Jurnal Sistem Informasi Bisnis 01(2025)
Copyright ©2025, JSINBIS, p-ISSN: 2502-2377, e-ISSN: 2088-3587
On-line: http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis/article/view/63939

Sistem Informasi *Forecasting* Produksi Padi Menggunakan Metode *Least Square*

Moh. Ali Fikri*, Ahmad Lubis Ghozali, Darsih,

Prodi Sistem Informasi Kota Cerdas, Politeknik Negeri Indramayu, Jl. Lohbener Lama No. 8 Indramayu, Jawa Barat, Indonesia, 45252

Naskah masuk: 26 Oktober 2024 ; Revisi terakhir: 10 Desember 2024;
Diterima publikasi: 20 Desember 2024; Tersedia daring: 31 Januari 2025.
DOI: 10.14710/vol15iss1pp

Abstract

Agriculture has an important role in the commodity sector of the Indonesian people's economy. Indonesia is an agricultural country with extensive agricultural land. So it is truly ironic that Indonesia, as an agricultural country, has to import several basic food ingredients from abroad. Rice production data from year to year has decreased in Indonesia. If the decline in rice production continues in the future, Indonesia will not be able to cope with the increasing food needs of the people. More than 90% of the rice consumed by Indonesian people is self-produced. About 95% of this production is produced from rice fields. Indonesia's land area and territory are so large, a strategic step is needed that can overcome the problem of decreasing rice production. One step that can be taken is to mitigate rice production data by being able to read the data and process it into an appropriate source of information. One of the methods used is applying parameter estimation in regression analysis based on minimizing the sum of squares of the residuals created in the results of each individual equation, namely least squares. The data processed is rice harvest area, production and productivity by province in 2018-2020 and 2019-2023. The creation of the information system uses the PHP programming language version 8.2.4 which runs on the Apache 2.0 web server and the php-ml library. The research resulted in a forecast for rice production in 2024 of 52,676,827 tons, in 2025 of 51,936,919 tons, and in 2026 of 51,197,011 tons. Forecasting accuracy using the least squares method is very good with a MAPE value of 1.93%.

Keywords: Information Systems; Least square, MAPE, Rice production; Forecasting.

Abstrak

Pertanian mempunyai perananan penting dalam komoditas sektor perekonomian rakyat Indonesia. Indonesia merupakan negara agraris dengan mempunyai lahan pertanian yang luas. Sehingga sungguh ironis dengan kondisi Indonesia sebagai negara agraris namun harus mengimpor beberapa bahan makanan pokok dari luar negeri. Data produksi padi dari tahun ke tahun mengalami penurunan di Indonesia. Jika penurunan jumlah produksi padi terus terjadi kedepan, maka Indonesia tidak akan mampu mengatasi kebutuhan pangan masyarakat yang terus meningkat. Lebih dari 90% masyarakat Indonesia mengkonsumsi beras. Sekitar 95% beras yang dikonsumsi dihasilkan dari lahan sawah. Luas lahan dan wilayah Indonesia yang begitu besar, maka diperlukan sebuah langkah strategis yang dapat mengatasi masalah penurunan produksi padi. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah melakukan mitigasi data produksi padi yang mampu membaca data dan mengolahnya menjadi sumber informasi yang tepat. Metode yang digunakan salah satunya menerapkan estimasi parameter dalam analisis regresi berdasarkan minimalisasi jumlah kuadrat dari residu yang dibuat pada hasil setiap persamaan individu yaitu *least square*. Data yang diolah adalah luas panen, produksi, dan produktivitas padi menurut provinsi tahun 2018-2020, dan tahun 2019-2023. Pembuatan sistem informasi mengguakan bahasa pemrograman PHP versi 8.2.4 yang berjalan pada web server Apache 2.0 dan library php-ml. Penelitian menghasilkan *forecasting* produksi padi tahun 2024 sebesar 52.676.827 ton, tahun 2025 sebesar 51.936.919 ton, dan tahun 2026 sebesar 51.197.011 ton. Akurasi *forecasting* menggunakan metode *least square* sangat baik dengan nilai MAPE 1,93%.

Kata kunci: Sistem informasi; *Least square*, MAPE, Produksi padi; Peramalan.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris dengan mempunyai lahan pertanian yang luas. Terlebih Indonesia secara geografis terletak di garis khatulistiwa dengan keuntungan mempunyai tanah yang subur (Fadilah, 2023; Ridzal, 2019). Sehingga sungguh ironis dengan kondisi Indonesia sebagai negara agraris namun harus mengimpor beberapa bahan makanan pokok dari luar negeri (Wibowo, 2015).

Pertanian mempunyai perananan penting dalam komoditas sektor perekonomian rakyat Indonesia (Fatmawati et al., 2023). Data produksi padi nasional yang dikeluarkan oleh badan pusat statistik tahun 2021 sebanyak 54.415.294,22 ton, sedangkan tahun 2022 sebanyak 54.748.977,00 ton dan pada tahun 2023 yaitu sebanyak 53.980.993,19 ton. Data dari tahun ke

*) Corresponding author: mohalifikri@polindra.ac.id

Copyright ©2025, JSINBIS, p-ISSN: 2502-2377, e-ISSN: 2088-3587
On-line: http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis/article/view/63939

tahun mengalami penurunan jumlah produksi padi di Indonesia. Jika penurunan jumlah produksi padi terus terjadi kedepan, maka Indonesia tidak akan mampu mengatasi kebutuhan konsumsi beras masyarakat yang terus meningkat (Rahayu & Febriaty, 2019). Lebih dari 90% masyarakat Indonesia mengkonsumsi beras. Sekitar 95% produksi beras dihasilkan dari lahan sawah (Dewi, 2019).

Luas lahan dan wilayah Indonesia yang begitu besar, maka diperlukan sebuah langkah strategis yang dapat mengatasi masalah penurunan produksi padi (Wahyudi, 2018). Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah melakukan mitigasi data produksi padi yang mampu membaca data dan mengolahnya menjadi sumber informasi yang tepat. Salah satunya dapat memanfaatkan bidang ilmu *machine learning* untuk melihat *trend* dan memprediksi produksi padi di Indonesia (Azhary, 2023). Ketersediaan data menjadi penting dalam proses pengambilan keputusan. Terlebih lagi jika ketersediaan data tidak *real-time*, maka secara otomatis mengakibatkan pemangku kebijakan kesulitan untuk mengakses dan menganalisis data dan berujung pada kesalahan pengambilan keputusan (Cahyono, Wulandari, Hartati, & Anggraeni, 2023; Mahendra et al., 2023).

Pemanfaatan sistem informasi saat ini telah banyak digunakan sebagai media ketersediaan dan kemudahan akses informasi secara luas dan *real-time* (Yasin & Hamidy, 2023). Tidak berhenti sampai pengelolaan data, sistem informasi dapat memberikan informasi berupa grafik dan mampu melakukan sebuah prediksi berdasarkan analisa data masa lampau (Shidiq, Furqon, & Muflikhah, 2022). Metode yang digunakan salah satunya menerapkan estimasi parameter dalam analisis regresi berdasarkan minimalisasi jumlah kuadrat dari residu yang dibuat pada hasil setiap persamaan individu yaitu metode *least square* (AF, 2010). Dengan kelebihan dalam melakukan peramalan/ prediksi yang menghasilkan nilai kesalahan relatif kecil, maka banyak peneliti menerapkan metode *least square* sebagai metode peramalan (Kusuma, 2015). Metode *least square* merupakan metode peramalan yang menggunakan persamaan linear untuk menemukan garis paling sesuai untuk kumpulan data lampau guna meramalkan data di masa depan (Ridwan, Faisol, & Santi Wahyuni, 2020).

Metode peramalan *least square* telah berhasil diterapkan untuk prediksi harga beras (Shidiq et al., 2022), prediksi harga komoditas pangan (Anjelie, Arisandi, & Sutrisno, 2024), penjualan sari kedelai rosi (Hariri, 2016), prediksi jumlah pendapatan (Laksono, Achmadi, & Sasmito, 2023), *forecasting* harga bahan pokok (Wijaya & Kunang, 2023), prediksi arus perdagangan (Stamer, 2024), dan sebagainya.

Penelitian sebelumnya telah berhasil menggunakan *least square* dalam menangani permasalahan prediksi dengan akurasi yang sangat baik, namun belum ada satupun penerapan least square dalam menangani permasalan produksi padi. Pemerintah Indonesia tahun 2025 sedang fokus swasembada pangan yang menjadikan penelitian prediksi produksi padi menjadi sangat penting dan strategis.

Oleh karena itu dalam penelitian ini akan membangun sistem informasi berbasis web yang mampu membaca data, menampilkan *trend* produksi padi, dan menerapkan metode *least square* untuk memprediksi produksi padi Indonesia dalam 3 tahun ke depan. Hasil penelitian dapat meningkatkan pengetahuan produksi beras bagi pemerintah dalam menentukan kebijakan pangan di Indonesia. Di samping itu, hasil prediksi secara tidak langsung mampu meningkatkan produksi padi petani maupun negara Indonesia.

2. Kerangka Teori

Metode peramalan dapat dilakukan dengan berbagai metode perhitungan matematik. Salah satunya yang dapat digunakan adalah *least square*. Metode peramalan *least square* telah berhasil diterapkan untuk prediksi harga beras mengasilkan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sangat baik dengan persentase kesalahan 5% (Shidiq et al., 2022), prediksi harga komoditas pangan menghasilkan nilai error MAPE memiliki nilai yang baik dari interpretasi 10–20% (Anjelie et al., 2024). Prediksi jumlah pendapatan menggunakan *least square* mendapatkan nilai MAPE sebesar 17,5 atau baik (Laksono et al., 2023). *Forecasting* harga bahan pokok nilai error MAD yaitu 1,09 % (Wijaya & Kunang, 2023).

Berdasarkan hasil dari beberapa peneliti terdahulu menyatakan bahwa metode peramalan menggunakan *least square* mempu memperoleh tingkat kesalahan yang sangat kecil. Oleh karena itu penelitian sistem informasi *forecasting* produksi padi menggunakan metode *least square* dipilih menjadi sebuah solusi yang tepat untuk melakukan prediksi dengan teknologi website.

2.1. Metode Least Square

Metode *least square* adalah sebuah metode yang dapat digunakan dalam hal memprediksi suatu data dengan menggunakan data yang terdapat pada masa lampau/ *time series* (Stamer, 2024) untuk dijadikan pedoman dimasa yang akan datang (Shidiq et al., 2022). Proses implementasi metode *Least Square* dapat dilakukan melalui persamaan 1 berikut: (Shidiq et al., 2022)

$$Y' = a + bx \quad (1)$$

Keterangan :

a = konstanta
b = koefisien arah regresi linear
Y' = nilai variabel berdasarkan garis regresi
x = variabel independen

Copyright ©2025, JSINBIS, p-ISSN: 2502-2377, e-ISSN: 2088-3587
On-line: http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis/article/view/63939

Sebelum melakukan implementasi persamaan 1, diperlukan tahapan-tahapan dalam melakukan perhitungan menggunakan metode *least square*: (Shidiq et al., 2022)

1. Mencari banyaknya data (n).
2. Mencari nilai dari parameter X. Parameter X adalah suatu indeks data latih yang dimulai dari angka 1 sampai dengan seterusnya.
3. Mencari nilai a dan b. Perhitungan nilai a dan b dapat dilakukan dengan persamaan eliminasi atau substitusi seperti berikut: (Astiti, 2023)

$$\sum Y = n.a + b\sum X \quad (2)$$

$$\sum XY = a\sum X + b\sum X^2 \quad (3)$$

Keterangan :

$\sum Y$ = jumlah produksi padi
n = banyaknya data
$\sum X$ = jumlah indeks data/tahun
$\sum XY$ = jumlah perkalian antara indeks data dengan produksi padi
$\sum X^2$ = jumlah kuadrat dari indeks data

2.2. Mean Absolute Percent Error (MAPE)

MAPE merupakan bentuk persentase dari hasil perhitungan nilai absolut masing-masing pada sebuah periode yang akan dibagi dengan hasil jumlah dari data yang sebenarnya pada suatu periode tertentu dan dihasilkan sebuah rata-rata dari kesalahannya. Untuk mencari nilai *Mean Absolute Percent Error (MAPE)* dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut: (Anjelie et al., 2024)

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Y_1 - Y_t|}{Y_1}}{n} x\ 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

n = total jumlah data aktual
$\sum Y_1$ = jumlah data pada periode tertentu
$\sum Y_t$ = jumlah prediksiuntuk periode tertentu
$|\ |$ = nilai absolut

Nilai MAPE digunakan untuk melakukan analisis tingkat *error* pada *forecasting* yang dihasilkan oleh metode *least square*. Analisa dapat disimpulan berdasarkan range nilai MAPE yang dihasilkan. Nilai MAPE dapat dikatakan akurat dan tidaknya berdasarkan pada tabel 1.

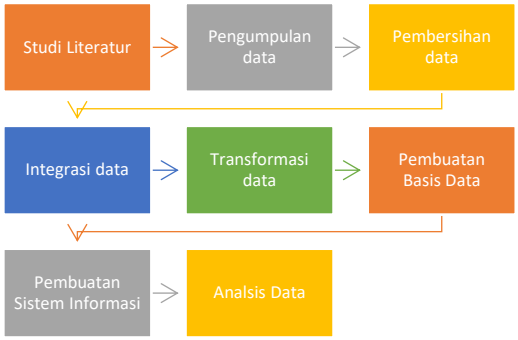
Tabel 1. Range nilai MAPE (Wulandari, Rahagiyanto, & Nuraini, 2024)

MAPE (%)	Keterangan
< 10	Model peramalan sangat baik
10-20	Model peramalan baik
20-50	Model peramalan cukup
> 50	Model peramalan buruk

Semakin rendah nilai MAPE, berarti nilai *forecasting* mendekati nilai sebenarnya atau dapat dikatakan model *forecasting* memiliki kemampuan yang sangat baik. Rentang nilai untuk MAPE dapat dilihat pada Tabel 1.

3. Metode

Langkah-langkah dalam melakukan penelitian sistem informasi *forecasting* produksi padi menggunakan metode *least square* ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian prediksi produksi padi menggunakan metode *Least Square*

Metode penelitian dibagi beberapa tahapan seperti pada Gambar 1 yang diantaranya sebagai berikut:

1) Studi literatur, sebuah proses yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian seperti jumlah produksi padi, metode peramalan *least square*, dan pengukuran akurasi menggunakan MAPE.
2) Pengumpulan data, sebuah proses dimana peneliti mencari data produksi padi nasional. Data diperoleh dari website badan pusat statistik Indonesia dengan alamat URL: https://bps.go.id. Data yang dikumpulkan adalah luas panen, produksi, dan produktivitas padi menurut provinsi di tahun 2018-2020 dan tahun 2019-2023. Data kemudian di *download* dalam bentuk file excel.
3) Pembersihan data, proses dimana data luas panen, produksi, dan produktivitas padi menurut provinsi tahun 2018-2023 akan diolah untuk membuang data yang tidak konsisten dan noise. Data yang dibersihkan diantaranya adalah luas panen (ha) dan produktivitas (ku/ha). Sehingga data yang dipakai adalah luas panen, produksi, dan produktivitas padi menurut provinsi pada kolom produksi (ton).
4) Integrasi data, merupakan proses penggabungan data dari berbagai sumber. Dalam hal ini data berasal dari sumber yang sama, tetapi dalam kondisi file excel yang berbeda. Sehingga diperlukan penggabungan data dari kedua file excel menjadi satu kesatuan atau terintegrasi.
5) Transformasi data, data diubah menjadi bentuk yang sesuai untuk dapat diolah dengan sistem.

Copyright ©2025, JSINBIS, p-ISSN: 2502-2377, e-ISSN: 2088-3587
On-line: http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis/article/view/63939

Data di transformasi yang pertama yaitu mengganti koma (,) menjadi titik (.) pada data produksi padi. Kedua mengubah struktur data menjadi tiga kolom yaitu (nama provinsi, produksi padi, dan tahun), ketiga yaitu melakukan transformasi data dengan melengkapi data sesuai dengan kolom yang telah dibuat (nama provinsi, produksi padi, dan tahun).

6) Pembuatan basis data, data yang telah melalui tahap transformasi akan di simpan dalam basis data. Basis data yang digunakan adalah MySQL yang mempunyai struktur tabel berikut:

Tabel 2. Struktur tabel t_padi

Nama Filed	Tipe Data	Lebar	Keterangan
id_padi	INT	10	Primary key, not null
prov_padi	VARCHAR	255	not null
produksi_padi	FLOAT		not null
tahun_padi	YEAR		not null

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan tabel yaitu phpmyadmin. Selanjutnya data dimasukan kedalam tabel t_padi dengan cara import file CSV data hasil transformasi ke tabel t_padi.

7) Pembuatan sistem informasi, proses pembuatan website mengguakan bahasa pemrograman PHP versi 8.2.4 yang berjalan pada web server Apache 2.0. Perangkat lunak yang digunakan untuk proses pembuatan sistem informasi yaitu: XAMPP v3.3.0, Visual Code Studio versi 1.89.1, dan Mozilla Firefox 126.0. Library yang gunakan untuk melakukan *forecasting* pada PHP yaitu php-ai/php-ml versi 0.10.0. selain itu juga dalam mempermudah desainnya menggunakan *framework* atau kerangka kerja bootstrap v5.3. Visualisasi data peramalan dan *trend* produksi padi yang dilakukan oleh sistem informasi menggunakan library Highcharts v11.4.1.

8) Analsis data, proses pengolahan data untuk tujuan menemukan informasi yang berguna yang dapat dijadikan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk memecahkan suatu masalah. Pengolahan data dilakukan dengan menerapkan metode *least square* yang dibangun menggunakan sistem informasi berbasis web. Sistem mampu menampilkan informasi berupa grafik *trend* produksi padi, *forecasting* produksi padi tahun 2024 sampai dengan tahun 2026 dalam bentuk grafik, dan tingkat *error* prediksi *least square* yang menghasilkan nilai akurasi atau MAPE.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil

Penelitian menghasilkan sistem informasi *forecasting* produksi padi menggunakan metode *least square* berbasis website yang mampu menampilkan informasi grafik *trend* produksi padi dan *forecasting* padi di Indonesia dapat diakses secara real-time pada https://sipadii.com seperti pada Gambar 2. Untuk sistem informasi yang ditampilkan adalah data fix dari tahun 2018-2026, dan tidak bisa digunakan melakukan prediksi untuk data yang ada di luar sistem.



Gambar 2. Grafik tren produksi dan *forecasting* padi di Indonesia

Berdasarkan *trend* produksi padi dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2023 mengalami penurunan. Penurunan produksi terjadi pada tahun 2019 sebesar 4.596.501 ton padi. Tetapi pada tahun 2020 mengalami peningkatan yang tidak signifikan sebesar 45.170 ton. Penurunan produksi padi juga terjadi pada tahun 2021 sebesar 233.909 ton padi. Terdapat peningkatan jumlah produksi padi pada tahun 2022 sebesar 333.681 ton. Terakhir ditahun 2023 mengalami penurunan produksi padi kembali sebesar 767.983 ton. Proses penyajian informasi dengan cara visualisasi data menggunakan grafik dapat memudahkan proses analisis dengan mudah dan cepat.

TAHUN	AKTUAL	PREDIKSI	ERROR
2018	59.200.533,60	57.116.275,55	0,03521
2019	54.604.032,62	56.376.367,51	0,03246
2020	54.649.203,02	55.636.459,47	0,01807
2021	54.415.294,49	54.896.551,44	0,00884
2022	54.748.975,87	54.156.643,40	0,01082
2023	53.980.993,08	53.416.735,36	0,01045
		MAPE:	**1,93%**

Gambar 3. Data produksi, prediksi, error, dan MAPE padi di Indonesia

Selisih nilai data aktual dengan hasil prediksi dari metode *least square* hanya sedikit. Terbukti dengan hasil perhitungan tingkat kesalahan (*error)* memperoleh nilai terendah 0,00884 dan yang terbesar adalah 0,03521.

Data prediksi (*forecasting)* pada Gambar 3 dihasilkan dari perhitungan metode *least square* yang menggunakan library php-ml. Tetapi dalam hal ini akan diuraikan secara detail dan lengkap, bagaimana php-ml dapat melakukan peramalan (*forecasting)* dengan akurat. metode *least square* dihitung menggunakan persamaan 1. Sehingga untuk

Copyright ©2025, JSINBIS, p-ISSN: 2502-2377, e-ISSN: 2088-3587
On-line: http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis/article/view/63939

menyelesaikan persamaan 1 diperlukan proses perhitungan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Data produksi padi tahun 2018-2023

Tahun	Tahun (X)	Produksi Padi (Y)	XY	X^2
2018	1	59200533,6	59200533,6	1
2019	2	54604032,62	109208065,2	4
2020	3	54649203,02	163947609,1	9
2021	4	54415294,49	217661178	16
2022	5	54748975,87	273744879,4	25
2023	6	53980993,08	323885958,5	36
6	21	331599032,7	1147648224	91
n	$\sum X$	$\sum Y$	$\sum XY$	$\sum X^2$

Selanjutnya hasil dari Tabel 3 dijadikan dasar untuk menghitung persamaan 2 dan 3. Persamaan tersebut yaitu persamaan eliminasi atau substitusi untuk mencari nilai *a* dan *b*.

$331599032{,}7 = (6a + 21b) \times 21$

$1147648224 = (21a + 91b) \times 6$

Sehingga diperoleh hasil perhitungan seperti berikut:

$6963579686 = 126a + 441b$

$6885889342 = 126a + 546b$ -

$77690344{,}14 = 0 + -105b$

Selanjutnya, hasil eliminasi dan subtitusi dapat digunakan untuk mencari nilai b seperti berikut:

$$b = \frac{77690344{,}14}{-105}$$

$b = -739908{,}04$

Mencari nilai a dengan cara memasukan nilai b ke salah satu persamaan seperti berikut:

$331599032{,}7 = 6a + 21b$

$331599032{,}7 = 6a + 21 \times -739908{,}04$

$$a = \frac{331599032{,}7 - (21 . -739908{,}04)}{6}$$

$a = 57856183{,}58$

Setelah memperoleh nilai a dan b, maka proses *forecasting* menggunakan metode *least square* pada persamaan 1 dapat dilakukan.

Tahun 2018 mempunyai jumlah produksi padi (Y) sebesar 59200533,6. Tahun 2018 merupakan indeks tahun ke-1 (satu). Sehingga proses perhitungan prediksi (*forecasting*) produksi padi pada tahun 2018 sebagai berikut:

$Y' = 57856183{,}58 + (-739908{,}04 \times 1)$

$Y' = 57116276{,}55$

Hasil perhitungan manual *forecasting* produksi padi tahun 2018 menggunakan metode *least square* memperoleh nilai yang sama seperti pada Gambar 3. Sehingga implementasi *library* php-ml mampu menghasilkan data *forecasting* sesuai dengan persamaan 1. Terlebih lagi dengan penggunaan sistem informasi berbasis web mampu mengolah data yang dapat menghasilkan *forecasting* produksi padi secara dinamis.

Tahun 2019 mempunyai jumlah produksi padi (Y) sebesar 54604032,62. Tahun 2019 merupakan indeks tahun ke-2 (dua). Sehingga proses perhitungan prediksi (*forecasting*) produksi padi pada tahun 2019 sebagai berikut:

$Y' = 57856183{,}58 + (-739908{,}04 \times 2)$

$Y' = 56376368$

Tahun 2020 mempunyai jumlah produksi padi (Y) sebesar 54649203,02. Tahun 2020 merupakan indeks tahun ke-3 (tiga). Sehingga proses perhitungan prediksi (*forecasting*) produksi padi pada tahun 2020 sebagai berikut:

$Y' = 57856183{,}58 + (-739908{,}04 \times 3)$

$Y' = 55636459$

Tahun 2021 mempunyai jumlah produksi padi (Y) sebesar 54415294,49. Tahun 2021 merupakan indeks tahun ke-4 (empat). Sehingga proses perhitungan prediksi (*forecasting*) produksi padi pada tahun 2021 sebagai berikut:

$Y' = 57856183{,}58 + (-739908{,}04 \times 4)$

$Y' = 54896551$

Tahun 2022 mempunyai jumlah produksi padi (Y) sebesar 54748975,87. Tahun 2022 merupakan indeks tahun ke-5 (lima). Sehingga proses perhitungan prediksi (*forecasting*) produksi padi pada tahun 2022 sebagai berikut:

$Y' = 57856183{,}58 + (-739908{,}04 \times 5)$

$Y' = 54156643$

Tahun 2023 mempunyai jumlah produksi padi (Y) sebesar 53980993,08. Tahun 2023 merupakan indeks tahun ke-6 (enam). Sehingga proses perhitungan prediksi (*forecasting*) produksi padi pada tahun 2023 sebagai berikut:

$Y' = 57856183{,}58 + (-739908{,}04 \times 6)$

$Y' = 53416735$

Tahun 2024 merupakan indeks tahun ke-7 (tujuh). Sehingga proses perhitungan prediksi (*forecasting*) produksi padi pada tahun 2024 sebagai berikut:

$Y' = 57856183{,}58 + (-739908{,}04 \times 7)$

$Y' = 52676827$

Tahun 2025 merupakan indeks tahun ke-8 (delapan). Sehingga proses perhitungan prediksi (*forecasting*) produksi padi pada tahun 2025 sebagai berikut:

$Y' = 57856183{,}58 + (-739908{,}04 \times 8)$

$Y' = 51936919$

Tahun 2026 merupakan indeks tahun ke-9 (sembilan). Sehingga proses perhitungan prediksi (*forecasting*) produksi padi pada tahun 2026 sebagai berikut:

$Y' = 57856183{,}58 + (-739908{,}04 \times 9)$

$Y' = 51197011$

Proses *forecasting* menggunakan metode *least square* melalui persamaan 1 sangat mudah diterapkan. Pada dasarnya proses perhitungan mengalami perbedaan hanya pada perkalian indeks/ urutan tahun yang akan dicari. Dengan demikian dengan menggunakan metode *least square* dapat melakukan *forecasting* data masa depan yang tidak terbatas.

Copyright ©2025, JSINBIS, p-ISSN: 2502-2377, e-ISSN: 2088-3587
On-line: http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis/article/view/63939

Hasil *forecasting* menggunakan metode *least square* dilakukan pengujian menggunakan MAPE pada persamaan 4. MAPE merupakan bentuk persentase dari hasil perhitungan nilai absolut masing-masing pada sebuah periode yang akan dibagi dengan hasil jumlah dari data yang sebenarnya pada suatu periode tertentu dan dihasilkan sebuah rata-rata dari kesalahannya. Langkah pertama yaitu menghitung nilai absolut selisih nilai aktual dengan prediksi seperti berikut:

Tahun 2018 mempunyai data aktual 59200533,6 dan prediksi 57116276, maka dapat kita hitung error dengan hasil pengurangan aktual dengan prediksi seperti berikut:

$$Error = |59200533{,}6 - 57116276|$$

$$Error = \left|\frac{2084258}{59200533{,}6}\right|$$

$$Error = |0{,}035206744|$$

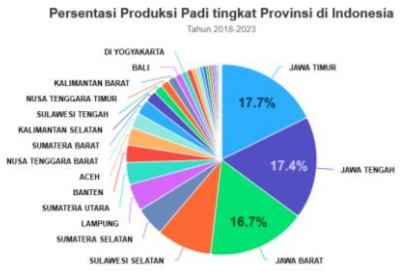
Proses pencarian kesalahan *forecasting* pada tahun 2019 sampai dengan 2023 dilakukan cara yang sama seperti tahun 2018. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3. Setelah menghitung *error forecasting* selesai, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung MAPE menggunakan persamaan 4.

$$MAPE = \frac{0{,}03521 + 0{,}03246 + 0{,}01807 + 0{,}00884 + 0{,}01082 + 0{,}01045}{6} \times 100\%$$

$$MAPE = 1{,}930833333\ \%$$

Berdasarkan range nilai persentase MAPE Tabel 1 menunjukan bahwa hasil akurasi penelitian sistem informasi *forecasting* produksi padi menggunakan metode *least square* sangat baik, karena nilai MAPE kurang dari 10 persen.

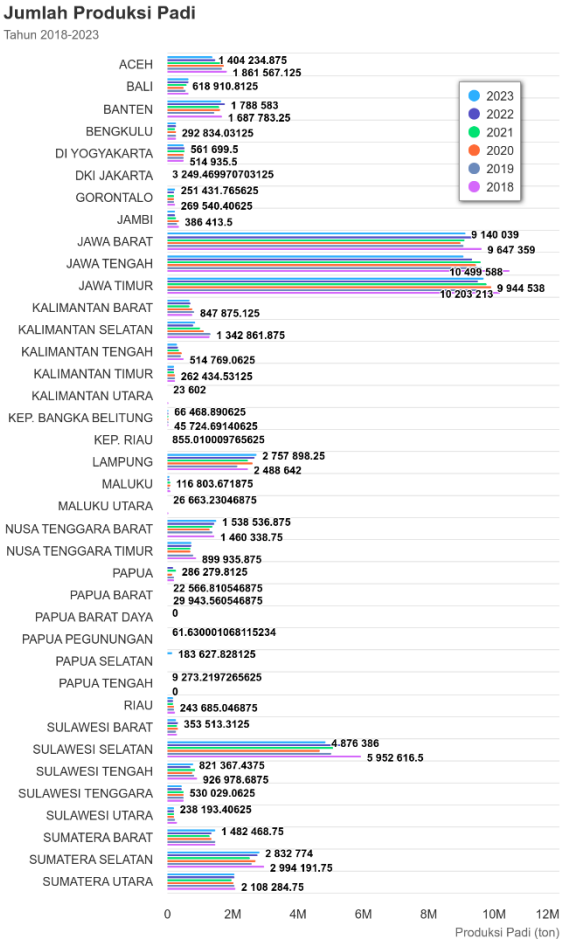
Sistem informasi yang dibangun tidak hanya menampilkan *trend forecasting* produksi padi saja, tetapi sistem informasi juga dapat menampilkan visualisasi data dalam bentuk grafik lainnya seperti pada Gambar 4-6.



Gambar 4. Persentase produksi padi tingkat provinsi di Indonesia tahun 2018-2023



Gambar 5. Persentase produksi padi tahun 2023



Gambar 6. Jumlah produksi padi tingkat provinsi di Indonesia tahun 2018-2023

4.1. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa sistem informasi berbasis web mampu memberikan informasi secara *real-time*. Sistem informasi dapat menghasilkan data yang lebih informatif dalam bentuk grafik. Bahkan sistem informasi memiliki kemampuan mengolah data menggunakan *machine learning* yang tingkat kompleksitasnya sangat tinggi. Salah satunya melakukan *forecasting* menggunakan metode *least square.* Penerapan *least square* pada *forecasting* produksi padi di Indonesia mempunyai akurasi yang sangat baik dengan nilai MAPE 1,93%.

Hasil penelitian mempunyai akurasi yang sangat baik di dukung dengan peneliti terdahulu, dimana metode peramalan *least square* telah berhasil diterapkan untuk prediksi harga beras mengasilkan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sangat baik dengan persentase kesalahan 5%. Data penelitian sebanyak 132 data, yang terdiri dari 132 data latih dan 12 data uji data terakhir (Shidiq et al., 2022). Prediksi harga komoditas pangan menggunakan *least square* menghasilkan nilai error MAPE memiliki nilai yang

Copyright ©2025, JSINBIS, p-ISSN: 2502-2377, e-ISSN: 2088-3587
On-line: http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis/article/view/63939

baik dari interpretasi 10–20% (Anjelie et al., 2024). Prediksi jumlah pendapatan menggunakan *least square* mendapatkan nilai MAPE sebesar 17,5 atau baik (Laksono et al., 2023). *Forecasting* harga bahan pokok nilai error MAD yaitu 1,09 % (Wijaya & Kunang, 2023).

Beberapa penelti sudah menerapkan metode *least square* untuk mengatasi permasalahan *forecasting.* Tetapi dari literatur yang ada, belum ada yang menerapkan *least square* untuk prediksi produksi padi di Indonesia. Penelitian yang berkaitan dengan prediksi produksi padi yaitu: analisis *time series forecasting* dalam memprediksi produksi tanaman pangan padi di Indonesia (Prastyo, 2023), analisis *forecasting* produksi padi di indonesia (Rusman, Darsono, & Antriyandarti, 2023), penerapan prediksi produksi padi menggunakan *artificial neural network* algoritma *backpropagation* (Putra & Walmi, 2020). Masing-masing peneliti terdahulu sangat berbeda dengan penelitian sistem informasi *forecasting* menggunakan metode *least square.* Sehingga penelitian ini sangat original. Dimana Kebaharuan dalam penelitian ini adalah penggunaan metode *least square* untuk memprediksi produksi padi di Indonesia yang dibangun menggunakan sistem informasi berbasis web. Data yang digunakan adalah jumlah produksi padi tingkat provinsi seluruh Indonesia tahun 2018-2023 yang bersumber dari BPS.

5. Kesimpulan

Metode *least square* menghasilkan *forecasting* padi tahun 2024 sebesar 52.676.827 ton, tahun 2025 sebesar 51.936.919 ton, dan tahun 2026 sebesar 51.197.011 ton. Akurasi *forecasting* menggunakan metode *least square* sangat baik dengan nilai MAPE 1,93%. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya diharapkan mampu mengembangkan sistem informasi *forecasting* menggunakan metode *least square* dengan menambahkan fitur integrasi data. Integrasi data dapat dilakukan menggunakan fitur JavaScript Object Notation (JSON) yang disediakan oleh BPS. Sehingga proses pertukaran data antara server dan klien JSON dapat dilakukan secara dinamis.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M), Politeknik Negeri Indramayu melalui Kegiatan PUKTI 2024 (Nomor Kontrak: 0715/PL42.PL42.9/AL.04/2024)

Daftar Pustaka

AF, M. S., 2010. Penaksiran Parameter Regresi Nonlinier Dengan Algoritma *Gauss-Newton* dan Tafsiran Geometris Least Squares. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, *7*(1), 39–48. https://doi.org/https://doi.org/10.20956/jmsk.v7i1.3371

Anjelie, M. K., Arisandi, D., & Sutrisno, T., 2024. Penerapan Metode Least Square untuk Prediksi Harga Komoditas Pangan Kota Singkawang. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, *20*(1), 53–64. https://doi.org/https://10.35889/progresif.v20i1.1293

Astiti, S. C., 2023. Penerapan Metode *Least Square* dalam Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk. *Sepren*, *4*(02), 147–154. https://doi.org/https://doi.org/10.36655/sepren.v4i02.1131

Azhary, K. M. B., 2023. Analisis Tren Kepemilikan Rumah di Kota Palembang dan Prediksi Harga Rumah memanfaatkan Machine Learning. *Jurnal Perencanaan Wilayah*, *8*(2), 165–173. https://doi.org/https://doi.org/10.33772/jpw.v8i2.377

Cahyono, R. Y., Wulandari, H. M., Hartati, S., & Anggraeni, E. Y., 2023. *Sistem Informasi Manajemen*. Penerbit NEM.

Dewi, E., 2019). Analisis Kebijakan Swasembada Beras dalam Upaya Peningkatan Ketahanan Pangan. *Jurnal Agribis*, *5*(2), 29–42.

Fadilah, M. L., 2023. Peringatan Dini dan Pendeteksi Bencana Banjir Bandang Menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani Berbasis *Internet Of Things*. Politeknik Negeri Jember.

Fatmawati, A., Mulyanti, D. R., Hasmidar, H., Nasution, A. H., Muala, B., & others., 2023. Ekonomi Pertanian: Pengantar dan Konsep Dasar Ekonomi Pertanian di Indonesial. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Hariri, F. R., 2016. Metode *Least Square* untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, *7*(2), 731–736. https://doi.org/https://doi.org/10.24176/simet.v7i2.788

Kusuma, B. S., 2015. Analisa Peramalan Permintaan Air Minum dalam Kemasan Pada PT. XYZ Dengan Metode *Least Square* dan *Standard Error Of Estimate. Industrial Engineering Journal*, *4*(1), 42–47. https://doi.org/https://doi.org/10.53912/iejm.v4i1.45

Laksono, R. A., Achmadi, S., & Sasmito, A. P., 2023. Implementasi Data Mining menggunakan Metode Least Square untuk Memprediksi Jumlah Pendapatan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *7*(5), 3128–3134. https://doi.org/https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7616

Mahendra, G. S., Hariyono, R. C. S., Purnawati, N. W., Hatta, H. R., Sudipa, I. G. I., Hamali, S., Meilani, B. D., 2023. *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Prastyo, W., 2023. Analisis *Time Series Forecasting* Dalam Memprediksi Produksi Tanaman Pangan Padi di Indonesia menggunakan Algoritma Regresi Linear. Universitas Lancang Kuning.

Putra, H., & Walmi, N. U., 2020. Penerapan Prediksi Produksi Padi menggunakan Artificial Neural Network Algoritma Backpropagation. *J. Nas. Teknol. Dan Sist. Inf*, *6*(2), 100–107.

Rahayu, S. E., & Febriaty, H., 2019. Analisis Perkembangan Produksi Beras dan Impor Beras Di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan*, *1*(1), 219–226. https://doi.org/10.30596/snk.v1i1.3613

Ridwan, A., Faisol, A., & Santi Wahyuni, F., 2020. Penerapan Metode *Least Square* untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Doni Sport Malang. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *4*(1), 129–136. https://doi.org/https://10.36040/jati.v4i1.2745

Ridzal, N. A., 2019. Pelatihan Kewirausahaan Bagi Nelayan di Tampuna Bungi Kota Bau-Bau. *JCES (Journal of Character Education Society)*, *2*(2), 71–78. https://doi.org/10.31764/jces.v2i2.1620

Rusman, M. A. A., Darsono, D., & Antriyandarti, E., 2023. Analisis *Forecasting* Produksi Padi di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, *7*(1), 728–739.

Shidiq, B. G. A., Furqon, M. T., & Muflikhah, L., 2022. Prediksi Harga Beras menggunakan Metode *Least Square. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *6*(3), 1149–1154.

Stamer, V., 2024. *Thinking Outside the Container: A Sparse Partial Least Squares Approach to Forecasting Trade Flows*. *International Journal of Forecasting*, *40*(1), 1–23. https://doi.org/https://10.1016/j.ijforecast.2023.11.007

Wahyudi, K. D., 2018. Kebijakan Strategis Usaha Pertanian dalam Rangka Peningkatan Produksi Dan Pengentasan Kemiskinan. *Majalah Ilmiah Dian Ilmu*, *11*(2). http://dx.doi.org/10.37849/midi.v11i2.15

Wibowo, C. S., 2015. Dampak Pengalihan Fungsi Lahan Sawah pada Produksi Padi Sampai Tahun 2018 dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Pangan Wilayah (Studi Di Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Ketahanan Nasional*, *21*(2), 107–117. https://doi.org/10.22146/jkn.10154

Wijaya, A., & Kunang, S. O., 2023. Implementasi Metode *Least Square* Pada Sistem *Forecasting* Harga Bahan Pokok Di Unit Pasar Tradisional Kota Palembang. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, *8*(1), 291–301. https://doi.org/https://doi.org/10.29100/jipi.v8i1.3442

Wulandari, S. P., Rahagiyanto, A., & Nuraini, N., 2024. Analisis Prediksi Kebutuhan Kapasitas Media Penyimpanan RME dengan Metode Least Square RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta. *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, *5*(2), 140–149. https://doi.org/10.37148/bios.v5i2.133

Yasin, I., & Hamidy, F., 2023. Implementasi Sistem Informasi Data Kas Kecil menggunakan Metode Web Engineering. *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, *1*(1), 7–13. https://doi.org/https://10.58602/chain.v1i1. 3