

Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Pada Peramalan Produksi Cabe Keriting Di Provinsi Riau Tahun 2024

Fitri Aryani^{*1}, Aini Tina Hardiyanti^{*2}, Rahmawati³

^{1,2,3}Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Email: ¹khodijah_fitri@uin-suska.ac.id, ²12050426649@students.uin-suska.ac.id,
³rahmawati@uin-suska.ac.id

Abstrak

Cabe keriting merupakan salah satu komoditas hortikultura yang cukup penting karena dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk Indonesia sebagai bumbu masakan sehari-hari. Karena permintaan cabe keriting diperkirakan akan terus meningkat sejalan atas laju pertumbuhan jumlah penduduk dan industri pengolahan bahan baku cabe yang terus berkembang. Tujuan penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah produksi cabe keriting pada masa yang akan datang. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi Cabe Keriting selama 24 bulan yaitu dari bulan Januari 2022 sampai bulan Desember 2023. Data di analisis menggunakan metode *single exponential smoothing*. Peramalan (*forecasting*) merupakan teknik yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah produksi cabe keriting yang akan datang. Selain hal tersebut, tujuan dari penelitian ini juga adalah untuk mengetahui peramalan jumlah produksi cabe keriting tahun 2024 menggunakan α 0.1, 0.5 dan 0.9. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai peramalan jumlah produksi cabe keriting tahun 2024 dengan menggunakan metode *single exponential smooting* dengan α 0.9 sebesar 194.790,02 kuintal. Sehingga dari hasil pengamatan penulis mendapatkan bahwa pada tahun 2024 jumlah produksi cabe keriting di Provinsi Riau meningkat dari tahun sebelumnya.

Kata kunci: Cabe Keriting, Forecasting, Single Exponential Smoothing.

Abstract

Curly chilies are an important horticultural commodity because they are consumed by the majority of the Indonesian population as a spice in daily cooking. The demand for curly chilies is predicted to continue to increase in line with the rate of population growth and the processing industry made from chilies which continues to grow. The aim of this research is to predict the amount of curly chili production in the future. The data used in this research is curly chili production data for 24 months, namely from January 2022 to December 2023. The data was analyzed using the single exponential smoothing method. Forecasting is a technique that can be used to determine the amount of curly chili production in the future. Apart from that, the aim of this research is to determine the forecast of curly chili production in 2024 using α 0.1, 0.5, and 0.9. Based on the research results, the forecast value obtained for the amount of curly chili production in 2024 using the single exponential smoothing method with an α of 0.9 is 194,790.02 quintals. So from the results of observations, the author found that in 2024 the amount of curly chili production in Riau Province will increase from the previous year.

Keywords: Curly Chili, Forecasting, Single Exponential Smoothing.

1. Pendahuluan

Komoditas cabai bukan termasuk kebutuhan pangan pokok bagi masyarakat Indonesia, namun berperan sebagai bumbu pelengkap menu masakan sehari-hari yang keberadaannya diperlukan oleh seluruh masyarakat Indonesia [1]. Komoditas cabai di Indonesia terdiri dari berbagai varian. Diantaranya cabai besar yang terdiri dari cabai merah besar dan cabai merah keriting, serta cabai rawit yang terdiri dari cabai rawit hijau dan cabai rawit merah. Diantara varian tersebut cabai merah keriting adalah cabai yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat [2]. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura yang dipublikasi oleh Kementerian Pertanian, produksi cabai di Indonesia, baik cabai merah, cabai rawit maupun cabai keriting, termasuk lima besar paling banyak dibanding dengan produksi sayuran lainnya [3].

Produk hortikultura ialah contoh produk tumbuhan pangan yang berpotensi tinggi di pasaran dan memiliki tingkat produksi yang cukup besar. salah satu adalah cabai keriting dengan

nama ilmiah *Capsicum annum L*, mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi dan pemasarannya yang luas, Laju permintaan cabai keriting diperkirakan akan terus meningkat sejalan atas laju pertumbuhan jumlah penduduk dan industri pengolahan berbahan baku cabai yang terus berkembang. Dengan meningkatnya jumlah penduduk berbanding lurus dengan konsumsi pangan, maka akan sama dengan kebutuhan masyarakat akan pangan pendukung seperti cabai dan lain-lain. Pangan tidak menjadi sebuah masalah jika konsumsi penduduk mampu dipenuhi penyediaannya.

Konsumsi yang relatif stabil dan pasokan yang berubah-ubah karena produksi petani yang berbeda-beda panen dan musimnya, membuat harga cabai merah menjadi tidak stabil. Meski harga cabai cenderung naik setiap bulannya, hal ini tidak mengurangi jumlah konsumen. Rata-rata, konsumen ini hanya mengurangi persentase pembelian mereka. Jadi meski harga cenderung naik, konsumen tetap akan membeli dan mengurangi porsi. Hal ini terjadi karena tidak ada makanan yang dapat menggantikan kebutuhan cabai. Cabai sendiri tidak hanya digunakan untuk konsumsi sehari-hari, tetapi juga dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri makanan, sehingga nilai konsumsinya relatif besar [4].

Suatu proses yang dilakukan untuk memprediksi kebutuhan di waktu yang akan datang yang baik itu kebutuhan dalam ukuran waktu, lokasi, kualitas maupun kuantitas dengan tujuan memenuhi permintaan barang ataupun jasa disebut dengan Peramalan (*forecasting*). Peramalan adalah alat perencanaan yang dirancang untuk membantu manajemen memenuhi ketidakpastian masa depan berdasarkan data sebelumnya dan analisis tren. Hal ini dianggap penting dan merupakan informasi dasar yang diperlukan dalam perencanaan bisnis yang merupakan tulang punggung operasi suatu industri yang efektif. Peramalan (*forecasting*) adalah ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan dengan melihat kondisi aktual sebelumnya (*time series*). Dalam literatur, kata peramalan digunakan dalam berbagai cara untuk memberikan perbedaan antara peramalan (pernyataan probabilistik hasil masa depan dengan model), prediksi (pernyataan tentang hasil masa depan berdasarkan logika), proyeksi (hasil masa depan berdasarkan skenario) dan prognosis (penilaian subjektif keadaan masa depan) [5].

Exponential Smoothing merupakan metode peramalan dengan mengadakan penghalusan atau pemulusan data masa lalu dengan mengambil rata-rata dari nilai beberapa tahun lalu untuk menaksir nilai pada tahun yang akan datang. Analisis exponential smoothing merupakan salah satu analisis deret waktu dan merupakan metode peramalan dengan memberi nilai penghalusan pada serangkaian pengamatan sebelumnya untuk memprediksi nilai pada masa depan [6]. Dimana dapat menentukan seberapa besar kesalahan (*error*) yang terjadi antara data yang diramalkan dengan data yang sebenarnya menggunakan uji keakuratan yaitu MAPE [7]. Metode Single Exponential Smoothing merupakan pengembangan dari metode Single Moving Average [8]. SES (*Single Exponential Smoothing*) juga telah digunakan untuk meramalkan jumlah mahasiswa baru, dimana dalam prosesnya SES berhasil menutupi kekurangan metode *moving average* yang memiliki pembobotan yang sama [9]. Metode ini selalu mengikuti setiap trend dalam data sebenarnya karena yang dapat dilakukannya tidak lebih dari mengatur ramalan mendatang dengan suatu presentase dari kesalahan terakhir [10]. Dalam mengevaluasi hasil peramalan, penulis akan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang akan memberikan informasi mengenai besarnya presentase kesalahan pada *output* yang dihasilkan terhadap permintaan riil selama kurun waktu tertentu sehingga akan diketahui besaran kesalahannya termasuk besar ataukah kecil [11]. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis mengambil judul laporan Kerja Prakteknya yaitu : "Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* pada Peramalan Produksi Cabe Keriting di Provinsi Riau Tahun 2024".

2. Metode Penelitian

2.1. Metode Single Exponential Smoothing

Metode ini merupakan pengembangan single moving averages dimana peramalan dapat dilakukan dengan menghitung ulang data baru dan setiap data diberi bobot [7]. Ciri dari metode ini adalah posisi data yang naik turun di sekitar nilai rata-ratanya yang tetap, tidak memiliki *trend* atau pola pertumbuhan konsisten [12]. Metode Single Exponential Smoothing merupakan metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua. Metode ini hanya dapat memprediksikan satu periode setelahnya. Jika data yang asli terdapat 12 maka hanya dapat memprediksikan data pada periode ke-13 [13]. Penentuan konstanta dapat ditentukan dengan cara *trial* dan *error* (coba-

coba). Namun beberapa pendekatan dapat digunakan dalam memilih konstanta smoothing. Pertama, jika diinginkan banyak penghalusan, maka nilai alpha yang paling kecil yang dapat digunakan (0,1). Kedua, dalam pilihan konstanta smoothing juga dipengaruhi oleh karakteristik deret waktu. Ilustrasi pola data yang dapat diprediksikan dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial tunggal yaitu pola data horizontal [14].

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t \tag{1}$$

dengan:

S_{t+1} : *Forecast* untuk periode ke-t+1;

S_t : *Forecast* untuk periode ke-t;

X_t : Data periode ke-t;

α : Parameter yang nilainya 0 sampai 1.

Perhitungan untuk nilai α (alpha) yang digunakan pada metode *Single Exponential Smoothing* adalah antara nilai 0 sampai dengan nilai 1.

2.2. Pengukuran Kesalahan Peramalan

Ada beberapa metode perhitungan yang biasa digunakan dalam menghitung kesalahan prediksi (*forecast error*). Cara mengetahui kesalahan peramalan salah satunya adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan hasil pengukuran nilai kesalahan (*error*) dengan menghitung persentase data aktual dan data peramalan [7]. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolute pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian merata-rata kesalahan persentase absolute tersebut. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variable ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau rendah [8] Nilai MAPE dapat dihitung dengan rumus:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \tag{2}$$

Parameter penghalusan (*smoothing*) biasanya dilambangkan dengan α (*alpha*). Semakin kecil nilai MAPE berarti nilai taksiran semakin mendekati nilai sebenarnya, atau metode yang dipilih merupakan metode terbaik. Kemampuan peramalan sangat baik jika memiliki nilai MAPE kurang dari 10% dan mempunyai kemampuan peramalan yang baik jika nilai MAPE kurang dari 20% [15]. Nilai MAPE digunakan untuk menganalisis kinerja proses prediksi seperti yang tertera pada Tabel 1 [16].

Tabel 1. Nilai MAPE untuk Evaluasi Prediksi

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
MAPE ≤ 10%	Sangat Baik
10% < MAPE ≤ 20%	Baik
20% < MAPE ≤ 50%	Reasonable (Cukup)
MAPE ≤ 50%	Rendah

3. Hasil dan Analisa

Data yang digunakan dalam pembahasan ini adalah data produksi cabe keriting di DISPTPH (Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura) Provinsi Riau Tahun 2022-2023.



Gambar 1. Grafik Jumlah Produksi Cabe Keriting Tahun 2022-2023

Berdasarkan Gambar 1. secara keseluruhan jumlah produksi cabe keriting pada Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau yang tertinggi pada bulan Februari tahun 2022 yang berjumlah 11.734,70 kuintal, sedangkan yang terendah pada bulan Agustus tahun 2022 yang berjumlah 5.861,69 kuintal. Dapat dilihat bahwa jumlah produksi cabe keriting pada tahun 2022-2023 di Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau mengalami jumlah yang naik turun setiap bulannya. Sehingga untuk menghitung peramalan produksi cabe keriting, penulis menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan bobot $\alpha = 0.1$, $\alpha = 0.5$ dan $\alpha = 0.9$.

3.1. Metode Peramalan Single Exponential Smoothing

3.1.1. Peramalan Menggunakan $\alpha = 0.1$

Untuk memperoleh hasil peramalan $\alpha = 0,1$ dapat menggunakan Persamaan (1) yaitu:

$$S_2 = \alpha \times X_t + (1 - 0,1) \times S_1$$

$$= (0,1 \times 11.734,70) + (1 - 0,1) \times 10.831,06$$

$$= 10.921 ;$$

$$S_3 = \alpha \times X_t + (1 - 0,1) \times S_2$$

$$= (0,1 \times 9.884,60) + (1 - 0,1) \times 10.921$$

$$= 10.818 ;$$

dan seterusnya dilakukan hal yang sama sampai S_{24}

$$S_{24} = \alpha \times X_t + (1 - 0,1) \times S_{23}$$

$$= (0,1 \times 6.343,35) + (1 - 0,1) \times 7.857$$

$$= 7.705$$

dan lebih rinci dapat disajikan pada tabel 2. berikut.

Tabel 2. Hasil Peramalan Jumlah Produksi Cabe Keriting Menggunakan $\alpha=0.1$

No	Bln	Thn	Jumlah Produksi Cabe Keriting	Peramalan $\alpha=0,1$
1	Jan	22	10.831,06	10.831
2	Feb	22	11.734,70	10.921
3	Mar	22	9.884,60	10.818
4	Apr	22	10.375,30	10.773
5	Mei	22	9.341,59	10.630
6	Jun	22	9.451,27	10.512
7	Jul	22	6.983,55	10.160
8	Agt	22	5.861,69	9.730
9	Sep	22	7.719,62	9.529
10	Okt	22	7.607,62	9.337
11	Nov	22	9.457,93	9.349
12	Des	22	8.643,06	9.278
13	Jan	23	7.728,03	9.123
14	Feb	23	7.127,97	8.924

15	Mar	23	7.774,65	8.809
16	Apr	23	6.921,23	8.620
17	Mei	23	6.830,28	8.441
18	Jun	23	7.653,69	8.362
19	Jul	23	6.988,83	8.225
20	Agt	23	7.449,31	8.147
21	Sep	23	9.512,90	8.284
22	Okt	23	5.981,48	8.054
23	Nov	23	6.085,06	7.857
24	Des	23	6.343,35	7.705
JUMLAH			194.288,77	222.419

Peramalan untuk Tahun 2024 dengan menggunakan persamaan di atas, sehingga didapat peramalan jumlah produksi cabe keriting untuk tahun 2024 adalah sebagai berikut:

$$S_{\text{Januari 2024}} = (0,1 \times 6.343,35) + (1 - 0,1) \times 7.705 \\ = 7.569 ;$$

$$S_{\text{Februari 2024}} = (0,1 \times 7.705) + (1 - 0,1) \times 7.569 \\ = 7.583 ;$$

$$S_{\text{Maret 2024}} = (0,1 \times 7.569) + (1 - 0,1) \times 7.583 \\ = 7.582 ;$$

dan terus dilakukan sampai Desember 2024. Berikut diberikan hasil peramalannya pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 3. Hasil Peramalan Cabe Keriting Tahun 2024 dengan $\alpha=0.1$

No	Bulan	Tahun	Peramalan (kuintal)
1	Januari	2024	7.569
2	Februari	2024	7.583
3	Maret	2024	7.582
4	April	2024	7.582
5	Mei	2024	7.582
6	Juni	2024	7.582
7	Juli	2024	7.582
8	Agustus	2024	7.582
9	September	2024	7.582
10	Oktober	2024	7.582
11	November	2024	7.582
12	Desember	2024	7.582
Jumlah			90.968

3.1.2. Peramalan menggunakan $\alpha = 0.5$

Untuk memperoleh hasil peramalan $\alpha = 0,5$ dapat menggunakan Persamaan (1) yaitu:

$$S_2 = \alpha \times X_t + (1 - 0,5) \times S_1 \\ = (0,5 \times 11.734,70) + (1 - 0,5) \times 10.831,06 \\ = 11.283 ;$$

$$S_3 = \alpha \times X_t + (1 - 0,5) \times S_2 \\ = (0,5 \times 9.884,60) + (1 - 0,5) \times 11.283 \\ = 10.584 ;$$

$$S_4 = \alpha \times X_t + (1 - 0,5) \times S_3 \\ = (0,5 \times 10.375,30) + (1 - 0,5) \times 10.584 \\ = 10.480 ;$$

dan seterusnya dilakukan hal yang sama sampai S_{24}

$$S_{24} = \alpha \times X_t + (1 - 0,5) \times S_{23} \\ = (0,5 \times 6.343,35) + (1 - 0,5) \times 6.641 \\ = 6.492 .$$

Tabel 4. Hasil Peramalan Jumlah Produksi Cabe Keriting Menggunakan $\alpha = 0.5$

No	Bln	Thn	Jumlah Produksi Cabe Keriting	Peramalan $\alpha=0.5$
1	Jan	22	10.831,06	10.831
2	Feb	22	11.734,70	11.283
3	Mar	22	9.884,60	10.584
4	Apr	22	10.375,30	10.480
5	Mei	22	9.341,59	9.911
6	Jun	22	9.451,27	9.681
7	Jul	22	6.983,55	8.332
8	Agt	22	5.861,69	7.097
9	Sep	22	7.719,62	7.408
10	Okt	22	7.607,62	7.508
11	Nov	22	9.457,93	8.483
12	Des	22	8.643,06	8.563
13	Jan	23	7.728,03	8.146
14	Feb	23	7.127,97	7.637
15	Mar	23	7.774,65	7.706
16	Apr	23	6.921,23	7.313
17	Mei	23	6.830,28	7.072
18	Jun	2	7.653,69	7.363
19	Jul	23	6.988,83	7.176
20	Agt	23	7.449,31	7.313
21	Sep	23	9.512,90	8.413
22	Okt	23	5.981,48	7.197
23	Nov	23	6.085,06	6.641
24	Des	23	6.343,35	6.492

Peramalan untuk Tahun 2024 dengan menggunakan persamaan diatas, sehingga didapat peramalan jumlah produksi cabe keriting untuk tahun 2024 adalah sebagai berikut:

$$S_{\text{Januari } 2024} = (0,5 \times 6.343,35) + (1 - 0,5) \times 6.492 = 6.418 ;$$

$$S_{\text{Februari } 2024} = (0,5 \times 6.492) + (1 - 0,5) \times 6.418 = 6.455 ;$$

$$S_{\text{Maret } 2024} = (0,5 \times 6.418) + (1 - 0,5) \times 6.455 = 6.436 ;$$

dan terus dilakukan smpai Desember 2024. Berikut diberikan hasil peramalannya pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Peramalan Cabe Keriting Tahun 2024 dengan $\alpha=0.5$

No	Bulan	Tahun	Peramalan (kuintal)
1	Januari	2024	6.418
2	Februari	2024	6.455
3	Maret	2024	6.436
4	April	2024	6.446
5	Mei	2024	6.441
6	Juni	2024	6.443
7	Juli	2024	6.442
8	Agustus	2024	6.443
9	September	2024	6.442
10	Oktober	2024	6.442
11	November	2024	6.442
12	Desember	2024	6.442
Jumlah			77.293

3.1.3. Peramalan Menggunakan $\alpha = 0.9$

Untuk memperoleh hasil peramalan $\alpha = 0,9$ dapat menggunakan Persamaan (1) yaitu:

$$\begin{aligned} S_2 &= \alpha \times X_t + (1 - 0,9) \times S_1 \\ &= (0,9 \times 11.734,70) + (1 - 0,9) \times 10.831,06 \\ &= 11.644 ; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= \alpha \times X_t + (1 - 0,9) \times S_2 \\ &= (0,9 \times 9.884,60) + (1 - 0,9) \times 11.644 \\ &= 10.061 ; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_4 &= \alpha \times X_t + (1 - 0,9) \times S_3 \\ &= (0,9 \times 10.375,30) + (1 - 0,9) \times 10.061 \\ &= 10.344 ; \end{aligned}$$

dan seterusnya dilakukan hal yang sama sampai S_{24}

$$\begin{aligned} S_{24} &= \alpha \times X_t + (1 - 0,9) \times S_{23} \\ &= (0,9 \times 6.343,35) + (1 - 0,9) \times 6.108 \\ &= 6.320 . \end{aligned}$$

Tabel 6. Hasil Peramalan Jumlah Produksi Cabe Keriting Menggunakan $\alpha = 0.9$

No	Bln	Thn	Jumlah Produksi Cabe Keriting	Peramalan=0,9
1	Jan	22	10.831,06	10.831
2	Feb	22	11.734,70	11.644
3	Mar	22	9.884,60	10.061
4	Apr	22	10.375,30	10.344
5	Mei	22	9.341,59	9.442
6	Jun	22	9.451,27	9.450
7	Jul	22	6.983,55	7.230
8	Agt	22	5.861,69	5.999
9	Sep	22	7.719,62	7.548
10	Okt	22	7.607,62	7.602
11	Nov	22	9.457,93	9.272
12	Des	22	8.643,06	8.706
13	Jan	23	7.728,03	7.826
14	Feb	23	7.127,97	7.198
15	Mar	23	7.774,65	7.717
16	Apr	23	6.921,23	7.001
17	Mei	23	6.830,28	6.847
18	Jun	2	7.653,69	7.573
19	Jul	23	6.988,83	7.047
20	Agt	23	7.449,31	7.409
21	Sep	23	9.512,90	9.303
22	Okt	23	5.981,48	6.314
23	Nov	23	6.085,06	6.108
24	Des	23	6.343,35	6.320

Peramalan untuk Tahun 2024 dengan menggunakan persamaan diatas, sehingga didapat peramalan jumlah produksi cabe keriting untuk tahun 2024 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S_{januari\ 2024} &= (0,9 \times 6.343,35) + (1 - 0,9) \times 6.320 \\ &= 6.341 ; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{februari\ 2024} &= (0,9 \times 6.320) + (1 - 0,9) \times 6.341 \\ &= 6.322 ; \end{aligned}$$

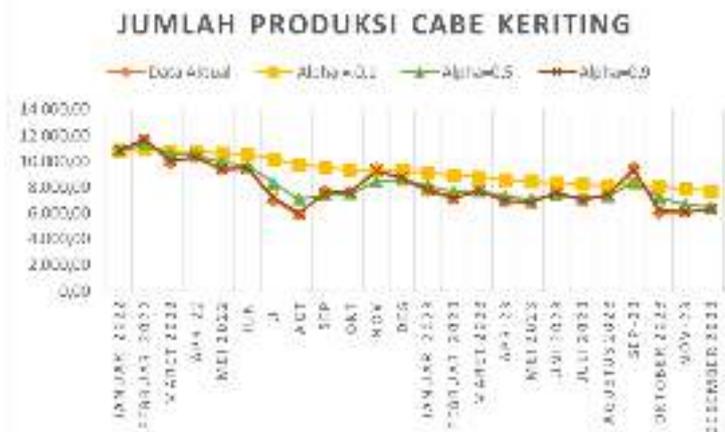
$$\begin{aligned} S_{maret\ 2024} &= (0,9 \times 6.341) + (1 - 0,9) \times 6.322 \\ &= 6.339 ; \end{aligned}$$

dan terus dilakukan sampai Desember 2024. Berikut diberikan hasil peramalannya pada Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Hasil Peramalan Cabe Keriting Tahun 2024 dengan $\alpha=0.9$

No	Bulan	Tahun	Peramalan (kuintal)
1	Januari	2024	6.341
2	Februari	2024	6.322
3	Maret	2024	6.339
4	April	2024	6.324
5	Mei	2024	6.338
6	Juni	2024	6.325
7	Juli	2024	6.336
8	Agustus	2024	6.326
9	September	2024	6.335
10	Oktober	2024	6.327
11	November	2024	6.334
12	Desember	2024	6.328
Jumlah			75.975

Berdasarkan hasil peramalan yang telah diperoleh dari hasil analisis data di atas, maka dapat dilihat perbandingan data aktual dengan data peramalan pada masing-masing nilai $\alpha = 0.1$ $\alpha = 0.5$ $\alpha = 0.9$ yang tergambar pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Hasil Perbandingan Jumlah Produksi Cabe Keriting

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa data aktual pada jumlah produksi cabe keriting dengan alpha 0.1, 0.5 dan 0.9, grafik yang mendekati dengan data aktual adalah grafik data pada alpha 0.9 karena alpha yang kita gunakan ini sudah mendekati 1 sehingga kemungkinan untuk kesalahan peramalannya besar, tetapi untuk kebenarannya juga besar.

3.2. Persentase Kesalahan Peramalan

Persentase kesalahan ramalan untuk *single exponential smoothing* dapat dihitung dengan menggunakan rumus, sehingga didapat hasil:

Tabel 7. Kesalahan Peramalan menggunakan MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

No	Bln	Thn	Jumlah Produksi Cabe Keriting	Peramalan $\alpha=0,1$	$\frac{ X_t - S_t }{X_t}$ $\alpha = 0.1$	Peramalan $\alpha=0,5$	$\frac{ X_t - S_t }{X_t}$ $\alpha = 0.5$	Peramalan $\alpha=0,9$	$\frac{ X_t - S_t }{X_t}$ $\alpha = 0.9$
1	Jan	22	10.831,06	10.831	0	10.831	0	10.831	0
2	Feb	22	11.734,70	10.921	0,069	11.283	0,039	11.644	0,008
3	Mar	22	9.884,60	10.818	0,094	10.584	0,071	10.061	0,018
4	Apr	22	10.375,30	10.773	0,038	10.480	0,010	10.344	0,003

5	Mei	22	9.341,59	10.630	0,138	9.911	0,061	9.442	0,011
6	Jun	22	9.451,27	10.512	0,112	9.681	0,024	9.450	0,000
7	Jul	22	6.983,55	10.160	0,455	8.332	0,193	7.230	0,035
8	Agt	22	5.861,69	9.730	0,660	7.097	0,211	5.999	0,023
9	Sep	22	7.719,62	9.529	0,234	7.408	0,040	7.548	0,022
10	Okt	22	7.607,62	9.337	0,227	7.508	0,013	7.602	0,001
11	Nov	22	9.457,93	9.349	0,012	8.483	0,103	9.272	0,020
12	Des	22	8.643,06	9.278	0,073	8.563	0,009	8.706	0,007
13	Jan	23	7.728,03	9.123	0,181	8.146	0,054	7.826	0,013
14	Feb	23	7.127,97	8.924	0,252	7.637	0,071	7.198	0,010
15	Mar	23	7.774,65	8.809	0,133	7.706	0,009	7.717	0,007
16	Apr	23	6.921,23	8.620	0,245	7.313	0,057	7.001	0,011
17	Mei	23	6.830,28	8.441	0,236	7.072	0,035	6.847	0,002
18	Jun	23	7.653,69	8.362	0,093	7.363	0,038	7.573	0,011
19	Jul	23	6.988,83	8.225	0,177	7.176	0,027	7.047	0,008
20	Agt	23	7.449,31	8.147	0,094	7.313	0,018	7.409	0,005
21	Sep	23	9.512,90	8.284	0,129	8.413	0,116	9.303	0,022
22	Okt	23	5.981,48	8.054	0,346	7.197	0,203	6.314	0,056
23	Nov	23	6.085,06	7.857	0,291	6.641	0,091	6.108	0,004
24	Des	23	6.343,35	7.705	0,215	6.492	0,023	6.320	0,004
			194.288,7						
JUMLAH			7	222.419	4,505	198.628	1,517	194.790	0,301

Dengan menggunakan Persamaan (2) maka persentase kesalahan ramalan metode *single exponential smoothing* adalah sebagai berikut;

1) Untuk $\alpha = 0.1$

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{4,50504}{24} \times 100\% \\
 &= 0.19\%
 \end{aligned}$$

2) Untuk $\alpha = 0.5$

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{1,51728}{24} \times 100\% \\
 &= 0.063\%
 \end{aligned}$$

3) Untuk $\alpha = 0.9$

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - S'_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{0,30128}{24} \times 100\% \\
 &= 0.013\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai MAPE (*Nilai Error*) yang telah diperoleh dapat dilihat bahwa pada $\alpha = 0.9$ merupakan *Nilai Error* yang terkecil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang terbaik pada peramalan jumlah produksi cabe keriting adalah dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.9$ mengalami kenaikan produksi cabe keriting sebesar 0.013% pada Tahun 2024.

4. Kesimpulan

Hasil peramalan Tahun 2024 diperoleh jumlah produksi cabe keriting di Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* yaitu:

$$S_{t+1} = (0,9)X_t + (1 - 0,9)S_t$$

Hal ini menunjukkan terjadinya kenaikan jumlah produksi cabe keriting di Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura dari dua tahun sebelumnya, yaitu pada Tahun 2022 berjumlah 107.891,99 kuintal, dan Tahun 2023 berjumlah 86.396,78 kuintal. Sehingga total produksi Cabe Keriting pada 2 Tahun terakhir berjumlah 194.288,77 kuintal dan metode yang digunakan untuk meramalkan jumlah produksi cabe keriting di Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2024 berjumlah 194.790 kuintal adalah pada metode *Single Exponential Smoothing* dengan nilai MAPE pada $\alpha = 0,9$ sebesar 0,013%.

Daftar Pustaka

- [1] A. A.R Yanuarti dan M.D, "Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok Dan Barang Penting Komoditas Bawang Merah," 2016.
- [2] B.Irawan, "Fluktuasi Harga, Transmisi Harga dan Marjin Pemasaran Sayuran dan Buah," *Anal. Kebijak. Pertan.*, vol. 5, No.4, pp. 358–373, 2007.
- [3] H. Badan Pusat Statistik dan Direktor Jendral, "Data Produksi Cabai," 2019.
- [4] Y. Rahmanta, R., & Maryunianta, "Pengaruh Harga Komoditi Pangan Terhadap Inflasi Di Kota Medan," *J. Agrica*, vol. 13(1), pp. 35–44, 2020.
- [5] R. dan S. W. Pratama, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Penjualan Benang di Pekalongan," *J. Sains Komput. dan Inform.*, vol. 10, No.3, 2021.
- [6] Rahmadeni, "Metode Exponential Smoothing Dalam Peramalan Jumlah Pembuatan E-Ktp," *J. Sains dan Teknol.*, 2021.
- [7] A. V. E. P. P. Yosep Agus Pranoto, Suryo Adi Wibowo, "Penerapan Metode Single Exponetial Smoothing dalam Meramal Penjualan di Toko Agung," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6 No. 2, p. 1065, 2022.
- [8] A. Yuwanda Purnamasari Pasrun, Andi Tenri Sumpala, "Jumlah Mahasiswa Baru FTI USN Kolaka Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing," *J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3 No. 1, p. 23, 2023.
- [9] B. Landia, "Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru dengan Exponential Smoothing dan Moving Average," *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 2 No. 1, pp. 71–78, 2020.
- [10] M. Ena, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Memprediksi Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru Tahun 2023," *J. Ilmu Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 4 No. 2, no. 964, 2023.
- [11] F. Ahmad, "Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT.X," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7 No. 1, pp. 31–39, 2020.
- [12] H. P. D. S. and H. Himawan, "Comparison Of Forecasting Accuracy Rate Of Exponential Smoothing Method on Admission of New Students," *J. Crit. Rev.*, vol. 7 No. 2, 2020.
- [13] A. A. T. dan D. M. M.H.Lubis, "Peramalan Persediaan Voucher Internet Dengan Metode Single Exponential Smoothing," *Jutsi (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 5, No. 2, pp. 9–16, 2023.
- [14] N. K. dan M. Y. Darsyah, "Perbandingan Peramalan Metode Single Exponential Smoothing Dan Double Exponential Smoothing Pada Karakteristik Penduduk Bekerja Di Indonesia Tahun 2017," *Pros. Semin. Nas. Mhs. Unimus*, vol. 1, 2018.
- [15] dan G. A. N. Luh, W. Sri, R. Ginantra, I. Bagus, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang," *J. Sains Komput. dan Inform.*, 2019.
- [16] R. A. Aprianto, G. romadhon, and S. W. Sihwi, *Time Series Forecasting Using Exponential Smoothing To Predict The Number of Website Visitor of Sebelas Maret University*. 2015.