadap data yang diperoleh. Pengolahan data menggunakan simulasi *monte carlo* untuk mendapatkan hasil peramalan. Peramalan yang dilakukan sebanyak 12 periode pada masa yang akan datang. Adapun tahapan dari simulasi *monte carlo* yaitu (Geni, Santony, & Sumijan, 2019):

- a. Penentuan distribusi probabilitas dari jumlah permintaan. Distribusi probabilitas merupakan distribusi yang menggambarkan peluang dari sekumpulan variabel sebagai pengganti frekuensi. Adapun rumusnya yaitu :

$$P = F/J \tag{1}$$

Keterangan :

P = distribusi probabilitas ke-i

F = frekuensi

J = jumlah

- b. Penentuan distribusi probabilitas kumulatif.
- c. Penentuan interval angka acak.
- d. Pembangkitan bilangan *random* (acak). Salah satu teknik pembangkitan bilangan random yaitu LCG (*Linear Congruential Generator*). Adapun rumusnya yaitu :

$$Z_i = (a \times (Z_{i-1}) + c) \text{ mod } m \tag{2}$$

$$U_i = Z_i / m \tag{3}$$

Keterangan :

a = faktor pengali

c = angka konstan yang bersyarat (increment).

m = modulus (*modulo*)

Z₀ = kunci pembangkit (bibit)

Z_i = hasil bilangan

U_i = bilangan acak ke-i

Pembangkitan bilangan acak dilakukan sebanyak 12 sesuai dengan peramalan permintaan yaitu 12 periode

- e. Melakukan peramalan dengan menggunakan prosedur simulasi.

Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini menjelaskan hasil dari pengolahan data berdasarkan data yang diperoleh dari pengumpulan data.

Penentuan Distribusi Probabilitas

Penghitungan penentuan distribusi probabilitas dilakukan pada masing-masing permintaan pada setiap periode. Contoh perhitungan distribusi probabilitas pada bulan januari tahun 2018 sebagai berikut :

$$P(\text{januari}) = \frac{\text{Jumlah permintaan bulan januari}}{\text{Total jumlah permintaan}} = \frac{3471}{46004}$$

$$P(\text{januari}) = 0,075 \approx 0,08$$

Adapun hasil dari perhitungan distribusi probabilitas secara keseluruhan dapat dilihat pada pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Distribusi probabilitas permintaan tahun 2018

Bulan	Tahun 2018 (Kg)	Distribusi probabilitas
Januari	3471	0.08
Februari	3934	0.09
Maret	3250	0.07
April	3337	0.07
Mei	3892	0.08
Juni	4031	0.09
Juli	4285	0.09
Agustus	3639	0.08
September	3886	0.08

Oktober	4109	0.09
November	4104	0.09
Desember	4066	0.09
Total	46004	1.0

Tabel 4. Distribusi probabilitas permintaan tahun 2019

Bulan	Tahun 2019 (Kg)	Distribusi probabilitas
Januari	3518	0.08
Februari	3483	0.08
Maret	3381	0.07
April	3248	0.07
Mei	3769	0.08
Juni	4105	0.09
Juli	3457	0.08
Agustus	3602	0.08
September	4572	0.10
Oktober	4112	0.09
November	4073	0.09
Desember	4034	0.09
Total	45354	1.0

Pada tabel 3 dan 4 merupakan perhitungan hasil distribusi probabilitas atau nilai peluang yang akan dijadikan pengganti frekuensi kejadian dari setiap variabel. Contoh hasil perhitungan pada bulan januari pada tahun 2018 diperoleh nilai distribusi probabilitas sebesar 0,08 dan pada tahun 2019 diperoleh nilai distribusi probabilitas sebesar 0,08 juga.

Penentuan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Pada perhitungan distribusi probabilitas kumulatif merupakan penjumlahan distribusi probabilitas variabel tertentu dengan variabel sebelumnya, kecuali untuk variabel pertama. Adapun hasil perhitungannya pada tabel 5 dan tabel 6:

Tabel 5. Distribusi probabilitas kumulatif tahun 2018

Bulan	Tahun 2018 (Kg)	Distribusi probabilitas	Distribusi probabilitas kumulatif
Januari	3471	0.08	0.08
Februari	3934	0.09	0.17
Maret	3250	0.07	0.24
April	3337	0.07	0.31
Mei	3892	0.08	0.39

Juni	4031	0.09	0.48
Juli	4285	0.09	0.57
Agustus	3639	0.08	0.65
September	3886	0.08	0.74
Oktober	4109	0.09	0.83
November	4104	0.09	0.91
Desember	4066	0.09	1.00
Total	46004	1.0	

Tabel 6. Distribusi probabilitas kumulatif tahun 2019

Bulan	Tahun 2019 (Kg)	Distribusi probabilitas	Distribusi probabilitas kumulatif
Januari	3518	0.08	0.08
Februari	3483	0.08	0.16
Maret	3381	0.07	0.23
April	3248	0.07	0.30
Mei	3769	0.08	0.38
Juni	4105	0.09	0.47
Juli	3457	0.08	0.55
Agustus	3602	0.08	0.63
September	4572	0.10	0.73
Oktober	4112	0.09	0.82
November	4073	0.09	0.91
Desember	4034	0.09	1.00
Total	45354	1.0	

Pada tabel 5 dan 6 merupakan hasil perhitungan distribusi probabilitas kumulatif. Contoh perhitungan distribusi probabilitas kumulatif pada bulan februari pada tahun 2018 merupakan hasil penjumlahan dari nilai distribusi probabilitas bulan januari dan februari yaitu $0,08 + 0,09 = 0,17$. Hasil perhitungan pada tabel 5 dan 6 akan dijadikan sebagai pedoman dalam penentuan interval angka acak.

Penentuan Interval Angka Acak

Pada perhitungan interval angka acak digunakan untuk mencari nilai pembatas yaitu minimal dan maksimal. Pembuatan interval angka acak berdasarkan tabel pada penentuan distribusi kumulatif pada tabel 5 untuk permintaan pada tahun 2018 dan tabel 6 untuk permintaan pada tahun 2019. Nilai pembatas untuk permulaan interval angka acak selalu dimulai dengan angka 0 (nol) sebagai nilai yang paling terendah (paling minimal). Hasil nilai dari interval angka acak dapat dilihat pada tabel 7 dan tabel 8.

Tabel 7. Interval angka acak permintaan tahun 2018

Bulan	Tahun 2018 (Kg)	Interval angka acak
Januari	3471	0 - 0.08
Februari	3934	0.09 - 0.17
Maret	3250	0.18 - 0.24
April	3337	0.25 - 0.31
Mei	3892	0.32 - 0.39
Juni	4031	0.41 - 0.48
Juli	4285	0.49 - 0.57
Agustus	3639	0.58 - 0.65
September	3886	0.66 - 0.74
Oktober	4109	0.75 - 0.83
November	4104	0.84 - 0.91
Desember	4066	0.92 - 1
Total	46004	

Tabel 8. Interval angka acak permintaan tahun 2019

Bulan	Tahun 2019 (Kg)	Interval angka acak
Januari	3518	0 - 0.08
Februari	3483	0.09 - 0.16
Maret	3381	0.17 - 0.23
April	3248	0.24 - 0.30
Mei	3769	0.31 - 0.38
Juni	4105	0.39 - 0.47
Juli	3457	0.48 - 0.55
Agustus	3602	0.56 - 0.63
September	4572	0.64 - 0.73
Oktober	4112	0.74 - 0.82
November	4073	0.83 - 0.91
Desember	4034	0.92 - 1
Total	45354	

Pada tabel 7 dan 8 menjelaskan interval angka acak dari masing-masing permintaan. Hasil dari interval angka acak akan dijadikan pedoman dalam melakukan proses simulasi untuk menghasilkan hasil peramalan.

Pembangkitan Bilangan Acak (Random)

Pembangkitan bilangan acak menggunakan LCG (*Linear Congruential Generator*). Komponen untuk proses perhitungan terdiri dari nilai $a = 13$, $c = 35$,

$Z_0 = 20$, $m = 99$. Adapun contoh perhitungannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Z_1 &= ((a \times Z_{i-1}) + c) \text{ mod } m \\
 Z_1 &= ((13 \times 20) + 35) \text{ mod } 99 \\
 Z_1 &= 30 \\
 U_1 &= Z_1 / m = 30/99 \\
 U_1 &= 0.34
 \end{aligned}$$

Adapun hasil keseluruhan pembangkitan bilangan acak dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil pembangkitan bilangan acak

Bulan	Zi	Ui
Januari	30	0.34
Februari	40	0.45
Maret	50	0.56
April	60	0.67
Mei	70	0.79
Juni	80	0.90
Juli	1	0.01
Agustus	11	0.12
September	21	0.24
Oktober	31	0.35
November	41	0.46
Desember	51	0.57

Hasil Peramalan Permintaan

Peramalan permintaan keripik singkong dilakukan pada masing-masing tahun. Percobaan simulasi *monte carlo* menggunakan pembangkitan bilangan acak sebanyak 1 kali percobaan (1 iterasi). Adapun hasil peramalan permintaan keripik singkong dengan simulasi *monte carlo* yaitu :

Tabel 10. Hasil peramalan permintaan keripik singkong berdasarkan simulasi *monte carlo* untuk periode berikutnya (tahun 2019)

Bulan	Hasil Peramalan (Kg)
Januari	3892
Februari	4031
Maret	4285
April	3886
Mei	4109
Juni	4104
Juli	3471
Agustus	3934
September	3250

Oktober	3892
November	4031
Desember	4385
Total	47170

Pada tabel 10 menjelaskan hasil peramalan permintaan keripik singkong dengan menggunakan simulasi *monte carlo*. Dari hasil peramalan diperoleh bahwa total peramalan permintaan keripik singkong sebesar 47170 kg.

Dari hasil tersebut diperoleh perhitungan tingkat akurasi permintaan aktual dengan hasil peramalan permintaan sebagai berikut :

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\text{Total hasil permintaan aktual}}{\text{Total hasil peramalan permintaan}} = \frac{46004}{47170} = 0,9753$$

$$\text{Tingkat akurasi} = 97,53\%$$

Dari hasil perhitungan, dapat dijelaskan bahwa prosentase hasil peramalan permintaan keripik singkong mampu memberikan keakuratan sebesar 97,53% berdasarkan data historis permintaan aktual periode sebelumnya.

Tabel 11. Hasil peramalan permintaan keripik singkong berdasarkan simulasi *monte carlo* untuk periode berikutnya (tahun 2020)

Bulan	Hasil Peramalan (Kg)
Januari	3769
Februari	4105
Maret	3602
April	4572
Mei	4112
Juni	4073
Juli	3518
Agustus	3483
September	3248
Oktober	3769
November	4105
Desember	3602
Total	45958

Pada tabel 11 menjelaskan hasil peramalan permintaan keripik singkong dengan menggunakan simulasi *monte carlo*. Dari hasil peramalan diperoleh bahwa total peramalan permintaan keripik singkong sebesar 45958 kg.

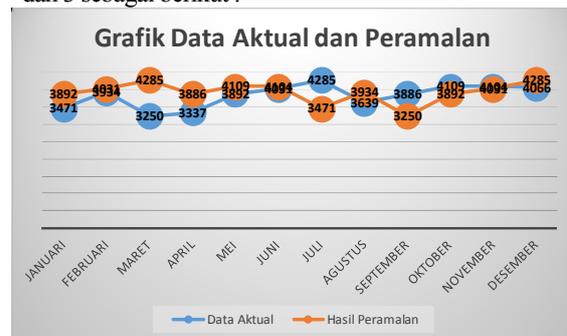
Dari hasil tersebut diperoleh perhitungan tingkat akurasi permintaan aktual dengan hasil peramalan permintaan sebagai berikut :

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\text{Total hasil permintaan aktual}}{\text{Total hasil peramalan permintaan}} = \frac{45354}{45958} = 0,9868$$

$$\text{Tingkat akurasi} = 98,68\%$$

Dari hasil perhitungan, dapat dijelaskan bahwa prosentase hasil peramalan permintaan keripik singkong untuk periode berikutnya, mampu memberikan keakuratan sebesar 98,68% berdasarkan data historis permintaan aktual periode sebelumnya.

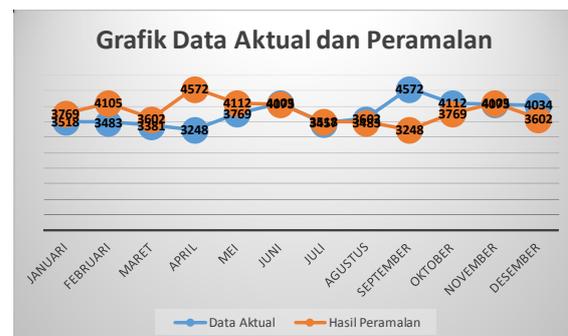
Dari hasil perhitungan peramalan tersebut, ditampilkan pada grafik untuk memberikan informasi secara visual. Adapun grafik dapat dilihat pada gambar 2 dan 3 sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik hasil peramalan permintaan keripik singkong pada periode berikutnya (tahun 2019)

Pada gambar 2 menjelaskan hasil peramalan permintaan keripik singkong untuk periode selanjutnya berdasarkan data permintaan aktual pada tahun 2018. Hasil grafik memberikan informasi permintaan untuk masing-masing bulan, Misal pada bulan Januari diperoleh hasil peramalan permintaan sebesar 3982 kg keripik singkong.

Pada gambar 3 menjelaskan hasil peramalan permintaan keripik singkong untuk periode selanjutnya berdasarkan data permintaan aktual pada tahun 2019. Hasil grafik memberikan informasi terhadap permintaan untuk masing-masing bulan, Misal pada bulan Januari diperoleh hasil peramalan permintaan sebesar 3769 kg keripik singkong.



Gambar 3. Grafik hasil peramalan permintaan keripik singkong untuk permintaan tahun 2019

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, maka dapat disimpulkan dari penelitian yaitu, bahwa hasil peramalan permintaan keripik singkong berdasarkan simulasi *monte carlo* untuk periode selanjutnya (tahun 2019) berdasarkan data permintaan aktual pada tahun 2018 diperoleh total sebesar 47170 kg dan tingkat akurasi peramalan sebesar 97,53%. Dari hasil tersebut maka dapat dikatakan peramalan permintaan keripik singkong mampu memberikan keakuratan yang baik terhadap permintaan aktual. Sedangkan hasil peramalan permintaan keripik singkong berdasarkan simulasi *monte carlo* untuk periode selanjutnya (tahun 2020) berdasarkan data pada tahun 2019, diperoleh total sebesar 45958 kg. Hasil pengukuran tingkat akurasi sebesar 98,68%. Dari hasil tersebut dapat digambarkan bahwa hasil peramalan permintaan mampu memberikan tingkat pengukuran keakuratan yang baik dalam pemenuhan kebutuhan keripik singkong. Hasil ini dapat memberikan informasi kepada pihak UMKM Difaa untuk mengevaluasi perencanaan produksi yang akan dilakukan, sehingga pemenuhan permintaan konsumen dapat terpenuhi dan kepuasan konsumen semakin meningkat.

Pada penelitian selanjutnya dapat melakukan perencanaan agregat terhadap kebutuhan produk sehingga jadwal produksi dapat dilakukan secara baik, selain itu juga dapat melakukan perencanaan kebutuhan baku untuk produksi keripik singkong.

Daftar Pustaka

- Auliasari, K., Kertaningtyas, M., & Kriswantono, M. (2020). Penerapan Metode Peramalan untuk Identifikasi Permintaan Konsumen. *INFORMAL: Informatics Journal*, 4(3), 121.
- Geni, Y. B., Santony, J., & Sumijan. (2019). Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo. *Informatika Ekonomi Bisnis*, 1(4), 15–20.
- Jufriyanto, M. (2020). Strategi Peningkatan Daya Saing dan Pengembangan Usaha Kerupuk Ikan Tuna Hj . Zainah dengan Analytic Network Process. *Sains, Teknologi Dan Industri*, 17(2), 65–72.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap Di PT. X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20.
- Ngantung, M., & Jan, H. A. (2019). Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(4), 4859–4867.
- Rahim, R., & Fuad, N. R. (2019). Aplikasi dalam simulasi penjualan dengan menggunakan metode monte carlo. *Ready Star*, 2(1), 235–239.
- Ridho et al. (2019). Peramalan Permintaan Produk pada Permainan Hay Day. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2019*, (February), 74–80.
- Samuel et al. (2020). Penentuan Metode Peramalan Permintaan Barang Setengah Jadi Di PT. XYZ. *Ilmiah Teknik Industri*, 8(1), 7–17.
- Sofyan, K. D., & Meutia, S. (2019). Peramalan Permintaan Produk Di PT. Bina Usaha Bersama Sehati Lhokseumawe. *SNTI 2019*, 1–9.
- Utamie, B. L., Isdiantoni, & Kurniawan, T. D. (2019). Peramalan Permintaan Buah di Kabupaten Sumenep. *Seminar Nasional Optimalisasi Sumberdaya Lokal Di Era Revolusi Industri 4.0*, 155–166.
- Wijaya, S. F., & Hendrik, S. (2019). Penerapan Metode Monte Carlo Pada Penjadwalan Proyek Serpong Garden Apartment. *Mitra Teknik Sipil*, 2(3), 189–198.
- Wijayanti, E., & Rosydi, K. (2019). Peramalan Permintaan Dengan Pendekatan Time Series Dan Perencanaan Produksi Agregat. *Knowledge Industrial Engineering*, 06(02), 75–80.
- Yusmaity, Julius, S., & Yuhandri. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru). *Jurnal Informasi & Teknologi*, 1(4), 1–6