

Penerapan Analisis Runtun Waktu pada Peramalan Penjualan Produk Organik menggunakan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*

Application of Time Series Analysis in Organic Product Sales Forecasting using Moving Average and Exponential Smoothing Methods

Irfan Ardiansah^{1✉}, Irsyad Fauzi Adiarsa¹, Selly Harnesa Putri¹, Totok Pujiyanto¹

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

✉Komunikasi Penulis, email: irfan@unpad.ac.id

DOI:<http://dx.doi.org/10.23960/jtep-lv10i4.548-559>

Naskah ini diterima pada 18 November 2021; revisi pada 8 Desember 2021; disetujui untuk dipublikasikan pada 25 Desember 2021

ABSTRACT

The purpose of this study is to answer the problem of procurement of goods and minimize goods reaching expiration due to too long storage time, then as a provider of information about the forecasting system at Warung Sehat 1000 Kebun, then to predict sales of goods at Warung Sehat 1000 Kebun and identify how many goods that have been sold. This research uses a quantitative approach. The data used in this study is sales data for 2 (two) months with 30 lines of data and a total of 3 types of goods studied, namely sales data of pakcoy, cocofresh and free-range chicken eggs. The method used starts from data collection, forecasting calculations, forecasting testing, forecasting selection, and forecasting application. The forecasting methods used are moving average and exponential smoothing, by testing the mean absolute deviation, mean square error, and standard deviation. Forecasting results yielded outputs for pakcoy products as much as 1583.33 grams, for cocofresh products as many as 11 pcs and for chicken eggs as many as 9 pcs.

Keywords: *exponential smoothing, forecasting examination, time series data, moving average*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk menjawab permasalahan pengadaan barang dan meminimalisir barang mencapai masa kadaluarsa karena waktu penyimpanan yang terlalu lama, lalu sebagai pemberi informasi mengenai sistem peramalan pada Warung Sehat 1000 Kebun, selanjutnya untuk memprediksi penjualan barang di Warung Sehat 1000 Kebun, dan mengidentifikasi berapa jumlah barang yang telah terjual. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan selama 2 (dua) bulan dengan 30 baris data dan total 3 jenis barang yang diteliti yaitu data penjualan pakcoy, *cocofresh* dan telur ayam kampung. Metode yang digunakan dimulai dari pengambilan data, perhitungan peramalan, pengujian peramalan, pemilihan peramalan, dan penerapan peramalan. Metode peramalan yang digunakan yaitu *moving average* dan *exponential smoothing*, dengan pengujian *mean absolute deviation*, *mean square error*, dan standard deviasi. Hasil peramalan menghasilkan luaran untuk produk pakcoy sebanyak 1583,33 gram, pada produk *cocofresh* sebanyak 11 butir dan pada telur ayam sebanyak 9 butir.

Kata Kunci: *data runtun waktu, exponential smoothing, moving average, pengujian peramalan*

I. PENDAHULUAN

Trend persepsi organik pada masyarakat Indonesia sudah mulai berkembang terutama dalam kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya dan Bandung. Hal ini disebabkan karena berkembangnya persepsi dan pengetahuan masyarakat, masyarakat sudah rela membeli

produk-produk organik walaupun harganya lebih mahal dibandingkan dengan produk yang tidak berbasis organik. Pernyataan tersebut sejalan dengan ungkapan (Kusno *et al.*, 2017), bahwa masyarakat kini cenderung tertarik kepada sayuran dengan olahan organik dibandingkan dengan sayuran olahan konvensional, sehingga masyarakat sudah

beranggapan bahwa sayuran organik lebih sehat karena tidak menggunakan pestisida dan pupuk kimia.

Peningkatan permintaan produk organik menyebabkan petani beralihnya lahan pertanian dari konvensional menjadi organik (Sardiana, 2017). Lalu pada penelitian Pardian *et al.*, (2017), menunjukkan bahwa terjadi peningkatan minat petani muda akan persepsi pertanian organik, hal ini menunjukkan bahwa adanya potensi pengembangan pertanian organik di Indonesia. Munculnya kesadaran persepsi masyarakat akan kandungan-kandungan berbahaya terkandung dalam produk yang dikonsumsi masyarakat, menjadikan masyarakat lebih selektif akan memilih produk-produk yang dikonsumsi (Pardian *et al.*, 2017). Pola hidup seperti itu, menjadikan pola hidup trend baru dan mengharuskan pembuatan sertifikasi-sertifikasi produk pertanian dari lembaga-lembaga internasional. Syarat dari produk tersebut harus memiliki atribut aman untuk dikonsumsi (*food safety attributes*), memiliki label ramah lingkungan (*eco-labelling attributes*), dan memiliki nutrisi yang tinggi (*nutritional attributes*) (Ardiansah *et al.*, 2020; Rahmawati dan Setiawan, 2018).

Meningkatnya konsumsi produk organik pada masyarakat sebagian besar didasari oleh faktor kesehatan. Produk berbasis organik diyakini memiliki kandungan yang baik untuk kesehatan disebabkan oleh tidak memiliki kandungan bahan kimia pada saat memproduksinya. Pernyataan tersebut sejalan dengan perkataan Ahtayary *et al.*, (2020), menyatakan bahwa faktor utama masyarakat memilih sayuran organik adalah faktor kesehatan sehingga sayuran organik adalah pangan yang sering dikonsumsi dan yang paling populer dipilih oleh masyarakat, sehingga masyarakat mulai sadar akan pentingnya mengkonsumsi makanan sehat (Ahtayary *et al.*, 2020; Ardiansah dan Koeryaman, 2018). Produk-produk organik bukan saja diminati oleh kalangan masyarakat yang mulai sadar saja, tetapi pada kalangan masyarakat yang baru mendapatkan informasi mengenai produk-produk organik. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rachma dan Umam, (2020) tentang pengenalan pertanian organik pada Desa Dowan, setelah melaksanakan

sosialisasi tentang pentingnya pertanian organik dan pembuatan pestisida berbasis organik, masyarakat menyambut dengan respon positif dan cenderung tertarik untuk menerapkan pertanian organik (Rachma dan Umam, 2020).

Masalah yang dihadapi pada produk organik yaitu banyak terjadi penurunan kualitas produk karena terlalu banyak stok yang tersedia, yang juga merupakan masalah umum yang terjadi pada usaha yang menjual bahan organik. Contohnya adalah produk-produk minuman seperti, jus-jus kemasan, yoghurt, dan minuman kemasan lainnya yang mayoritasnya memiliki umur simpan hanya satu pekan dalam lemari es. Terutama pada komoditas buah-buahan dengan kategori mudah rusak seperti mangga, pisang, dan strawberry hanya memiliki umur simpan kurang dari satu bulan terutama strawberry yang hanya 5 hari maksimal. Pada komoditas sayuran dengan kategori sangat mudah rusak seperti brokoli, mentimun, selada dan bayam itu rata-rata maksimal hanya satu bulan saja, sebagian hanya dua pekan saja. Umur simpan komoditi tersebut diperoleh dengan penyimpanan dalam lemari es, sedangkan umur simpan dalam suhu ruang akan lebih singkat lagi. Hal tersebut akan menurunkan waktu ketahanan kualitas komoditas tersebut. Penurunan suhu yang terjadi akan menyebabkan menurunnya laju perubahan beberapa parameter seperti berubahnya tekstur, kehilangan vitamin, atau komoditas tersebut melakukan respirasi. Pada suhu 0 °C memiliki waktu ketahanan kualitas yang tinggi dan semakin mengalami kenaikan suhu maka waktu ketahanan kualitas juga akan semakin berkurang (Sudjatha dan Wisaniyasa, 2017). Oleh sebab itu, dibutuhkan penyesuaian stock barang yang tersedia agar tidak menyebabkan menurunnya kualitas produk karena terlalu lama disimpan.

Peramalan merupakan salah satu metode yang dapat membantu memperkirakan jumlah barang di masa periode yang akan datang. Secara definisi peramalan merupakan suatu proses memprediksi secara sistematis mengenai kemungkinan apa yang terjadi dimasa yang akan datang dengan berdasarkan

informasi yang telah didapatkan dimasa lalu ataupun sekarang bertujuan agar menurunkan kesalahan yang akan dialami. Tentu saja peramalan tidak memberikan hasil yang pasti akan terjadi, melainkan salah satu usaha mencari pendekatan mengenai apa yang akan terjadi dimasa depan sehingga dapat menjadi salah satu parameter penentu keputusan yang baik (Jonnius dan Ali, 2015).

Terdapat berbagai metode peramalan yang dapat memperhitungkan prediksi data dimasa yang akan datang, dan untuk memilih hasil dari berbagai metode tersebut terdapat perhitungan penilaian tingkat akurasi kesalahan ramalan. Hasil dari penilaian akurasi tersebut dapat dijadikan dasar pemilihan penerapan sistem peramalan. Dalam hal ini, pimpinan perusahaan dapat menggunakan untuk menjadi acuan target yang ingin dicapai pada periode tertentu (Maricar, 2019). Peramalan berfungsi untuk meminimalisis ketidakpastian kejadian yang akan datang dalam perusahaan. Umumnya peramalan dipakai sebagai alat bantu perencanaan yang efisien dan efektif, dapat memprediksi kebutuhan sumber daya yang akan datang dan dapat menjadi pembuat keputusan yang tepat (Ritva, 2018).

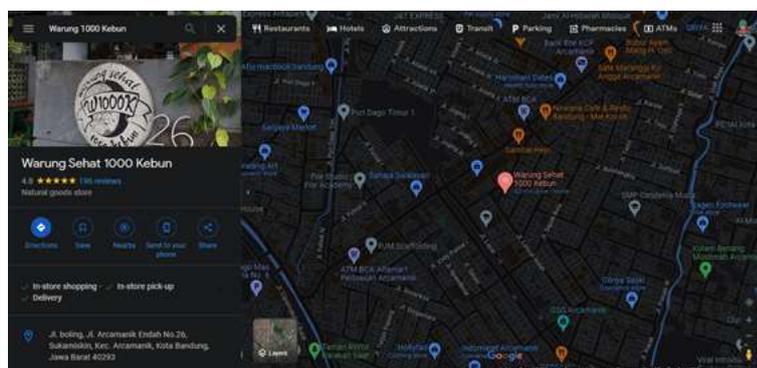
Peramalan berdasarkan runtun waktu adalah peramalan yang dilakukan secara kuantitatif berdasarkan data yang terkait pada periode waktu tertentu. Data yang dipakai adalah data hasil pengamatan dari berbagai variasi untaian waktu yang dipakai seperti bisa dalam per jam, per hari, per bulan, per triwulan, per kuartal, per tahun atau lebih dari itu. Terdapat standar yang disepakati dalam menggunakan metode peramalan waktu, berikut tahapannya: (1)

menentukan identifikasi tujuan peramalan yang dilakukan, (2) menentukan periode runtun waktu yang akan digunakan, (3) memilih metode perhitungan peramalan, (4) pengambilan data berdasarkan periode runtun waktu yang telah ditentukan, (5) penerapan metode peramalan berdasarkan metode peramalan yang ditentukan kepada data yang diperoleh, (6) analisis pengujian hasil metode peramalan yang telah diterapkan, dan (7) melakukan evaluasi hasil peramalan. Terdapat beberapa metode peramalan berdasarkan runtun waktu yang dapat dipakai diantaranya naive forecast, non-linear forecast, linear trend forecast, mean forecast, simple *moving average* dan *exponential smoothing* (Auliasari et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, maka diperlukan metode peramalan yang mampu meramal penjualan produk dengan analisis runtun waktu menggunakan metode *Moving average* dan *Exponential smoothing*. Analisis yang dilakukan diharapkan memberikan solusi dan masukan bagi pelaku usaha dalam pengambilan keputusan penyediaan stok barang pakcoy, *cocofresh* dan telur ayam kampung.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian peramalan dilakukan di Warung Sehat 1000 Kebun yang berlokasi di Kecamatan Antapani, Kota Bandung yang lokasinya dapat dilihat pada Gambar 1. Selama ini Warung Sehat 1000 Kebun tidak melakukan peramalan untuk memperkirakan persediaan stok barang sehingga tidak sedikit permintaan yang tidak terpenuhi dan tidak sedikit pula beberapa barang yang sudah melewati masa umur simpan.



Gambar 1. Lokasi Warung Sehat 1000 Kebun

Warung Sehat 1000 Kebun merupakan salah satu usaha mikro kecil menengah yang berada di kota Bandung. Warung 1000 Kebun adalah market place yang memiliki basis organik. Warung Sehat 1000 Kebun memiliki kurang lebih 941 variasi barang yang dijual dalam market place ini. Berdasarkan hal yang telah dijelaskan di atas bahwa potensi produk berbasis organik ini memiliki potensi yang besar, salah satunya untuk Warung Sehat 1000 Kebun. Peralihan persepsi masyarakat semula dari produk yang masih menggunakan zat kimia kepada produk yang alami menjadikan akan terjadinya peningkatan permintaan terhadap produk-produk organik. Terlebih lagi Warung Sehat 1000 Kebun berada di Kota Bandung yang notabene penduduk perkotaan, akan terjadi kemungkinan peningkatan permintaan.

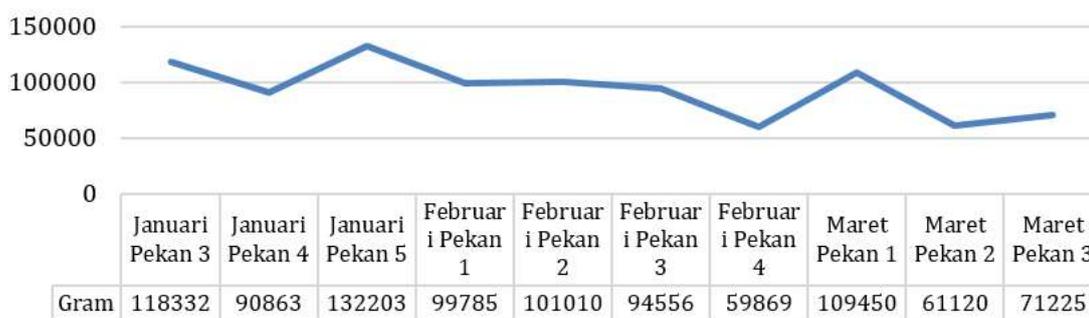
Salah satu permasalahan yang dialami Warung Sehat 1000 Kebun adalah data jumlah penjualan baik itu barang curah maupun bukan curah yang fluktuatif. Hal ini dikarenakan terkadang jumlah stok barang sangat banyak, kondisi lain terkadang stok barang tidak dapat memenuhi permintaan. Kondisi tersebut akan menurunkan omzet penjualan warung Sehat 1000 Kebun. Seperti yang dikatakan Rizal *et al.* (2017), mengenai faktor-faktor yang menyebabkan

penurunan omzet, diantaranya: pelayanan yang buruk, turunnya kualitas produk, kosongnya ketersediaan barang, pengetatan piutang yang diberikan, kegiatan penjualan yang buruk dan harga barang yang tinggi (Rizal *et al.*, 2017). Dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3, menunjukkan data yang fluktuatif pada penjualan barang curah dan barang Pcs di Warung Sehat 1000 Kebun.

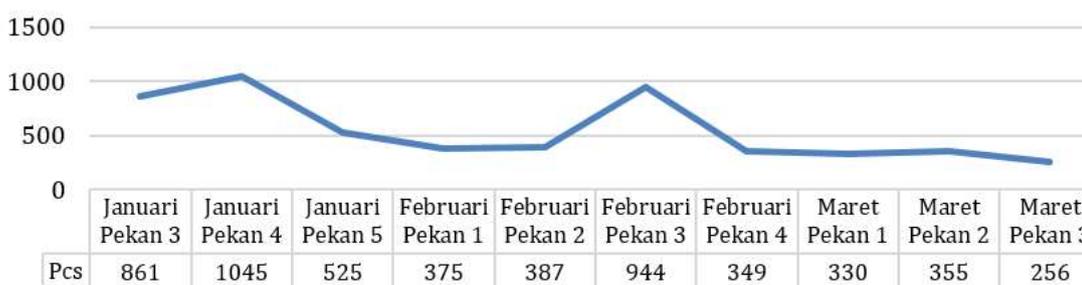
Bahan atau objek yang diteliti sebanyak tiga barang yang dijual di Warung Sehat 1000 Kebun yaitu telur ayam kampung, pakcoy dan cocofresh. Data sekunder diambil secara langsung dari Moka Pos. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Microsoft Excel dengan data yang diambil dari aplikasi Moka Pos.

2.1. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengambil data penjualan produk, lalu melakukan perhitungan peramalan, selanjutnya melakukan pengujian pada metode peramalan tersebut, terakhir dapat ditentukan hasil peramalan mana yang akan dipilih. Data yang dipilih adalah data penjualan karena dapat mempengaruhi beberapa faktor seperti jadwal pengadaan barang, jadwal produksi, penjadwalan tenaga kerja, biaya pemasaran dan pengeluaran lainnya (Jonnius dan Ali, 2015). Rentang waktu yang dipilih



Gambar 2. Data Jumlah Barang Curah yang Terjual dalam Warung Sehat 1000 Kebun



Gambar 3. Data Jumlah Barang yang Terjual dalam Warung Sehat 1000 Kebun

adalah per pekan disesuaikan dengan pola pembeli serta pola pengadaan barang di Warung Sehat 1000 Kebun dan beberapa produk yang berada di Warung Sehat 1000 Kebun memiliki masa umur simpan kurang dari satu pekan, salah satunya yaitu sayuran dikarenakan di Warung Sehat 1000 Kebun sayuran disimpan dalam suhu ruang menjadikan umur simpannya 4-7 hari saja. Contoh lainnya adalah produk minuman seperti cocofresh yang memiliki masa umur simpan hanya satu pekan saja.

2.2. Tahapan Penelitian

Metode Penelitian secara singkat dapat dilihat pada Gambar 3. Langkah pertama pengambilan data penjualan di Warung Sehat 1000 Kebun, lalu memperhitungkan peramalan data tersebut, setelah dihitung dilakukan pengujian terdapat peramalan tersebut dan dipilih peramalan yang paling sedikit kesalahannya, terakhir diterapkan hasil peramalan yang tepat pada Warung Sehat 1000 Kebun.

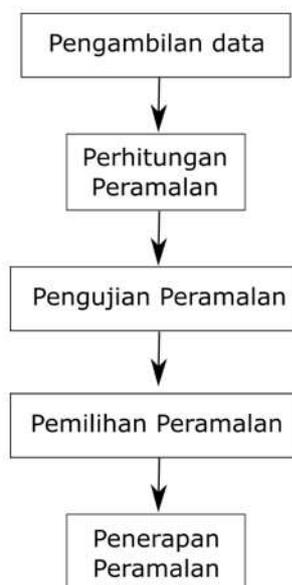
2.3. Metode Analisis

Saat ini terjadi perubahan konsumsi masyarakat baik itu dari pola makan, jenis makanannya, bagaimana cara makannya dan bagaimana pengolahan makanannya. Perubahan tersebut seperti pola masyarakat yang masih belum mengenal produk-produk organik menjadi telah mengenal produk organik akan meningkatkan permintaan akan produk organik. Seperti yang

dikatakan Rasmikayati *et al.*, (2020), pola perubahan konsumsi masyarakat dari sayuran yang masih menggunakan bahan kimia kepada sayuran organik akan membuat tingkat konsumsi akan sayuran organik meningkat, dengan implikasinya adalah terjadi peningkatan permintaan akan sayuran organik (Rasmikayati *et al.*, 2020).

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan simple *moving average* dan single *exponential smoothing*. Lalu menggunakan akurasi hasil peramalan dengan metode mean absolute deviation (MAD), mean square error (MSE), dan standar deviasi.

Metode peramalan simple *moving average* biasanya digunakan perusahaan untuk memprediksi data dalam jangka waktu yang pendek, seperti dengan namanya teknik peramalan ini sederhana untuk digunakan sehingga memudahkan pengguna untuk menganalisis dan memodelkan pola data yang fluktuatif. Teknik perhitungan simple *moving average* ini dengan menjumlahkan data dari periode sebelumnya lalu menghitung rata-rata dari data yang telah dijumlahkan tersebut, begitu pula pola perhitungan selanjutnya. Semakin rentang waktu selanjutnya panjang maka pola data yang dihasilkan juga akan semakin halus bentuk grafiknya (Auliasari *et al.*, 2020). Persamaan 1 merupakan perhitungan simple *moving average*.



Gambar 4. Tahapan Penelitian

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

dimana S_{t+1} adalah peramalan periode t+1; X_t adalah data periode t; dan N adalah jumlah periode peramalan.

Exponential smoothing adalah metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan yang baik dan mudah digunakan. Metode ini menggunakan data masa lalu yang sedikit. Prinsip dari metode ini adalah menerapkan pembobotan dari data masa lalu untuk diprediksi kedepannya. Metode ini memberikan bobot berlandaskan level α , dimana α merupakan sebuah konstanta atau bobot penghalusan yang akan dipilih nantinya, nilai dari α antara 0 hingga 1 (Rahman dan Sastro, 2019). Berikut persamaan dari metode *single exponential smoothing*:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2)$$

dimana F_t adalah peramalan pada periode t; F_{t-1} adalah peramalan pada periode t-1; α adalah konstanta penghalus; dan A_{t-1} adalah peramalan aktual pada periode t-1.

Pada perhitungan peramalan tidak semua metode dapat digunakan karena harus disesuaikan dengan kasus yang dialami. Residual atau disebut error adalah perbedaan antara hasil dari perhitungan peramalan dan nilai aktual pada periode n, residual merupakan dasar dari mayoritas pengujian metode peramalan (Mulyati *et al.*, 2019), dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$e_t = y_t - \check{y}_t \quad (3)$$

dimana e_t adalah residual atau error; y_t adalah nilai data actual, dan \check{y}_t adalah nilai hasil peramalan.

Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan perhitungan pengujian metode peramalan yang digunakan dengan menghitung rata-rata dari residual mutlak (Maricar, 2019), berikut persamaan dari *Mean Absolute Deviation* (MAD):

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Z_t - \check{Z}_t| \quad (4)$$

dimana Z_t adalah nilai aktual periode t, \check{Z}_t adalah peramalan periode t, n adalah periode peramalan.

Mean square error (MSE) merupakan salah satu perhitungan pengujian peramalan yang digunakan dengan cara menghitung rata-rata residual berpangkat (Maricar, 2019), berikut persamaan dari *Mean Square Error* (MSE):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Z_t - \check{Z}_t|^2 \quad (5)$$

Standard Deviasi (S) merupakan salah satu metode pengujian peramalan yang dilambangkan dengan S dapat mendeskripsikan variabilitas suatu data. Berikut persamaan dari standard deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Z_t - \check{Z}_t)^2}{n-1}} \quad (6)$$

2.4. Prosedur Analisis

Sumber rujukan dari penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan Auliasari *et al.* (2020), Mulyati *et al.* (2019), dan Maricar (2019). Analisis dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft Excel menggunakan metode *simple moving average* dan *single exponential smoothing*, lalu pengukuran akurasi hasil peramalan dilakukan menggunakan metode *mean absolut deviation* (MAD), *mean square error* (MSE), dan standar deviasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengadaan pola barang pada Warung Sehat 1000 Kebun hanya dengan merestok barang pada saat barang habis saja. Hal ini akan berakibat pada saat terdapat permintaan pada produk tersebut, pemenuhan permintaan tersebut tidak bisa terpenuhi. Dengan demikian, diperlukan suatu metode atau ilmu yang dapat memprediksi penjualan yang akan terjadi dimasa yang akan datang.

Penelitian ini menggunakan dua metode peramalan yaitu *moving average* dan *exponential smoothing*, lalu penentuan pemilihan peramalan dengan perhitungan *mean absolute deviation* (MAD), standard deviasi, dan *mean square error* (MSE). Pada metode *exponential smoothing* menggunakan $\alpha = 0,1$, seperti pada penelitian Mulyati *et al.* (2019), yang memprediksi hasil penjualan pada TOZA Juice Strawberry, menghasilkan peramalan *exponential smoothing* terbaik pada $\alpha = 0,1$

(Mulyati *et al.*, 2019). Selain itu pada penelitian Maricar (2019), yang meneliti perbandingan akurasi pada metode exponential smoothing dan *moving average* pada perusahaan XYZ menghasilkan peramalan terbaik pada $\alpha = 0,1$ (Maricar, 2019). Penentuan metode pengujian peramalan yang dipilih yaitu metode dengan nilai error terkecil, hal itu menunjukkan metode tersebut lebih akurat jika dibandingkan dengan metode pengujian yang lain (Puspitasari, 2020).

Penerapan peramalan dilakukan pada 3 (tiga) buah produk saja yaitu pakcoy, cocofresh, dan telur ayam kampung. Produk pakcoy merupakan salah satu sayuran yang memiliki permintaan yang cukup tinggi, sehingga penjualan produk ini juga cukup tinggi. Penjualan pada telur ayam kampung cenderung tinggi karena permintaan per pekannya yang selalu tinggi, tetapi beberapa pekan sering terjadi penurunan penjualan karena ketersediaan stok yang habis. Pada penjualan cocofresh terkadang sangat tinggi kadang sangat rendah, sehingga banyak dilakukan retur karena ketersediaan stok yang terlalu banyak. Pemilihan pakcoy karena umur simpannya hanya 4-7 hari dan pakcoy merupakan salah satu komoditas sayuran, terkadang pada komoditi-komoditi sayuran terlalu banyak menyediakan stok, sehingga tidak sedikit pula dilakukan retur karna terjadi kebusukan. Lalu pemilihan cocofresh karena umur simpannya hanya satu pekan saja, terakhir pemilihan telur ayam kampung karena permintaan yang banyak dan kadang tidak dapat menjawab permintaan konsumen karena ketersediaan stok yang tidak ada. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Marina dan Lestari

(2017), yang memilih komoditas sayuran dikarenakan bersifat mudah rusak.

Dapat dilihat dari Tabel 1, pada penjualan pakcoy terlihat banyak terjadi naik turun jumlah penjualan seperti tanggal 14-02-2021 sebesar 2330 gram terjadi penurunan pada tanggal 21-02-2021 menjadi 2000 gram, lalu seperti tanggal 07-03-2021 terjadi penambahan menjadi 2250 gram. Kenaikan tertinggi terjadi pada tanggal 31-01-2021 sebanyak 1750 gram, sedangkan penurunan terbanyak terjadi pada tanggal 07-02-2021, semula sebesar 3000 gram menjadi 2250 gram. Permintaan terhadap pakcoy cukup tinggi terkadang tidak bisa memenuhi permintaan konsumen, naik turunnya penjualan pakcoy disebabkan barang yang disediakan oleh supplier tidak menentu. Penjualan pakcoy rata-rata sesuai dengan ketersediaan stok, menjadikan disaat ketersediaan stok banyak maka penjualan juga banyak seperti pada tanggal 31-01-2021 terjual sebanyak 3000 gram, begitu pula sebaliknya pada saat ketersediaan stok barang sedikit maka penjualan juga akan sedikit seperti pada tanggal 21-01-2021, terjual sebanyak 1000 gram. Penjualan pada cocofresh semenjak pandemi sering terjadi penurunan karena cocofresh bukan merupakan kebutuhan pokok, hanya segelintir orang saja yang merutinkan membeli cocofresh menjadikan hanya pada pekan tertentu saja terjadi kenaikan dalam satu bulan, seperti pada tanggal 31-01-2021 terjadi kenaikan menjadi terjual 5 pcs, lalu pada tanggal 21-02-2021 terjadi kenaikan menjadi yang terjual sebanyak 8 pcs. Terjadi kenaikan yang signifikan pada tanggal 07-03-2021 menjadi 15

Tabel 1. Hasil Penjualan pada Pakcoy, Cocofresh, dan Telur Ayam Kampung

Tanggal	Jumlah Barang		
	Pakcoy (gram)	Cocofresh (butir)	Telur Ayam Kampung (butir)
17-01-2021	1250	3	17
24-01-2021	1250	1	9
31-01-2021	3000	5	10
07-02-2021	2250	4	7
14-02-2021	2330	6	3
21-02-2021	2000	8	11
28-02-2021	1250	1	6
07-03-2021	2250	15	13
14-03-2021	1500	9	8
21-03-2021	1000	8	4

pcs karena pada pekan tersebut terdapat pelanggan melakukan pre-order dan membeli cocofresh cukup banyak.

Lalu pada penjualan cocofresh terlihat data penjualan yang sangat fluktuatif banyak variasi jumlah penjualan seperti pada tanggal 24-02-2021 yang hanya terjual 1 pcs, berkebalikan pada tanggal 07-03-2021 yang terjual sebanyak 15 pcs, kenaikan tertinggi terlihat pada tanggal 07-03-2021 yang menunjukkan kenaikan hingga 14 pcs, sedangkan penurunan terbanyak terlihat pada tanggal 28-02-2021 semula berjumlah 8 pcs menjadi 1 pcs.

Terlihat pada penjualan telur ayam kampung terlihat banyak terjadi penurunan dan kenaikan, kenaikan yang tertinggi pada tanggal 07-02-2021 hampir sebesar 4x lipatannya yaitu dari hanya 3 pcs menjadi 11 pcs, sedangkan penurunan terbanyak terjadi pada tanggal 24-01-2021 semula sebesar 17 pcs menjadi hanya 9 pcs. Rata-rata pola pada penjualan telur ayam kampung naik karna ketersediaan stok yang banyak, lalu pekan selanjutnya menurun karena ketersediaan stok yang menipis sehingga tidak dapat memenuhi permintaan seperti pada tanggal 14-02-2021 terjadi penurunan menjadi hanya 3 pcs yang terjual, lalu pada pekan selanjutnya yaitu tanggal 21-02-2021 terjadi kenaikan menjadi 11 pcs, selanjutnya terjadi penurunan kembali pada tanggal 28-02-2021 menjadi hanya 6 pcs saja.

3.1. Ramalan Penjualan Pakcoy

Peramalan dilakukan dari rentang waktu 17-01-2021 hingga 21-03-2021 untuk memprediksi jumlah penjualan pada tanggal 28-03-2021 hingga seterusnya. Peramalan *moving average* dapat menghasilkan peramalan setelah tanggal

28-03-2021, sedangkan peramalan *exponential smoothing* hanya pada tanggal 28-03-2021 saja. Dilihat dari Tabel 2, metode *moving average* dengan pembagian yang dilakukan 3 rentang waktu sebelumnya menghasilkan pada tanggal 28-03-2021 sebesar 1583,33 gram pakcoy, lalu terjadi penurunan pada tanggal 04-04-2021 menjadi 1361,11 gram, pada tanggal selanjutnya menunjukkan penurunan menjadi 1314,81 gram, lalu tanggal 18-04-2021 terjadi kenaikan menjadi 1419,75 gram, terakhir pada tanggal 25-04-2021 terjadi penurunan kembali menjadi 1365,23 gram. Pada metode *exponential smoothing* didapati hasil sebesar 1772,89 gram.

Hasil dari pengujian peramalan pada komoditas pakcoy pada Tabel 3, menunjukkan metode yang dipakai adalah *moving average* dapat dilihat dari perhitungan mean absolute deviation pada metode *moving average* menunjukkan hasil 427,08, jumlah ini lebih kecil dibandingkan hasil yang diperoleh *exponential smoothing* yaitu sebesar 507,48. Hasil dari mean square error pada *moving average* itu sebesar 294.734,7 lebih kecil dibandingkan *exponential smoothing* yaitu sebesar 335.803. Pengujian standard deviasi pada metode *moving average* memiliki hasil sebesar 580,27, sedangkan *exponential smoothing* menunjukkan hasil sebesar 609,92, pemilihan peramalan berdasarkan error terkecil. Semua pengujian error yaitu mean absolute deviation, mean square error, dan standard deviation pada *moving average* menunjukkan angka yang terkecil, hal ini menjadi alasan pada peramalan pakcoy yang dipakai adalah peramalan *moving average*.

3.2. Ramalan Penjualan Cocofresh

Pada peramalan cocofresh dilakukan dalam rentang waktu 17-01-2021 hingga 21-03-2021

Tabel 2. Hasil Peramalan pada Pakcoy

Pengurutan Tanggal	Jumlah Barang	
	<i>Moving average</i>	<i>Exponential smoothing</i>
28-03-2021	1583,33	1772,89
04-04-2021	1361,11	-
11-04-2021	1314,81	-
18-04-2021	1419,75	-
25-04-2021	1365,23	-

Berdasarkan Persamaan 1 maka dapat dihitung bahwa *moving average* pada tanggal 28-03-2021 adalah $S_{t+1}=1583,33$. Sedangkan dari Persamaan 2 maka nilai *exponential smoothing* adalah $F_t=1772,889$.

Tabel 3. Hasil Pengujian Peramalan pada Pakcoy

Peramalan	Mean Absolute Deviation	Mean Square Error	Standard Deviation
<i>Moving average</i>	427,08	294.734,7	580,27
<i>Exponential smoothing</i>	507,48	335.803	609,92

Tabel 4. Hasil Peramalan pada Cocofresh

Pengurutan Tanggal	Jumlah Barang	
	<i>Moving average</i>	<i>Exponential smoothing</i>
28-03-2021	10,67	6,48
04-04-2021	9,22	-
11-04-2021	9,3	-
18-04-2021	9,73	-
25-04-2021	9,42	-

Berdasarkan Persamaan 1 maka dapat dihitung bahwa *moving average* pada tanggal 28-03-2021 adalah $S_{t+1}=10,67$. Sedangkan dari Persamaan 2 maka nilai *exponential smoothing* adalah $F_t=6,48$.

Tabel 5. Hasil Pengujian Peramalan pada Cocofresh

Peramalan	Mean Absolute Deviation	Mean Square Error	Standard Deviation
<i>Moving average</i>	2,5	10,25	3,30
<i>Exponential smoothing</i>	2,88	13,99	3,92

hasil dari perhitungan tersebut memprediksi penjualan pada tanggal 28-03-2021 hingga seterusnya, pada produk cocofresh dilakukan pembulatan ke atas karena bentuk produk per pcs. Dapat dilihat pada Tabel 4, metode *exponential smoothing* memiliki hasil sebesar 6,48 pcs atau dibulatkan menjadi 7 pcs. Sedangkan metode *moving average* pada tanggal 28-03-2021 menghasilkan perhitungan sebesar 10,67 pcs atau 11 pcs, lalu terjadi penurunan pada tanggal setelahnya menjadi 9,2 pcs dengan pembulatan menjadi 10 pcs, pada tanggal selanjutnya yaitu tanggal 18-04-2021 dan 25-04-2021 menunjukkan hasil masing-masing sebesar 9,7 pcs dan 9,4 pcs dengan pembulatan yang sama yaitu sebesar 10 pcs.

Hasil dari pengujian peramalan yang dilakukan pada produk cocofresh pada Tabel 5, menunjukkan pemilihan metode yang dipakai adalah *moving average* sejalan dengan perhitungan mean square error pada metode *moving average* menunjukkan hasil 10,25, menunjukkan hasil yang lebih kecil dibandingkan dengan hasil metode *exponential smoothing* yaitu sebesar 13,99. Hasil dari mean absolute deviation pada *moving average* itu sebesar 2,5

bernilai lebih kecil dibandingkan *exponential smoothing* yang menunjukkan hasil sebesar 2,87. Terakhir pada pengujian standard deviasi pada metode *exponential smoothing* memiliki hasil sebesar 3,9, sedangkan metode *moving average* memiliki hasil sebesar 3,3 menunjukkan hasil lebih rendah dibandingkan dengan hasil metode *exponential smoothing*. Berdasarkan perhitungan ketiga pengujian peramalan dipilihlah hasil perhitungan yang terkecil, maka metode yang tepat dalam memprediksi penjualan cocofresh yaitu metode *moving average*.

3.3. Ramalan Telur Ayam Kampung

Peramalan komoditas telur ayam kampung diperhitungkan dalam rentang waktu 17-01-2021 hingga 21-03-2021, perhitungan peramalan dalam rentang waktu tersebut dapat memprediksi penjualan tanggal 28-03-2021 hingga seterusnya, hasil dari peramalan telur ayam kampung dilakukan pembulatan ke atas dikarenakan kemasan berbentuk dus per pcs. Berdasarkan pada tabel 6, metode *exponential smoothing* menghasilkan sebesar 8,4 pcs atau dengan pembulatan 9 pcs. Lalu pada metode *moving average* dengan tanggal 28-03-2021 yaitu satu pekan setelah data tanggal terakhir

Tabel 6. Hasil Peramalan pada Telur Ayam Kampung

Pengurutan Tanggal	Jumlah Barang	
	<i>Moving average</i>	<i>Exponential smoothing</i>
28-03-2021	8,33	8,47
04-04-2021	6,78	-
11-04-2021	6,37	-
18-04-2021	7,16	-
25-04-2021	6,77	-

Berdasarkan Persamaan 1 maka dapat dihitung bahwa *moving average* pada tanggal 28-03-2021 adalah $S_{t+1}=8,33$. Sedangkan dari Persamaan 2 maka nilai *exponential smoothing* adalah $F_t=8,47$.

Tabel 7. Hasil Pengujian Peramalan pada Telur Ayam Kampung

Peramalan	<i>Mean Absolute Deviation</i>	<i>Mean Square Error</i>	<i>Standard Deviation</i>
<i>Moving average</i>	2,54	8,18	2,94
<i>Exponential smoothing</i>	3,05	14,06	3,94

menghasilkan perhitungan sebesar 8,3 pcs atau 9 pcs, lalu menunjukkan penurunan pada tanggal 04-04-2021 menjadi 6,7 pcs dengan pembulatan menjadi 7 pcs, hasil pada tanggal 11-04-2021 memiliki perhitungan sebesar 6,3 pcs atau 7 pcs (dengan pembulatan). Tanggal 18-04-2021 menunjukkan hasil 7,1 pcs dengan pembulatan menjadi 8 pcs. Pada tanggal 25-04-2021 memiliki hasil sebesar 6,7 pcs dibulatkan menjadi 7 pcs.

Pengujian peramalan pada telur ayam kampung dapat dilihat pada Tabel 7, hasil tersebut menunjukkan metode yang digunakan yaitu *moving average*. Berdasarkan perhitungan mean absolute deviation metode *moving average* menghasilkan perhitungan sebesar 2,54, menunjukkan jumlah yang lebih kecil dibandingkan dengan hasil metode *exponential smoothing* yaitu sebesar 3,04. Hasil perhitungan dari mean square error pada pengujian metode *moving average* sebesar 8,18, sedangkan metode *exponential smoothing* menghasilkan 14,05. Standard deviasi pada metode *moving average* sebesar 2,94, lalu metode *exponential smoothing* memiliki hasil sebesar 3,9, berdasarkan hal itu dari ketiga pengujian peramalan seluruhnya menunjukkan hasil *moving average* lebih kecil dibandingkan *exponential smoothing*. Alasan tersebut menjadi landasan peramalan telur ayam kampung yang digunakan adalah peramalan *moving average*.

IV. KESIMPULAN

Pola penjualan perpekan selama 2 (dua) bulan pada Warung Sehat 1000 Kebun menunjukkan pola yang fluktuatif. Penjualan pakcoy dan telur ayam kampung menunjukkan hasil tren menurun, sedangkan untuk produk cocofresh menunjukkan tren menaik. Hasil perhitungan peramalan menggunakan analisis runtun waktu pada penjualan packoy, cocofresh dan telur ayam kampung menggunakan metode *moving average* dan metode *exponential smoothing* menggunakan $\alpha = 0.1$, menghasilkan nilai ramalan untuk pekan berikutnya secara berurutan sebagai berikut: pakcoy, cocofresh dan telur ayam kampung secara berurutan adalah 1583,33 dan 1772,89 gram; 10,67 dan 6,48 butir (dibulatkan menjadi 11 dan 7 butir); serta 8,33 dan 8,47 butir (dibulatkan menjadi 9 dan 9 butir) sehingga Warung Sehat 1000 Kebun dapat mengambil keputusan untuk mempersiapkan stok barang berdasarkan hasil ramalan sehingga stok yang disediakan tidak mengalami penurunan kualitas akibat masa penyimpanan yang terlalu lama.

DAFTAR PUSTAKA

Ahtayary, V., Hermita, A., Insan, T., dan Pardian, P. 2020. Pengaruh kualitas dan harga terhadap kepuasan pelanggan dan minat ewom sayuran organik di warung sehat

- 1000 kebun. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(2), 554–556.
- Ardiansah, I, dan Koeryaman, M. T. 2018. Rancang bangun sistem informasi berbasis web sebagai panduan dan rekam data nutrisi ibu hamil. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 17, 95–108. <https://ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/komputasi/article/view/351>
- Ardiansah, Irfan, Efatmi, F., Mardawati, E., dan Putri, S. H. 2020. Feasibility testing of a household industry food production certificate using an expert system with forward chaining method. *Jurnal Online Informatika*, 5(2), 137. <https://doi.org/10.15575/join.v5i2.579>
- Auliasari, K., Kertaningtyas, M., dan Kriswantono, M. 2020. Penerapan metode peramalan untuk identifikasi permintaan konsumen. *INFORMAL: Informatics Journal*, 4(3): 121. <https://doi.org/10.19184/isj.v4i3.14615>
- Jonnius, dan Ali, A. 2015. Analisis forecasting penjualan produk perusahaan. *Kutub khannah Jurnal Penelitian sosial keagamaan*, 15(2): 129–137.
- Kusno, K., Fauziah, K. R., Rochdiani, D., dan Heryanto, M. A. 2017. Keputusan konsumen di Kota Bandung memilih pasar kecil kaitannya dengan penyediaan sayuran organik yang dipengaruhi oleh iklim. *Prosiding Seminar Nasional Mitigasi Dan Strategi Adaptasi Dampak Perubahan Iklim Di Indonesia*, 70–80.
- Maricar, M. A. 2019. Analisa perbandingan nilai akurasi *moving average* dan *exponential smoothing* untuk sistem peramalan pendapatan pada perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, 13(2): 36–45.
- Marina, I., dan Lestari, D. A. 2017. Pentingnya data deret waktu dalam melakukan perencanaan produksi. *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu Dan Call for Papers, 2011*, 582–589.
- Mulyati, S., Fadilah, N., dan Saleh, K. 2019. Peramalan permintaan Toza Juice Strawberry sebagai dasar penentuan kebutuhan persediaan bahan baku. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 12(2): 217. <https://doi.org/10.33512/jatv12i2.6782>
- Pardian, P., Rasmikayati, E., Djuwendah, E., Bobby, D., dan Saefudin, R. 2017. Persepsi dan minat petani muda dalam budidaya sayuran Swiss Chard Organik. *Darmakarya Jurnal Aplikasi IPTEKS untuk Masyarakat*, 6(3): 163–166. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v6i3.14817>
- Puspitasari, N. A. 2020. Peramalan Produksi Mentimun Baby (Studi Kasus pada Titik Kumpul Sayur Pakem). *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia.
- Rachma, N., dan Umam, A. S. 2020. Pertanian organik sebagai solusi pertanian berkelanjutan di Era New Normal. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat*, 1(4): 328–338.
- Rahman, A. N., dan Sastro, G. 2019. Analisis peramalan penjualan produk suplemen PT. Green World Global pada e-marketplace. *StatMat Jurnal Statistika dan Matematika*, 1(2): 94–113.
- Rahmawati, D., dan Setiawan, I. 2018. Peta perilaku ramah lingkungan petani padi di Desa Pasawahan Kecamatan Pasawahan Kabupaten Purwakarta. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 4(3): 946–960.
- Rasmikayati, E., Saefudin, B. R., Karyani, T., Kusno, K., dan Rizkiansyah, R. 2020. Analisis faktor dan tingkat kepuasan ditinjau dari kualitas produk dan pelayanan pada konsumen sayuran organik di Lotte Mart Kota Bandung. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(1): 351. <https://doi.org/10.25157/ma.v6i1.3219>

- Ritva, A. 2018. Peramalan Produksi Roti Gulung pada Industri Rumah Tangga Lautan Kue Menggunakan Metode ARIMA Berbantu Minitab 14 For Winfows. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma.
- Rizal, R., Romidon, H., dan Handika, I. 2017. Analisis bauran pemasaran terhadap omzet penjualan pada PT. Gaudi Dwi Laras Cabang Palembang. *Jurnal Adminika*, 3(2): 78-94.
- Sardiana, I. K. 2017. Strategi transisi dari pertanian konvensional ke sistem organik pada pertanian sayuran di Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Bali. *Jurnal Bumi Lestari*, 17(1): 49-57.
- Sudjatha, W., dan Wisaniyasa, N. W. 2017. *Fisiologi dan Teknologi Pascapanen*. Udayana University Press.