

# Implementasi Metode *Double Exponential Smoothing* Untuk Prediksi Hasil Panen Sayuran Kentang

Kamaruddin<sup>1</sup>, Billy Eden William Asrul<sup>2</sup>, dan Matalangi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Teknik Informatika, STMIK Handayani, <sup>2</sup> Teknik Informatika,, STMIK Handayani,

<sup>3</sup> Sistem Komputer, STMIK Handayani

<sup>1</sup> [xcodeanalys@gmail.com](mailto:xcodeanalys@gmail.com), <sup>2</sup> [billy@handayani.ac.id](mailto:billy@handayani.ac.id), <sup>3</sup> [Matalangi@handayani.ac.id](mailto:Matalangi@handayani.ac.id)

Copresponder Author : [billy@handayani.ac.id](mailto:billy@handayani.ac.id)

**Abstract** — Potato plants have great potential as a source of carbohydrates for human needs. Potato yields are very influential in meeting food needs, so a system that is able to predict the amount of potato production is needed in order to be able to meet the production of potato harvests every year as a material for consideration and recommendations for the amount of potato production each year so that the need for the next market demand can be met. In addition, farmers can determine the amount of land area for planting potato vegetables. This study aims to implement the double exponential smoothing method in a decision support system for predicting potato crop yields, using this technique to help potato farmers/managers in recording crop yields per month and every year. Harvest data from the previous 6 years is used as training data, to find predictive data for the following year's harvest. From the results of the study, the best alpha value used to predict was 0.5 with an accuracy of 82.9%.

**Keyword** — Double Exponential Smoothing, Prediction, Potatoes, Yield.

**Abstrak** — Tanaman kentang mempunyai potensi besar sebagai salah satu sumber karbohidrat untuk kebutuhan manusia. Hasil panen kentang sangat berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan pangan maka, diperlukan sistem yang mampu memprediksi jumlah produksi kentang agar mampu memenuhi produksi panen kentang setiap tahun sebagai bahan pertimbangan dan rekomendasi jumlah produksi kentang setiap tahunnya agar kebutuhan terhadap permintaan pasar berikutnya dapat terpenuhi. Selain itu, petani dapat menentukan jumlah luas lahan penanaman sayuran kentang. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *double exponential smoothing* pada sistem pendukung keputusan prediksi hasil panen sayuran kentang, dengan menggunakan teknik ini dapat membantu para petani/pengurus tanaman kentang dalam mendata hasil panen perbulan dan setiap tahun. Data hasil panen 6 tahun sebelumnya dijadikan data training, untuk mencari data prediksi hasil panen tahun berikutnya. Dari hasil penelitian didapatkan nilai alpha terbaik yang di gunakan untuk memprediksi yaitu 0.5 dengan akurasi sebesar 82,9%.

**Kata kunci** — *Double Exponential Smoothing*, Hasil Panen, Kentang, Prediksi.

## I. PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu makanan pokok bagi masyarakat selain gandum, jagung dan beras [1][2]. Kentang memiliki sedikit lemak dan kolestrol, namun mengandung banyak karbohidrat, sodium, serat, protein, vitamin C, kalsium, zat besi dan vitamin B6 yang cukup

tinggi. Tanaman kentang memiliki banyak manfaat contohnya melindungi organ jantung, mengatur kadar gula darah, menjaga kesehatan pencernaan, baik untuk tulang, membantu metabolisme kulit, menyehatkan otak, membasmi masalah tidur dan menjaga kesehatan kulit. Hasil panen kentang sangat berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan pangan [3]. Kentang memiliki peranan penting dalam usaha rumah tangga, digunakan dalam pengolahan makanan seperti tepung dan keripik. Tanaman kentang mempunyai potensi besar sebagai salah satu sumber karbohidrat untuk kebutuhan manusia.

Tanaman kentang merupakan komoditas hortikultura yang cukup strategis dalam penyediaan bahan pangan untuk mendukung ketahanan pangan [1][4]. Produksi kentang di Provinsi Sulawesi Selatan Kabupaten Gowa pada tahun 2016 mencapai 35378 ton, pada tahun 2017 mencapai 35.005 ton, pada tahun 2018 mencapai 20.871 ton, pada tahun 2019 sebanyak 32.213,3 ton, pada tahun 2020 sebanyak 62457, dan pada tahun 2021 71244 ton. Tanaman kentang merupakan bagian dari bidang hortikultura yang terdapat pada dinas tanaman pangan dan hortikultura Kabupaten Gowa hanya memiliki 1 jenis kentang yaitu kentang yang berwarna kuning. Jenis kentang kuning merupakan tanaman yang tumbuh di bawah tanah dan dapat tumbuh di dataran yang tinggi. Penanaman kentang kurang lebih 3 bulan, kemudian kentang dapat dipanen. Namun panen kentang dilakukan rata-rata 2 kali dalam setahun karena penanaman sayuran kentang secara selang seling agar hasil produksi dapat maksimal. Kemudian setelah kentang tumbuh dilakukan pemeliharaan, seperti pemupukan dan penyiraman. Namun produksi hasil panen itu sendiri sangat dipengaruhi oleh curah hujan dan kondisi cuaca.

Dalam beberapa tahun terjadi penurunan persediaan kentang, yang mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan pasar akan kebutuhan kentang, sehingga dengan adanya sistem yang mampu memprediksi angka penurunan produksi, dapat menjadi pendukung keputusan untuk tindak lanjut pihak pengelola pertanian agar persediaan kentang tetap terpenuhi dan menjadi rekomendasi jumlah produksi kentang setiap tahunnya. Agar petani dapat menentukan jumlah penanaman sayuran kentang. Untuk memperoleh

hasil panen, diperlukan informasi mengenai jumlah produksi perbulan, pertahun, perkecamatan dan perkabupaten.

Pada penelitian metode prediksi hasil panen sebelumnya sangat banyak digunakan pada kasus prediksi hasil panen tanaman pertanian [2], diantaranya memprediksi hasil panen tanaman padi dengan memperhatikan tingkat kesuburan dari nilai klorofil tanaman, Model tersebut dihasilkan melalui proses uji *regresi linear* berganda berdasarkan data nilai klorofil dan hasil produktivitas tanaman padi selama satu kali musim [5]. Penelitian berikutnya memprediksi hasil panen tanaman padi dengan metode SVM dan *Regresi linear* dengan parameter inputan luas Lahan dan jumlah Produktivitas yang menghasilkan akurasi cukup tinggi yakni dengan nilai MAPE 6635,53. Berikutnya penelitian prediksi tamana pangan dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbour* [3] data hasil panen tiap tahun dijadikan inputan, dan mendapatkan nilai RMSE 90532.279 serta Nilai Absolute Error 80876.833 +/- 40682.076.

Dari penelitian sebelumnya sehingga dilakukan prediksi hasil panen tanaman kentang dengan parameter hasil panen tahun sebelumnya dijadikan bahan pertimbangan untuk memprediksi hasil panen tahun berikutnya. Dengan menggunakan Metode *brown's double exponential smoothing* dan disesuaikan dengan model data berkala merupakan salah satu metode deret berkala (time series)[6] yang menggunakan data masa lalu untuk memprediksi masa yang akan datang sehingga dapat memprediksi hasil panen tanaman kentang periode berikutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. PREDIKSI

Prediksi adalah sama dengan ramalan atau perkiraan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan. Prediksi bisa berdasarkan metode ilmiah ataupun subjektif [7]. Kesimpulannya pengertian prediksi secara istilah akan sangat tergantung pada konteks atau permasalahannya dalam kasus ini prediksi digunakan untuk mengetahui hasil panen kentang tahun berikutnya. Berbeda dengan pengertian prediksi secara bahasa yang berarti ramalan atau perkiraan yang sudah menjadi pengertian yang baku [3][6].

### B. DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Metode Exponential Smoothing adalah metode yang mengulang perhitungan secara terus-menerus menggunakan data masa lalu terbaru berdasarkan perhitungan rata-rata penghalusan secara eksponensial [4][6]. Menurut Arsyad metode exponential smoothing dipergunakan secara luas untuk peramalan dikarenakan memiliki beberapa keunggulan, seperti memberikan ketepatan dalam ramalan jangka pendek, mudah disesuaikan dengan perubahan data, dan tidak membutuhkan banyak data. Dalam kategori ini

terdapat beberapa metode antara lain metode Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing dari Brown dan Holt dan Triple Exponential Smoothing. Semuan mempunyai sifat yang sama yaitu nilai yang lebih baru diberikan bobot yang relatif lebih besdibanding nilai pengamatan yang lebih lama. Bobotnya dilambangkan dengan  $\alpha$  (alpha) dbergerak antara 0 sampai 1. Bobot  $\alpha$  untuk data yang paling kini,  $(1-\alpha)$  untuk data yang lebih kberikutnya, dan  $(1-\alpha)^2$  untuk data yang berikutnya, dan seterusnya.

### C. BROWN'S DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari Brown (Brown's Double Exponential Smoothing). Brown's Double Exponential Smoothing merupakan model linear yang dikemukakan olBrown, yaitu metode dengan penambahan nilai pemulusan ganda untuk nilai-nilai pemulusan tunggserta hanya menggunakan satu parameter. Metode ini digunakan ketika data menunjukkadanya trend dan tidak memperhitungkan komponen musiman [4][6]. Rumus yang dipakai dalam implementasi double exponential smoothing ditunjukkan di bawah ini :

Menghitung nilai pemulusan tunggal (single smoothing)

$$S^t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S^{t-1} \quad (1)$$

Menghitung nilai pemulusan ganda (double smoothing)

$$S''^t = \alpha S^t + (1 - \alpha)S''^{t-1} \quad (2)$$

Menentukan nilai konstanta pemulusan

$$a_t = 2S^t - S''^t \quad (3)$$

Menentukan nilai koefisien trend

$$b_t = \alpha / (1 - \alpha) (S^t - S''^t) \quad (4)$$

Melakukan peramalan

$$F_{t+m} = a_t + b_t (m) \quad (5)$$

dimana :

$S^t$  : Nilai pemulusan tunggal

$S''^t$  : Nilai pemulusan ganda

$a_t$  : Nilai konstanta pemulusan pada periode t

$b_t$  : Nilai koefisien trend pada periode t

$\alpha$  : Parameter pemulusan

m : Jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

$F_{t+m}$  : Peramalan ke- m periode. (Purwanti & Purwadi, 2019).

## III. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini terdiri dari 5 tahap. Tahapan penelitian tersebut dijelaskan sebagai berikut:

### a. Identifikasi masalah

Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti melakukan survey ke lokasi penelitian, terkait masalah yang dihadapi. Hal ini sangat penting sebagai landasan awal melakukan penelitian.

b. Studi literatur

Setelah mengidentifikasi masalah yang dihadapi mitra penelitian maka selanjutnya adalah melakukan kajian literatur yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

c. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari hasil wawancara langsung dari narasumber di lokasi penelitian, dalam hal ini Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura Kabupaten Gowa, sedangkan data sekunder diperoleh dari data yang telah ada sebelumnya. Data yang dimaksud di sini adalah data Hasil Panen tanaman Kentang Kabupaten Gowa dari 6 (Enam) Kecamatan.

d. Perancangan sistem

Dari proses identifikasi masalah dan pengumpulan data, maka peneliti melakukan perancangan sistem yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh mitra, dalam hal ini Dinas Tanaman Pangan dan holtikultura Kabupaten Gowa. Sistem yang akan dibuat merupakan sistem pendukung keputusan berbasis website.

e. Implementasi algoritma

Pada tahap ini data yang sudah diolah akan dianalisis dengan menggunakan metode *Brown's Double Exponential Smoothing*, untuk menentukan prediksi hasil panen tanaman kentang.

f. Pengujian sistem

Langkah akhir dari penelitian ini adalah dilakukan pengujian sistem. Pengujian dilakukan dua tahap yaitu pengujian sistem yang dilakukan oleh user dalam hal ini pihak Dinas Tanaman Pangan dan holtikultura. Tahapan pengujian selanjutnya adalah pengujian sistem yang dilakukan oleh pembuat sistem untuk menguji akurasi prediksi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada prediksi produksi sayuran kentang algoritma peramalan yang digunakan adalah double exponential smoothing. Peramalan dari Double Exponential Smoothing menggunakan satu parameter pemulusan yaitu  $\alpha$  untuk memuluskan data aktual berkala. Dalam penentuan parameter pemulusan  $\alpha$  yang besarnya adalah  $0 < \alpha < 1$  dengan cara trial and error.

Data yang akan diolah adalah total data hasil panen tahun 2016, 2017, 2018, 2019, dan 2020 sebagai data training dan prediksi tahun 2021 data testing. Serta data hasil panen dari enam kecamatan yaitu Tombolopao, Tinggimoncong, Parigi, bungaya, Bontolempangan, dan Tompobulu yang diprediksi setiap bulannya.

Terlebih dahulu mencari nilai pemulusan  $\alpha$  yang akan digunakan untuk memprediksi tahun berikutnya. Sebelumnya untuk melakukan pemulusan diambil nilai pemulusan random yaitu  $\alpha = 0.5$

Tabel 1. Data Total Hasil Panen Pertahun

No	Tahun	Total panen
1	2016	35378
2	2017	35005
3	2018	20871
4	2019	32213.3
5	2020	62457

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan nilai smoothing pertama dengan rumus (1):

$$A'1 = 0.5 \times 35378 + (1 - 0.5) \times 35378$$

$$A'1 = 17689 + (0.5) \times 35378$$

$$A'1 = 17689 + (17689)$$

$$A'1 = 35378$$

$$A'2 = 0.5 \times 35005 + (1 - 0.5) \times 35378$$

$$A'2 = 17502.5 + (0.5) \times 35378$$

$$A'2 = 17502.5 + (17689)$$

$$A'2 = 35191.5$$

$$A'3 = 0.5 \times 20871 + (1 - 0.5) \times 35191.5$$

$$A'3 = 10435.5 + (0.5) \times 35191.5$$

$$A'3 = 10435.5 + (17595.75)$$

$$A'3 = 28031.25$$

$$A'4 = 0.5 \times 32213.3 + (1 - 0.5) \times 28031.25$$

$$A'4 = 16106.65 + (0.5) \times 28031.25$$

$$A'4 = 16106.65 + (14015.625)$$

$$A'4 = 30122.275$$

$$A'5 = 0.5 \times 62457 + (1 - 0.5) \times 30122.275$$

$$A'5 = 31228.5 + (0.5) \times 30122.275$$

$$A'5 = 31228.5 + (15061.1375)$$

$$A'5 = 46289.6375$$

Tabel 2. Hasil smoothing pertama

No	Tahun	Hasil smoothing
1	2016	35378
2	2017	35191.5
3	2018	28031.25
4	2019	30122.275
5	2020	46289.6375

Langkah kedua yaitu menghitung smoothing kedua dengan rumus (2):

$$A''1 = 0.5 \times 35378 + (1 - 0.5) \times 35378$$

$$A''1 = 17689 + (0.5) \times 35378$$

$$A''1 = 17689 + (17689)$$

$$A''1 = 35378$$

$$A''2 = 0.5 \times 35191.5 + (1 - 0.5) \times 35378$$

$$A''2 = 17595.75 + (0.5) \times 35378$$

$$A''2 = 17595.75 + (17689)$$

$$A''2 = 35284.75$$

$$A''3 = 0.5 \times 28031.25 + (1 - 0.5) \times 35284.75$$

$$A''3 = 14015.625 + (0.5) \times 35284.75$$

$$A''3 = 14015.625 + (17642.375)$$

$$A^3 = 31658$$

$$A^4 = 0.5 \times 30122.275 + (1 - 0.5) \times 31658$$

$$A^4 = 15061.1375 + (0.5) \times 31658$$

$$A^4 = 15061.1375 + (15829)$$

$$A^4 = 30890.1375$$

$$A^5 = 0.5 \times 46289.6375 + (1 - 0.5) \times 30890.1375$$

$$A^5 = 23144.81875 + (0.5) \times 30890.1375$$

$$A^5 = 23144.81875 + (15445.06875)$$

$$A^5 = 38589.8875$$

Tabel 3. Hasil smoothing kedua

No	Tahun	Hasil smoothing Pertama	Hasil smoothing Kedua
1	2016	35378	35378
2	2017	35191.5	35284.75
3	2018	28031.25	31658
4	2019	30122.275	30890.1375
5	2020	46289.6375	38589.8875

Setelah menentukan hasil smoothing kedua, selanjutnya adalah menentukan besarnya konstanta dan besarnya slope dengan rumus (3):

Konstanta:

$$a1 = 2 \times 35378 - 35378$$

$$a1 = 70756 - 35378$$

$$a1 = 35378$$

$$a2 = 2 \times 35191.5 - 35284.75$$

$$a2 = 70383 - 35284.75$$

$$a2 = 35098.25$$

$$a3 = 2 \times 28031.25 - 31658$$

$$a3 = 56062.5 - 31658$$

$$a3 = 24404.5$$

$$a4 = 2 \times 30122.275 - 30890.1375$$

$$a4 = 60244.55 - 30890.1375$$

$$a4 = 29354.4125$$

$$a5 = 2 \times 46289.6375 - 38589.8875$$

$$a5 = 92579.275 - 38589.8875$$

$$a5 = 53989.3875$$

slope dengan rumus (4):

$$b1 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (35378 - 35378)$$

$$b1 = 0.5 / 0.5 \times (0)$$

$$b1 = 0$$

$$b2 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (35191.5 - 35284.75)$$

$$b2 = 0.5 / 0.5 \times (-93.25)$$

$$b2 = -93.25$$

$$b3 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (28031.25 - 31658)$$

$$b3 = 0.5 / 0.5 \times (-3626.75)$$

$$b3 = -3626.75$$

$$b4 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (30122.275 - 30890.1375)$$

$$b4 = 0.5 / 0.5 \times (-767.8625)$$

$$b4 = -767.8625$$

$$b5 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (46289.6375 - 38589.8875)$$

$$b5 = 0.5 / 0.5 \times (7699.75)$$

$$b5 = 7699.75$$

Tabel 4. konstanta & slope

No	Tahun	Smoothing pertama	Smoothing kedua	Konstanta (a)	Slope(b)
1	2016	35378	35378	35378	0
2	2017	35191.5	35284.75	35098.25	-93.25
3	2018	28031.25	31658	24404.5	-3626.75
4	2019	30122.275	30890.1375	29354.4125	-767.8625
5	2020	46289.6375	38589.8875	53989.3875	7699.75

Prediksi dilakukan dengan menambah hasil konstanta dengan nilai slope, menjadi :

Tabel 5. prediksi hasil panen Tahunan

No	Tahun	Smoothing pertama	Smoothing kedua	Konstanta (a)	Slope (b)	Prediksi (ft+m)
1	2016	35378	35378	35378	0	35378
2	2017	35191.5	35284.75	35098.25	-93.25	35005
3	2018	28031.25	31658	24404.5	-3626.75	20777.75
4	2019	30122.275	30890.1375	29354.4125	-767.8625	28586.55
5	2020	46289.6375	38589.8875	53989.3875	7699.75	61689.1375
6	2021					69388.8875

Setelah menentukan hasil prediksi maka selanjutnya dilakukan keakuratan peramalan dengan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) [8].

Dengan rumus :

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i - F_i}{A_i} \right| * 100\%$$

Sebagai contoh  $\alpha=0,5$  :

$$MAPE = 1/6 \sum [ |(35378-35378)/35378 + (25005-35005)/25005 + (20871-20777,75)/20871 + (32213,3-28586,55)/32213,3 + (62457-61689,1375)/62457 ] * 100\%$$

$$= 1/6 * 0.129347665 * 100\%$$

$$= 2.16 \%$$

Untuk mendapatkan nilai MAPE dari alpha yang berbeda dapat dilakukan perhitungan yang sama seperti contoh di atas. Hasil perhitungan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk parameter  $\alpha=0,1$  sampai  $\alpha=0,9$  dengan tabel sebagai berikut :

Table 6. Hasil perhitungan MAPE Kabupaten pertahun

$\alpha$	MAPE
0.1	15,86%
0.2	13,46%
0.3	10,29%
0.4	6,44%
0.5	2,16%
0.6	5,32%
0.7	8,39%

0.8	13,77%
0.9	19,54%

Setelah perhitungan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), maka didapat nilai alpha terkecil adalah 0,5. sehingga nilai alpha 0,5 dijadikan sebagai nilai pemulusan untuk memprediksi hasil panen kentang yang akan mendatang. Kemudian Data yang akan diolah untuk memprediksi tahun 2022 adalah total data hasil panen tahun 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, dan 2021.

Tabel 7. Data Total Hasil Panen Pertahun

No	Tahun	Total panen
1	2016	35378
2	2017	35005
3	2018	20871
4	2019	32213.3
5	2020	62457
6	2021	71244

Berikut perhitungan menggunakan rumus double exponential smoothing menggunakan data total hasil panen pertahun. Dengan konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai alpha ( $\alpha = 0,5$ ) karena MAPE alpha 0.5 lebih kecil dari semua alpha yang tersedia..

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan nilai smoothing pertama dengan rumus (1):

$$A'1 = 0.5 \times 35378 + (1 - 0.5) \times 35378$$

$$A'1 = 17689 + (0.5) \times 35378$$

$$A'1 = 17689 + (17689)$$

$$A'1 = 35378$$

$$A'2 = 0.5 \times 35005 + (1 - 0.5) \times 35378$$

$$A'2 = 17502.5 + (0.5) \times 35378$$

$$A'2 = 17502.5 + (17689)$$

$$A'2 = 35191.5$$

$$A'3 = 0.5 \times 20871 + (1 - 0.5) \times 35191.5$$

$$A'3 = 10435.5 + (0.5) \times 35191.5$$

$$A'3 = 10435.5 + (17595.75)$$

$$A'3 = 28031.25$$

$$A'4 = 0.5 \times 32213.3 + (1 - 0.5) \times 28031.25$$

$$A'4 = 16106.65 + (0.5) \times 28031.25$$

$$A'4 = 16106.65 + (14015.625)$$

$$A'4 = 30122.275$$

$$A'5 = 0.5 \times 62457 + (1 - 0.5) \times 30122.275$$

$$A'5 = 31228.5 + (0.5) \times 30122.275$$

$$A'5 = 31228.5 + (15061.1375)$$

$$A'5 = 46289.6375$$

$$A'6 = 0.5 \times 71244 + (1 - 0.5) \times 46289.6375$$

$$A'6 = 35622 + (0.5) \times 46289.6375$$

$$A'6 = 35622 + (23144.81875)$$

$$A'6 = 58766.81875$$

Tabel 8. Hasil smoothing pertama

No	Tahun	Hasil smoothing
1	2016	35378
2	2017	35191.5
3	2018	28031.25
4	2019	30122.275
5	2020	46289.6375
6	2021	58766.81875

Langkah kedua yaitu menghitung smoothing kedua dengan rumus (2):

$$A''1 = 0.5 \times 35378 + (1 - 0.5) \times 35378$$

$$A''1 = 17689 + (0.5) \times 35378$$

$$A''1 = 17689 + (17689)$$

$$A''1 = 35378$$

$$A''2 = 0.5 \times 35191.5 + (1 - 0.5) \times 35378$$

$$A''2 = 17595.75 + (0.5) \times 35378$$

$$A''2 = 17595.75 + (17689)$$

$$A''2 = 35284.75$$

$$A''3 = 0.5 \times 28031.25 + (1 - 0.5) \times 35284.75$$

$$A''3 = 14015.625 + (0.5) \times 35284.75$$

$$A''3 = 14015.625 + (17642.375)$$

$$A''3 = 31658$$

$$A''4 = 0.5 \times 30122.275 + (1 - 0.5) \times 31658$$

$$A''4 = 15061.1375 + (0.5) \times 31658$$

$$A''4 = 15061.1375 + (15829)$$

$$A''4 = 30890.1375$$

$$A''5 = 0.5 \times 46289.6375 + (1 - 0.5) \times 30890.1375$$

$$A''5 = 23144.81875 + (0.5) \times 30890.1375$$

$$A''5 = 23144.81875 + (15445.06875)$$

$$A''5 = 38589.8875$$

$$A''6 = 0.5 \times 58766.81875 + (1 - 0.5) \times 38589.8875$$

$$A''6 = 29383.409375 + (0.5) \times 38589.8875$$

$$A''6 = 29383.409375 + (19294.94375)$$

$$A''6 = 48678.353125$$

Tabel 9. Hasil smoothing kedua

No	Tahun	Hasil smoothing Pertama	Hasil smoothing Kedua
1	2016	35378	35378
2	2017	35191.5	35284.75
3	2018	28031.25	31658
4	2019	30122.275	30890.1375
5	2020	46289.6375	38589.8875
6	2021	58766.81875	48678.353125

Setelah menentukan hasil smoothing kedua, selanjutnya adalah menentukan besarnya konstanta dan besarnya slope dengan rumus (3):

Konstanta:

$$a1 = 2 \times 35378 - 35378$$

$$a1 = 70756 - 35378$$

$$a1 = 35378$$

$$a2 = 2 \times 35191.5 - 35284.75$$

$$a2 = 70383 - 35284.75$$

$$a2 = 35098.25$$

$$a3 = 2 \times 28031.25 - 31658$$

$$a3 = 56062.5 - 31658$$

$$a3 = 24404.5$$

$$a4 = 2 \times 30122.275 - 30890.1375$$

$$a4 = 60244.55 - 30890.1375$$

$$a4 = 29354.4125$$

$$a5 = 2 \times 46289.6375 - 38589.8875$$

$$a5 = 92579.275 - 38589.8875$$

$$a5 = 53989.3875$$

$$a6 = 2 \times 58766.81875 - 48678.353125$$

$$a6 = 117533.6375 - 48678.353125$$

$$a6 = 68855.284375$$

slope dengan rumus (4):

$$b1 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (35378 - 35378)$$

$$b1 = 0.5 / 0.5 \times (0)$$

$$b1 = 0$$

$$b2 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (35191.5 - 35284.75)$$

$$b2 = 0.5 / 0.5 \times (-93.25)$$

$$b2 = -93.25$$

$$b3 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (28031.25 - 31658)$$

$$b3 = 0.5 / 0.5 \times (-3626.75)$$

$$b3 = -3626.75$$

$$b4 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (30122.275 - 30890.1375)$$

$$b4 = 0.5 / 0.5 \times (-767.8625)$$

$$b4 = -767.8625$$

$$b5 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (46289.6375 - 38589.8875)$$

$$b5 = 0.5 / 0.5 \times (7699.75)$$

$$b5 = 7699.75$$

$$b6 = 0.5 / (1 - 0.5) \times (58766.81875 - 48678.353125)$$

$$b6 = 0.5 / 0.5 \times (10088.465625)$$

$$b6 = 10088.465625$$

Tabel 10. konstanta & slope

No	Tahun	Smoothing pertama	Smoothing kedua	Konstanta (a)	Slope(b)
1	2016	35378	35378	35378	0
2	2017	35191.5	35284.75	35098.25	-93.25
3	2018	28031.25	31658	24404.5	-3626.75
4	2019	30122.275	30890.1375	29354.4125	-767.8625
5	2020	46289.6375	38589.8875	53989.3875	7699.75
6	2021	58766.81875	48678.353125	68855.284375	10088.465625

4. Prediksi dilakukan dengan menambah hasil konstanta dengan nilai slope, menjadi :

Tabel 11. prediksi hasil panen Tahunan

No	Tahun	Smoothing pertama	Smoothing kedua	Konstanta (a)	Slope(b)	Prediksi(ft+m)
1	2016	35378	35378	35378	0	35378
2	2017	35191.5	35284.75	35098.25	-93.25	35005
3	2018	28031.25	31658	24404.5	-3626.75	20777.75
4	2019	30122.275	30890.1375	29354.4125	-767.8625	28586.55
5	2020	46289.6375	38589.8875	53989.3875	7699.75	61689.1375
6	2021	58766.81875	48678.353125	68855.284375	10088.465625	78943.75

Untuk mendapatkan prediksi akan total hasil panen di tahun 2022 menggunakan rumus (6):

$$At+m=at+(bt.m)$$

$$A6 = 68855.284375 + (10088.465625 \times 2)$$

$$A6 = 89032.215625 \text{ (Dalam Ton)}$$

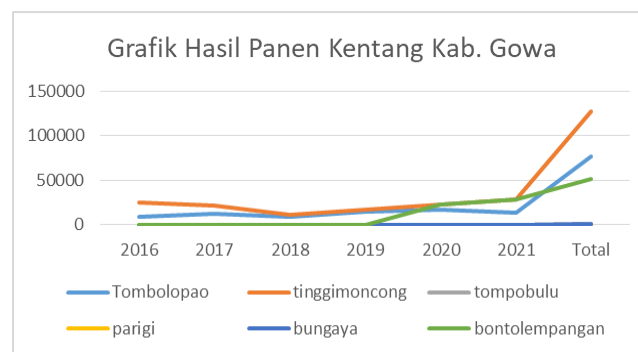
Dari 6 kecamatan yang ada yaitu Kecamatan Tombolopao, Tinggimoncong, Bungayya, parigi, Bontolempangan dan Tompobulu.

Kecamatan Tinggimoncong adalah Kecamatan yang memiliki jumlah produksi terbanyak dari 6 kecamatan. Untuk lebih jelasnya dapat terlihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 11. Hasil Panen Sayuran Kentang Kabupaten Gowa

Tahun	Tombolopao	tinggimoncong	tompobulu	parigi	bungaya	bontolempangan
2016	8958	25650	11	18	355	386
2017	12816	21924	106	126	26	7
2018	9596	10998	200	18	29	30
2019	14713.3	16926	226	46	53	249
2020	17252	22476	194	0	59	22476
2021	13240	29076	108	0	12	28808
<b>Total</b>	<b>76575,3</b>	<b>127050</b>	<b>845</b>	<b>208</b>	<b>534</b>	<b>51956</b>

Gambar 1. Grafik Hasil Panen Kentang Kabupaten Gowa



Dari Grafik yang ditampilkan terlihat bahwa akurasi dari perhitungan prediksi dapat melakukan prediksi untuk masing masing kabupaten diatas 90% namun untuk daerah yang tidak memiliki data training perbulan, tidak mampu memprediksi dengan maksimal seperti pada kecamatan parigi dan bungaya hal tersebut disebabkan karena tidak lengkapnya data time series untuk data hasil panen kecamatan tersebut

Tabel 12. Pengujian akurasi untuk tahun 2021

Kecamatan	Tombolopao	tinggimoncong	tompobulu	parigi	bungaya	bontolempangan
Aktual	13240	29076	108	0	12	28808
Prediksi	15032,5	29198,25	141,9375	-4,5	-41,625	34352,75
Mape	2,26%	0,07%	5,24%	0	74,48%	3,21%
Akurasi	97,74%	99,93%	94,76%	0	25,52%	76,79%

Untuk menghitung akurasinya dapat dilihat pada perhitungan manual di bawah ini :

Tombolopao

$$\text{Akurasi} = 100\% - 2,26\% \\ = 97,74\%$$

Tinggimoncong

$$\text{Akurasi} = 100\% - 0,07\% \\ = 99,93\%$$

Tompobulu

$$\text{Akurasi} = 100\% - 5,24\% \\ = 94,76\%$$

Bungayya

$$\text{Akurasi} = 100\% - 74,48\% \\ = 25,52\%$$

Bontolempangan

$$\text{Akurasi} = 100\% - 3,21\% \\ = 96,79\%$$

**Rata Rata = 82,9%**

## V. KESIMPULAN

Sistem ini memberikan hasil berupa prediksi hasil panen kentang dalam periode tahun. Untuk memprediksi didapatkan nilai pemulusan alpha 0.5 dengan akurasi sebesar 82,9% dari data yang digunakan mulai dari 10 tahun terakhir dengan jumlah data 720 data. Sistem ini mampu membantu pihak dinas tanaman pangan dan hortikultura dalam memprediksi jumlah panen tanaman kentang dan dapat memonitoring persediaan produksi kentang untuk dipasarkan pada periode mendatang. Disarankan untuk menambahkan mekanisme normalisasi agar data yang tidak lengkap dapat dihitung secara maksimal pada tahap prediksi dan algoritma klasifikasi untuk meningkatkan akurasi serta tindak lanjut dari hasil prediksi [9], [10].

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak dinas tanaman pangan dan hortikultura kabupaten Gowa, atas waktu dan kesediaannya memberikan data dan wawancara

selama penelitian berlangsung. Terima kasih peneliti ucapkan kepada pihak lainnya yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR ACUAN

- [1] A. W. Saputro, H. Rianto, and A. Suprpto, "Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum*, L.) Var. Granola L. (G1) Pada Berbagai Konsentrasi *Trichoderma* sp. dan Media Tanam," *VIGOR J. Ilmu Pertan. Trop. dan Subtrop.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–4, 2019.
- [2] F. H. Nasution, S. Santosa, and R. E. Putri, "Model Prediksi Hasil Panen Berdasarkan Pengukuran Non-Destruktif Nilai Klorofil Tanaman Padi," *agriTECH*, vol. 39, no. 4, p. 289, 2019, doi: 10.22146/agritech.34893.
- [3] P. S. Ke et al., "PREDIKSI PANEN PADI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOUR," *Pros. SNATIF*, pp. 621–628, 2019.
- [4] S. Grace Bahagiarni, "PRODUKSI UMBI MIKRO PADA TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS GRANOLA DENGAN PENAMBAHAN AIR KELAPA MUDA," *J. Pembang. Wil. Kota*, vol. 1, no. 3, pp. 82–91, 2012.
- [5] A. S. Budi and P. H. Susilo, "Implementasi Metode Svm Untuk Memprediksi Hasil Panen Tanaman Padi," *Joutica*, vol. 6, no. 1, p. 434, 2021, doi: 10.30736/jti.v6i1.583.
- [6] M. N. Fawaiq, A. Jazuli, and M. M. Hakim, "Prediksi Hasil Pertanian Padi Di Kabupaten Kudus Dengan Metode Brown'S Double Exponential Smoothing," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 4, no. 2, p. 78, 2019, doi: 10.29100/jupi.v4i2.1421.
- [7] D. P. Rusy Ariyanto, "Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Pada," *J. Inform. Polinema*, vol. 4, no. 1, pp. 57–62, 2017.
- [8] M. B. Nurkahfi, B. H. Prakoso, and V. Wahanggara, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Least Square Untuk Sistem Prediksi Hasil Produksi Teh (Studi Kasus : PTPN XII Persero Kebun Bantaran Kabupaten Blitar)," no. 1310651163, 2016.
- [9] B. E. W. Asrul and S. Zuhriyah, "Implementasi Metode Electre Dalam Menentukan Klasifikasi Hotel," *J. Fokus Elektroda Energi List. Telekomun. Komputer, Elektron. dan Kendali*, vol. 5, no. 4, p. 01, 2020, doi: 10.33772/jfe.v5i4.14223.
- [10] N. Umar and B. Eden William Asrul, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gigi dan Mulut pada Manusia dengan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile Web," vol. 05, no. 03, pp. 11–14, 2020.