



Peramalan Produksi Padi di Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Double Moving Average

Widiyantoro, Yulison Herry Chrisnanto, Asep Id Hadiana

Universitas Jenderal Achmad Yani, Indonesia

Email: widiyantoro588@gmail.com, y.cheisnanto@gmail.com, ahadiana@gmail.com

Abstrak

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) memainkan peran krusial dalam menjaga ketahanan pangan di Indonesia, terutama di Kabupaten Bandung yang dikenal sebagai salah satu daerah penghasil padi utama. Variabilitas dalam produksi padi dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap ketahanan pangan serta perekonomian lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai produksi padi di Kabupaten Bandung, menerapkan metode Double Moving Average (DMA), serta membandingkan hasil peramalan yang diperoleh dengan data aktual. Penelitian ini memanfaatkan data historis produksi padi untuk meramalkan hasil produksi di masa depan dengan mempertimbangkan tren serta variasi musiman. Penelitian ini menggunakan metode Double Moving Average (DMA). Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengelola data yang menunjukkan pola tren jangka panjang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode DMA menghasilkan akurasi peramalan yang baik dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 2,34%, yang mengindikasikan tingkat kesalahan prediksi yang rendah dan dapat diandalkan untuk perencanaan produksi padi. Dalam penelitian ini, hasil ramalan yang diperoleh dari metode DMA akan dibandingkan dengan data aktual untuk menilai efektivitas metode tersebut. Prediksi produksi padi untuk tahun 2024 menunjukkan stabilitas pada level 7,6 juta ton, yang memberikan indikasi positif bagi ketahanan pangan regional. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam penerapan metode DMA dalam analisis produksi padi, serta memberikan wawasan mengenai penerapan sistem informasi dalam peramalan produksi padi. Temuan ini memiliki implikasi praktis bagi pengambil kebijakan di sektor pertanian untuk melakukan perencanaan distribusi, penetapan harga, dan strategi ketahanan pangan yang lebih efektif.

Kata Kunci: Double Moving Average (DMA), produksi padi, peramalan, Kabupaten Bandung

Abstract

Rice plants (*Oryza sativa* L.) play a crucial role in maintaining food security in Indonesia, especially in Bandung Regency, which is known as one of the main rice-producing areas. Variability in rice production can have a significant impact on food security and the local economy. This study aims to collect data on rice production in Bandung Regency, apply the Double Moving Average (DMA) method, and compare the obtained forecast results with actual data. This study utilizes historical rice production data to forecast future production results by considering trends and seasonal variations. This study uses the Double Moving Average (DMA) method. This method was chosen based on its ability to manage data that shows long-term trend patterns. The results show that the DMA method produces good forecasting accuracy with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 2.34%, indicating a low and reliable prediction error rate for rice production planning. In this study, the forecast results obtained from the DMA method will be compared with actual data to assess the effectiveness of the method. Rice production forecasts for 2024 show stability at the level of 7.6 million tons, which provides a positive indication for regional food security. It is hoped that the results of this study can contribute scientifically to the application of the DMA method in rice production analysis, as well as provide insights into the application of information systems in rice production forecasting. These findings have practical implications for policy makers in the agricultural sector to carry out more effective distribution planning, pricing, and food security strategies.

Keywords: Double Moving Average (DMA), rice production, forecasting, Bandung Regency

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki signifikansi tinggi di Indonesia. Kabupaten Bandung, sebagai wilayah pertanian, memainkan peran yang krusial dalam produksi padi (Prehanto & Permadi, 2023). Namun, variasi dalam tingkat produksi beras dapat berdampak pada ketahanan pangan serta stabilitas ekonomi di tingkat lokal. (Muntiani & Oktafianto, 2023). Metode peramalan yang diterapkan dalam konteks ini adalah Double Moving Average (DMA) (Hindarto, 2023). Metode ini memanfaatkan data historis produksi padi untuk meramalkan tingkat produksi padi di masa mendatang, dengan memperhatikan faktor-faktor tren serta variasi musiman yang ada (Suara et al., 2022).

Produksi padi memiliki peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Jumlah penduduk berkontribusi signifikan terhadap permintaan pangan (Afiyah, Kurniawan, & Aqromi, 2021). Teknik peramalan yang digunakan dalam analisis ini adalah Double Moving Average (DMA), yang diterapkan pada data yang menunjukkan pola tren, yaitu data yang menunjukkan kecenderungan meningkat atau menurun secara bertahap dalam jangka waktu yang panjang (Abdulmonim, Muhamad, & Alathari, 2019; Saidah & Bahri, 2024).

Peramalan dapat didefinisikan sebagai upaya untuk meramalkan kondisi yang mungkin terjadi di masa depan, dengan dasar pertimbangan pada peristiwa-peristiwa yang telah terjadi di masa lalu (Planning, Forecasting, To, The, & Demand, 2023). Berdasarkan definisi ini, peramalan juga dapat dipahami sebagai proses untuk memperkirakan suatu nilai di masa depan dengan merujuk pada nilai-nilai yang diperoleh dari data historis (Nurfadilah et al., 2022). Terdapat berbagai metode yang dapat diterapkan untuk meramalkan hasil produksi padi. Beberapa di antaranya meliputi rata-rata bergerak sederhana, rata-rata bergerak tunggal, dan pemulusan eksponensial (Febrian, Al Idrus, & Nainggolan, 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, salah satunya adalah jurnal yang ditulis oleh Intan Giri Anjan dan rekan-rekan (2022). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang diperoleh adalah sebesar 13,446% untuk perkiraan produksi dan 23,281% untuk perkiraan konsumsi (Anjani et al., 2022). Kajian lainnya dapat ditemukan dalam artikel yang ditulis oleh Nabila Azahra (2022). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode moving average selama 3 tahun (SMA) menghasilkan skor peramalan sebesar 100,61, dengan nilai Mean Absolute Error (MAE) sebesar 39,96, dan nilai Mean Squared Error (MSE) sebesar 1906,08 (Azahra et al., 2022).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan metode peramalan untuk produksi padi. Muntiani & Oktafianto (2023) mengimplementasikan metode DMA pada produksi padi di Kabupaten Tuban dan memperoleh akurasi yang baik dengan MAPE 8,5%. Saidah & Bahri (2024) melakukan perbandingan metode Double Exponential Smoothing dengan Single Moving Average untuk peramalan produksi padi di Kabupaten Lamongan, dengan hasil bahwa metode double smoothing memberikan akurasi lebih baik dengan MAPE 6,2%. Hudiyantri et al. (2019) membandingkan metode Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing untuk peramalan kedatangan wisatawan dan menemukan bahwa DMA lebih stabil pada data dengan trend yang konsisten. Afiyah et al. (2021) menerapkan Double Exponential Smoothing pada peramalan produksi padi di Jawa Timur dengan hasil MAPE 7,8%. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara spesifik mengkaji implementasi

sistem informasi berbasis web untuk peramalan produksi padi dengan metode DMA di wilayah Kabupaten Bandung yang memiliki karakteristik geografis dan klimatologis unik.

Urgensi penelitian ini didorong oleh beberapa faktor kritis: (1) Pertumbuhan penduduk Kabupaten Bandung yang mencapai 1,8% per tahun membutuhkan peningkatan produksi pangan sebesar 2,5% untuk mempertahankan ketahanan pangan; (2) Perubahan iklim yang semakin tidak menentu telah menyebabkan gagal panen pada 15% lahan pertanian dalam 3 tahun terakhir; (3) Konversi lahan pertanian menjadi pemukiman dengan laju 2.500 hektar per tahun mengancam sustainabilitas produksi padi; (4) Ketergantungan pada impor beras yang mencapai 2,8 juta ton pada tahun 2023 menunjukkan perlunya optimalisasi produksi domestik; dan (5) Volatilitas harga beras yang mencapai 25% dalam setahun terakhir memerlukan sistem peramalan yang akurat untuk stabilisasi pasar.

Kebaruan penelitian ini terletak pada: (1) Pengembangan sistem informasi peramalan terintegrasi berbasis web yang memungkinkan input data real-time dan visualisasi hasil prediksi secara interaktif; (2) Penerapan metode Double Moving Average yang disesuaikan dengan pola musiman dan trend produksi padi spesifik di Kabupaten Bandung; (3) Integrasi analisis akurasi MAPE dengan sistem monitoring yang memungkinkan evaluasi performa model secara berkelanjutan; dan (4) Kontribusi terhadap pengembangan decision support system untuk perencanaan ketahanan pangan di tingkat kabupaten.

Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai produksi padi di Kabupaten Bandung, menerapkan metode Double Moving Average (DMA), serta membandingkan hasil peramalan yang diperoleh dengan data aktual. Secara spesifik, tujuan penelitian meliputi: (1) Mengembangkan sistem informasi peramalan produksi padi berbasis web dengan metode DMA; (2) Mengevaluasi akurasi model peramalan menggunakan metrik MAPE; (3) Menganalisis pola trend dan seasonal variation dalam produksi padi Kabupaten Bandung; dan (4) Memberikan rekomendasi kebijakan berdasarkan hasil prediksi untuk mendukung ketahanan pangan regional. Temuan dari penelitian ini memberikan wawasan yang berharga mengenai efektivitas metode DMA dalam meramalkan hasil panen padi (Novita Sari S., 2021). Manfaat praktis penelitian ini bagi stakeholder pertanian meliputi: tersedianya tool prediksi untuk perencanaan distribusi beras, optimalisasi kebijakan harga dan subsidi, serta early warning system untuk antisipasi krisis pangan. Dari perspektif akademis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu sistem informasi pertanian dan metodologi peramalan time series.

Penelitian berjudul “Peramalan Produksi Padi di Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Double Moving Average” diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mengatasi permasalahan yang terkait dengan peramalan produksi padi melalui penerapan metode DMA. Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang informatika, dengan fokus pada data dan informasi mengenai penerapan sistem informasi dalam peramalan menggunakan metode double moving average.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode yang dipilih adalah Double Moving Average, karena metode ini menawarkan fungsi peramalan yang sederhana dan sangat sesuai untuk digunakan dalam jangka Panjang (Wahyu Fuadi, Risawandi, 2021). Metode rata-rata bergerak ganda dikembangkan untuk mengatasi kelemahan yang terdapat pada metode rata-rata sederhana dan

rata-rata bergerak tunggal. Sementara metode rata-rata sederhana dan rata-rata bergerak tunggal kurang efektif dalam menangani tren, metode rata-rata bergerak ganda mampu mengelola tren tersebut dengan lebih baik. Prinsip dasar dari metode rata-rata bergerak ganda adalah melakukan perhitungan rata-rata bergerak tambahan untuk meningkatkan akurasi peramalan (Azizah, 2015). Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Bandung, Jawa Barat, dengan fokus pada data produksi padi periode 2018-2023. Pengembangan sistem dan pengujian dilakukan selama 6 bulan (Januari-Juni 2024) di Laboratorium Sistem Informasi.

Analisis Sistem

Sistem peramalan produksi padi di Kabupaten Bandung dirancang untuk memberikan informasi mengenai estimasi hasil produksi padi berdasarkan data historis. Data yang digunakan mencakup tahun dan jumlah produksi dalam satuan ton. Sebelum melakukan peramalan, data historis akan melalui tahap *preprocessing* data yang dimana akan dilakukan pemisahan data sesuai dengan kebutuhan perhitungan peramalan. Setelah tahap praproses, peramalan dilakukan dengan menggunakan metode Double Moving Average. Metode ini dipilih karena kemampuannya mengurangi fluktuasi data dan memberikan estimasi yang lebih halus, terutama pada data yang memiliki pola musiman atau tren yang tidak terlalu jelas. Double Moving Average melibatkan perhitungan rata-rata bergerak secara berulang, yang membantu dalam mengidentifikasi pola data yang lebih stabil. Hasil dari peramalan ini akan dievaluasi dengan menghitung tingkat kesalahan atau akurasi peramalan. Salah satu metrik yang digunakan untuk menilai akurasi adalah Mean Absolute Percentage Error (MAPE), yang menunjukkan persentase kesalahan rata-rata antara nilai aktual dan nilai yang diramalkan. Semakin rendah nilai MAPE, semakin akurat model peramalan tersebut.

Perhitungan Peramalan (*forecasting*)

Peramalan, atau yang sering disebut forecasting, adalah proses di mana kita meramalkan berbagai kejadian atau tren yang mungkin terjadi di masa depan dengan mengandalkan analisis data historis serta informasi relevan lainnya.

Pengumpulan Data

Penelitian ini memanfaatkan dataset BPS Open Data Jawa Barat untuk melakukan peramalan produksi padi. Data yang digunakan mencakup informasi historis mengenai produksi padi di Kabupaten Bandung selama periode 2018 hingga 2023.

Perhitungan Double Moving Average

Pada tahap ini, setelah data dikelompokkan melalui proses pra-pemrosesan, langkah selanjutnya adalah melaksanakan perhitungan peramalan menggunakan metode Double Moving Average pada data produksi padi. Berikut adalah langkah-langkah yang akan diambil dalam perhitungan menggunakan metode Double Moving Average.

- a. Menentukan nilai rata-rata bergerak pertama.

$$M_t = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n-1}}{n}$$

1. Untuk $t = 2019$

$$M'_t = \frac{7,931,592 + 7,440,405}{2} = 7685998.5$$

2. Untuk $t = 2020$

$$M_t = \frac{7,440,405 + 7,407,886}{2} = 7,424,145.5$$

3. Untuk $t = 2021$

$$M_t = \frac{7,407,886 + 7,542,576}{2} = 7,475,231$$

4. Untuk $t = 2022$

$$M_t = \frac{7,542,576 + 7,693,632}{2} = 7,618,104$$

5. Untuk $t = 2023$

$$M_t = \frac{7,693,632 + 7,479,379}{2} = 7,586,505.5$$

b. Menentukan nilai rata-rata bergerak kedua.

$$M''_t = \frac{M'_t + M'_{t-1} + \dots + M'_{t-n-1}}{n}$$

1. Untuk $t = 2021$

$$M''_t = \frac{7,685,998.5 + 7,424,145.5}{2} = 7,555,072$$

2. Untuk $t = 2022$

$$M''_t = \frac{7,424,145.5 + 7,475,231}{2} = 7,449,688.25$$

3. Untuk $t = 2023$

$$M''_t = \frac{7,475,231 + 7,618,104}{2} = 7,546,667.5$$

c. Menentukan besarnya nilai konstanta (a_t)

$$a_t = 2M'_t - M''_t$$

1. Untuk $t = 2020$

$$a_t = 2(7424145.5) - 7555072 = -261853$$

2. Untuk $t = 2021$

$$a_t = 2(7475231) - 7546667.5 = 142873$$

Sampai ke $t = 2023$

3. Untuk $t = 2023$

$$a_t = 2(7586505.5) - 7555072 = -261853$$

d. Menentukan besarnya nilai koefisien trend (b_t)

$$b_t = \frac{2}{n-1} (M_t - M'_t)$$

1. Untuk $t = 2020$

$$b_t = \frac{2}{2-1} (7424145.5 - 7555072) = 113259$$

Lanjut sampai ke $t = 2023$

2. Untuk $t = 5$

$$b_t = \frac{2}{2-1} (7586505.5 - 7602304.75) = -31598.5$$

e. Hasil perhitungan ramalan produksi tanaman padi dengan data aktual disajikan pada Tabel 3.2:

Tabel 1. Perhitungan peramalan Produksi Padi

Periode	Produksi Padi	MA 2 periode	Double MA2 periode	at	bt	ft
2018	7,931,592					
2019	7,440,405	7685998.5				
2020	7,407,886	7424145.5	7555072	-261853	-261853	
2021	7,542,576	7475231	7449688.25	51085.5	51085.5	-523706
2022	7,693,632	7618104	7546667.5	142873	142873	102171
2023	7,479,379	7586505.5	7602304.75	-31598.5	-31598.5	285746

Berdasarkan informasi yang terdapat dalam Tabel 1, diperoleh hasil perhitungan rata-rata bergerak pertama pada periode $t=2019$ sebesar 7,685,998.5. Selanjutnya, nilai rata-rata bergerak kedua pada periode $t=2020$ tercatat sebesar 7,424,145.5. Selain itu, nilai at pada periode $t=2020$ adalah sebesar -261853, dan perhitungan ini berlanjut hingga mencapai periode $t=$.

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan proses terstruktur yang menggambarkan sistem peramalan produksi padi. Proses ini mencakup beberapa elemen penting, antara lain Diagram Use Case, identifikasi Use Case, skenario Use Case, Diagram Urutan, Diagram Kelas, serta perancangan database dan antarmuka pengguna.

Sistem Yang Diusulkan

Dalam usulan untuk proses sistem ini, terdapat satu aktor utama, yaitu admin, yang akan menjalankan dua fungsi utama. Sistem yang diusulkan ini akan dijelaskan sebagai berikut:

- Admin memiliki kemampuan untuk mengelola data produksi padi yang tercatat dalam sistem.
- Admin juga dapat mengelola proses peramalan data yang ada dalam sistem.

Fungsional Perangkat Lunak

Kebutuhan fungsional dalam perancangan perangkat lunak ini berfungsi untuk menggambarkan berbagai fungsi yang ada dalam sistem peramalan produksi padi. Ditunjukkan pada table berikut:

Tabel 2. Fungsional Perangkat Lunak

No	Fungsional	Aktor	Keterangan
1.	Import Data produksi padi	Admin	Fungsional system ini memungkinkan aktor admin untuk mengimpor data melalui formulir yang telah diisi, yang kemudian akan disimpan dalam database untuk keperluan proses perhitungan peramalan.
2.	Peramalan Produksi	Admin	Fungsional system ini memungkinkan aktor admin untuk melakukan perhitungan peramalan berdasarkan data historis indeks harga saham yang diperoleh.
3.	Perhitungan error	Admin	Sistem ini berfungsi untuk memungkinkan aktor admin melakukan perhitungan error dari hasil peramalan dan menampilkan nilai error yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Implementasi sistem ini menunjukkan hasil dari perancangan perangkat lunak yang telah dibahas sebelumnya untuk peramalan produksi padi. Sistem ini mencakup berbagai fitur, mulai

dari halaman dashboard, proses impor data produksi, hingga penampilan data produksi padi. Selain itu, sistem juga melakukan perhitungan peramalan produksi, menyajikan hasil perhitungan tersebut, serta menghitung tingkat kesalahan dan menampilkan hasilnya.

Persiapan Implementasi

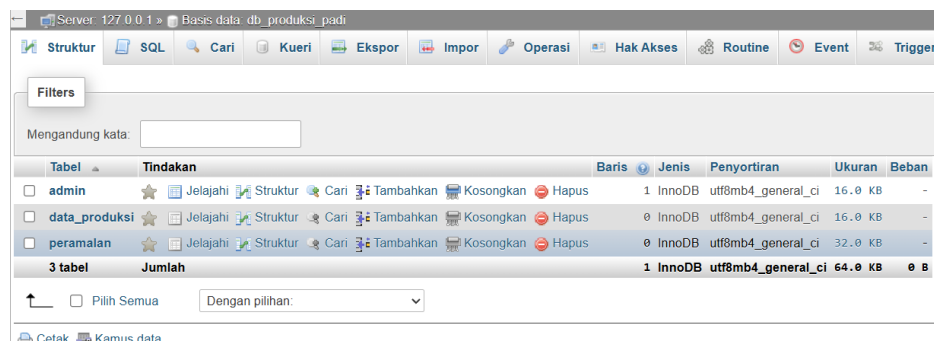
Perangkat lunak ini adalah sistem berbasis web yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pengembangan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman PHP. Database yang digunakan adalah MySQL, sementara untuk akses web, pengguna dapat menggunakan browser seperti Google Chrome atau Mozilla Firefox (Murni, 2023). Dalam pengembangan ini, kami memanfaatkan framework CodeIgniter untuk PHP dan menggunakan Library Bootstrap guna menciptakan tampilan halaman web yang menarik (Fauzan, Siahaan, Rochimah, & Triandini, 2021).

Implementasi Basis Data

Implementasi basis data adalah langkah konkret untuk mewujudkan rancangan database yang telah direncanakan sebelumnya, khususnya untuk sistem peramalan produksi padi. Dalam proses ini, basis data dibangun menggunakan perangkat lunak MySQL (Sitompul, Matondang, Daryanto, & Syahputra, 2024). Berikut ini adalah penjelasan mengenai implementasi masing-masing tabel yang terdapat dalam sistem peramalan produksi padi.

a. Implementasi Database Produksi Padi

Database ini digunakan untuk menyimpan tabel-tabel data produksi padi yang digunakan pada sistem. Seperti pada Gambar 1.

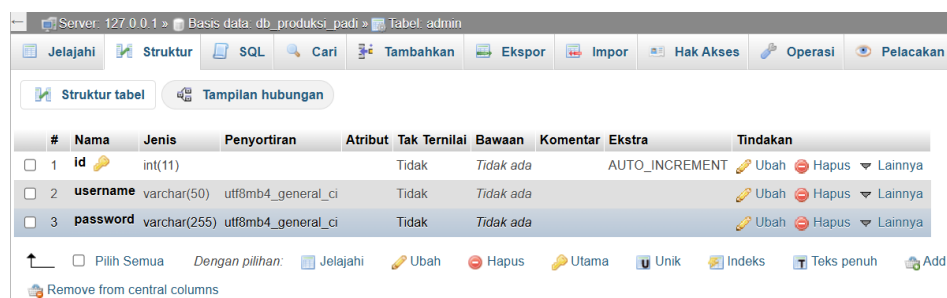


Tabel	Tindakan	Baris	Jenis	Penyortiran	Ukuran	Beban
admin	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	1	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KB	-
data_produksi	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KB	-
peramalan	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32.0 KB	-
3 tabel	Jumlah	1	InnoDB	utf8mb4_general_ci	64.0 KB	0 B

Gambar 1. Implementasi Database Produksi Padi

b. Implementasi Tabel Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data akun admin yang digunakan untuk log in sistem. berikut adalah tampilan tabel admin seperti pada Gambar 2.



#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id	int(11)		Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
2	username	varchar(50)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
3	password	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 2. Implementasi Database Admin

c. Implementasi Tabel Data Produksi

Tabel data produksi ini untuk menyimpan data produksi padi. Berikut merupakan tabel data produksi seperti pada Gambar 3.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id	int(11)		Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
2	kode_provinsi	varchar(10)	utf8mb4_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
3	nama_provinsi	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
4	nama_kabupaten	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
5	bulan	varchar(20)	utf8mb4_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
6	produksi_padi	decimal(10,2)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
7	satuan	varchar(20)	utf8mb4_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
8	tahun	int(11)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 3. Implementasi Database Data Produksi

d. Implementasi Tabel Peramalan

Tabel peramalan ini digunakan untuk menyimpan data dari hasil proses perhitungan peramalan pada data produksi padi. Berikut merupakan tabel data peramalan seperti pada Gambar 4.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id	int(11)		Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
2	id_produk	int(11)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
3	peramalan_DMA	decimal(10,2)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
4	perhitungan_error	decimal(10,2)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
5	perhitungan_MAPE	decimal(10,2)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4. Implementasi Database Peramalan

Perancangan Antarmuka

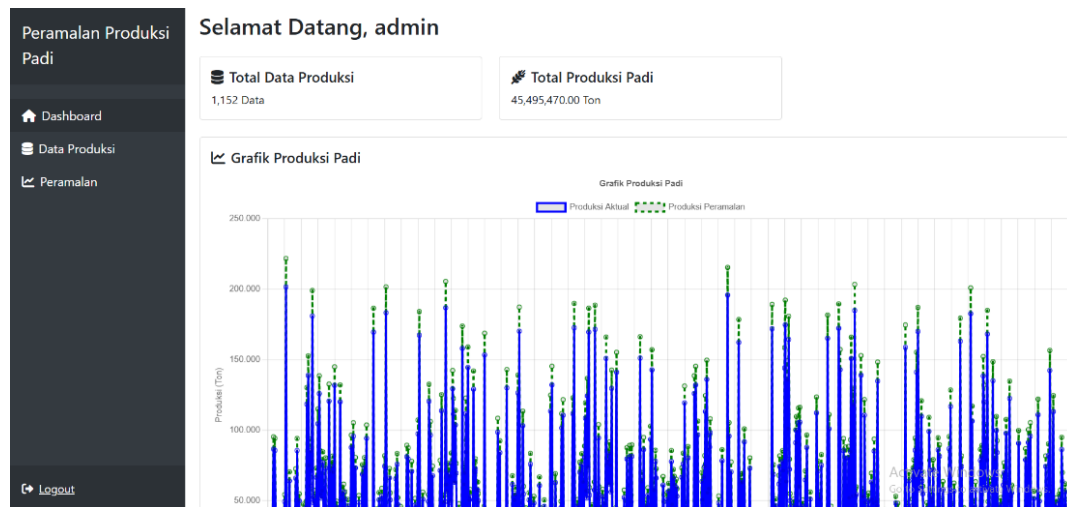
Perancangan antarmuka merupakan perancangan yang menampilkan tampilan pada sistem peramalan produksi padi antara lain:

a. Perancangan Antarmuka Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang menghubungkan admin dengan layanan dashboard untuk menginputkan data. Pengguna dapat mengakses sistem dengan cara memasukkan username dan password yang dimiliki.

b. Perancangan Antarmuka Halaman Dashboard

Dibawah ini merupakan perancangan antarmuka sistem peramalan produksi padi pada halaman Dashboard yang menampilkan beberapa tampilan dashboard seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Halaman dashboard

c. Perancangan Antarmuka Halaman Data produksi

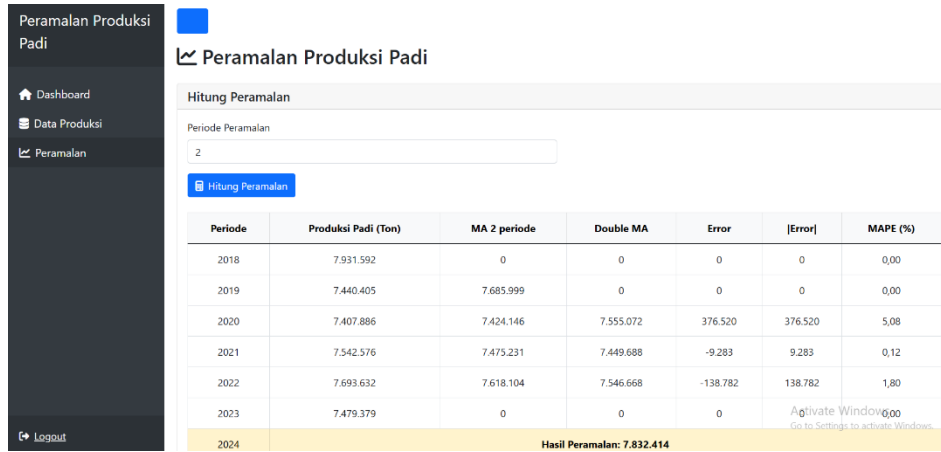
Dibawah ini merupakan perancangan antarmuka sistem untuk halaman import data yang akan disimpan ke dalam database. Untuk tampilan antarmuka import data penjualan seperti pada Gambar 6.

No	Bulan	Produksi Padi	Satuan	Tahun	Aksi
1	SEPTEMBER	15826	TON GABAH KERING GIL	2023	
2	SEPTEMBER	35718	TON GABAH KERING GIL	2023	
3	SEPTEMBER	15241	TON GABAH KERING GIL	2023	
4	SEPTEMBER	28112	TON GABAH KERING GIL	2023	
5	SEPTEMBER	37060	TON GABAH KERING GIL	2023	
6	SEPTEMBER	8902	TON GABAH KERING GIL	2023	
7	SEPTEMBER	32974	TON GABAH KERING GIL	2023	
8	SEPTEMBER	32707	TON GABAH KERING GIL	2023	
9	SEPTEMBER	86642	TON GABAH KERING GIL	2023	
10	SEPTEMBER	7968	TON GABAH KERING GIL	2023	
11	SEPTEMBER	85686	TON GABAH KERING GIL	2023	
12	SEPTEMBER	39003	TON GABAH KERING GIL	2023	
13	SEPTEMBER	16841	TON GABAH KERING GIL	2023	

Gambar 6. Halaman Data Produksi Padi

d. Perancangan Antarmuka Halaman Peramalan

Dibawah ini merupakan perancangan antarmuka perhitungan peramalan dengan metode *Double Mouving Average* yang menampilkan hasil dari perhitungan peramalan dan menghitung error, seperti pada gambar 7.



Periode	Produksi Padi (Ton)	MA 2 periode	Double MA	Error	Error	MAPE (%)
2018	7.931.592	0	0	0	0	0,00
2019	7.440.405	7.685.999	0	0	0	0,00
2020	7.407.886	7.424.146	7.555.072	376.520	376.520	5,08
2021	7.542.576	7.475.231	7.449.688	-9.283	9.283	0,12
2022	7.693.632	7.618.104	7.546.668	-138.782	138.782	1,80
2023	7.479.379	0	0	0	0	0,00
2024	Hasil Peramalan: 7.832.414					

Gambar 7. Halaman Peramalan

Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak merupakan tahapan di mana perangkat lunak yang telah dikembangkan diuji untuk mengevaluasi setiap fungsinya, sesuai dengan desain yang telah disusun sebelumnya. Dalam proses ini, metode yang digunakan adalah Black Box Testing.

Black Box Testing

Black Box Testing berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak yang telah dikembangkan, dengan tujuan menganalisis sistem untuk memahami hasil yang diperoleh dari tindakan yang dilakukan oleh fitur-fitur tersebut.

Tahapan Pengujian

Pengujian perangkat lunak dilakukan menggunakan metode black box testing. Metode ini didasarkan pada perancangan sebelumnya yang sudah direncanakan untuk menggunakan use case yang ada dalam rencana perancangan. Pada titik ini, klasifikasi prosedur disesuaikan dengan desain yang ada di BAB III, yang mencakup hal-hal berikut:

- Use Case login
- Use Case Data Produksi
- Use Case Perhitungan Peramalan
- Use Case Perhitungan Error

Tujuan Pengujian

Pada tahap ini membahas tujuan pengujian kualitas terhadap perangkat lunak yang dibangun, tujuan pengujian dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 3. Pengujian Use Case

No	Use Case	Tujuan
PG-	login	Melakukan pengujian terhadap proses login, berfokus pada masuknya ke halaman

No	Use Case	Tujuan
01		dashboard.
PG-02	Import data	Melakukan pengujian terhadap data yang ditampilkan oleh <i>sistem</i> berdasarkan data yang ada pada <i>database</i> .
PG-03	Perhitungan Peramalan	Melakukan pengujian terhadap <i>form</i> perhitungan peramalan, Jadi pada pengujian ini akan dilakukan <i>proses cek</i> pada <i>form inputan</i> perhitungan peramalan apakah sudah sesuai dengan apa yang ada pada <i>database</i> jumlah penjualan.
PG-04	Perhitungan Error	Melakukan pengujian terhadap <i>form</i> perhitungan <i>error</i> , dimana pada <i>form</i> ini akan dilakukan <i>proses cek</i> pada <i>form inputan</i> yang seharusnya akan melakukan <i>proses</i> perhitungan <i>error</i> berdasarkan dari data hasil peramalan.

Kategori Keberhasilan Pengujian

Kategori keberhasilan pengujian ditentukan berdasarkan hasil yang diperoleh selama pengujian kualitas aplikasi yang telah dibuat. Kategori ini terbagi menjadi dua:

a. Sesuai

1. Sebuah fungsi perangkat lunak termasuk dalam kategori "sesuai" jika selama pengujian, fungsinya berjalan dengan baik dan memenuhi harapan atau ekspektasi yang telah ditetapkan.
2. Fungsi tersebut juga masuk dalam kategori ini jika operasinya sesuai dengan alur yang ditentukan dalam perancangan sistem.

b. Tidak Sesuai

1. Sebaliknya, jika fungsi perangkat lunak tidak berfungsi dengan baik dan tidak memenuhi harapan atau ekspektasi selama pengujian, maka fungsi itu dikategorikan sebagai "tidak sesuai".
2. Fungsi tersebut juga akan termasuk dalam kategori ini jika tidak mengikuti alur yang telah ditetapkan dalam perancangan sistem.

Skenario Pengujian

Skenario Pengujian yang akan digunakan disesuaikan dengan perancangan *use case* pada perancangan sistem pada bab sebelumnya. Perancangan skenario pengujian dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 4. Skenario Pengujian Use Case

Use Case	Kelas Uji	Deskripsi
<i>Use Case login</i>	PG-01	Menguji validasi dan proses login penyimpanan data.
<i>Use Case import data</i>	PG-02	Menguji data yang sudah disimpan untuk ditampilkan.
<i>Use Case Perhitungan Peramalan</i>	PG-03	Menguji validasi dan proses perhitungan peramalan.
<i>Use Case Perhitungan Error</i>	PG-04	Menguji validasi dan proses perhitungan <i>error</i>

Pengujian Fungsionalitas

Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan kesesuaian perangkat lunak yang dibangun dengan sistem yang dirancang, sehingga menghasilkan sesuai atau tidak sesuai. Bisa dilihat pada gambar.

Tabel 5. Pengujian Fungsionalitas

Kode Uji	Reaksi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Ket
PG-01	Menunjukkan bahwa sistem menampilkan form untuk login.	Pengguna diharapkan dapat memasukkan username dan password	Menunjukkan bahwa pengguna berhasil login dan diarahkan ke halaman dashboard	Sesuai
PG-02	Menampilkan Form untuk menginput data yang akan	Data yang telah di <i>input</i> berhasil di <i>import</i> ke dalam	Setelah data di <i>input</i> pada <i>form</i> yang ada, maka terdapat	Sesuai

Kode Uji	Reaksi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	Ket
	di import ke database	database	notifikasi “Data berhasil disimpan.”	
PG-03	Sistem melakukan perhitungan peramalan berdasarkan metode yang telah ditentukan	Diharapkan hasil peramalan yang dihasilkan akurat dan sesuai dengan data historis yang ada.	Menunjukkan bahwa peramalan berhasil dilakukan dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan	Sesuai
PG-04	Sistem melakukan perhitungan error dari hasil peramalan yang telah dilakukan.	Diharapkan nilai error yang dihasilkan dapat diukur dan dianalisis untuk evaluasi.	Menunjukkan bahwa error telah dihitung dan ditampilkan dengan jelas.	Sesuai

Analisis Pengujian Black Box Testing

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode black box testing yang telah dilaksanakan, serta analisis fungsi pada setiap use case dalam perancangan perangkat lunak, dapat dilakukan perhitungan persentase kesesuaian sistem dengan fungsi yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil perhitungan tersebut disajikan sebagai berikut:

- Jumlah kode uji = 4 kode uji
- Kode uji dengan hasil sesuai = 4 kode uji
- Kode uji dengan hasil tidak sesuai = 0 kode uji
- Presentasi kesesuaian = $((\text{jumlah kode uji} - \text{kode uji dengan hasil tidak sesuai}) / \text{jumlah kode uji}) \times 100\% = ((4-0) / 4) \times 100\% = 100\%$

Presentase kesesuaian fungsi perangkat lunak menunjukan bahwa sistem Peramalan Produksi Padi ini sesuai dengan tujuan uji yang dilakukan sebelumnya. Perhitungan presentase kesesuaian sistem dengan fungsi kesesuaian sebagai berikut :

$$\text{Presentase hasil} = \frac{\text{Jumlah informasi yang sesuai}}{\text{Jumlah kode ui}} \times 100\%$$

$$\text{Perhitungan presentase hasil} : \frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$$

Pengujian Akurasi Peramalan

Pada tahap ini dilakukan perhitungan error dari hasil peramalan pada tahap sebelumnya dengan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Perhitungan Mean Absolute Percentage (MAPE)

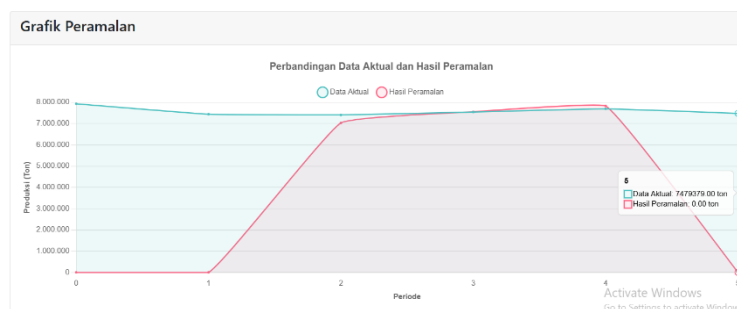
Perhitungan akurasi hasil peramalan menggunakan metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE) bertujuan untuk menghasilkan nilai kesalahan yang diperoleh dari perbandingan antara data aktual dan data hasil peramalan. Metode MAPE ini akan memberikan nilai persentase kesalahan dari hasil perhitungan peramalan. Berikut ini disajikan perhitungan nilai akurasi peramalan menggunakan Mean Absolute Percentage Error.

Periode	Produksi Padi (Ton)	MA 2 periode	Double MA	Error	Error	MAPE (%)
2018	7.931.592	0	0	0	0	0,00
2019	7.440.405	7.685.999	0	0	0	0,00
2020	7.407.886	7.424.146	7.555.072	376.520	376.520	5,08
2021	7.542.576	7.475.231	7.449.688	-9.283	9.283	0,12
2022	7.693.632	7.618.104	7.546.668	-138.782	138.782	1,80
2023	7.479.379	0	0	0	0	0,00
2024	Hasil Peramalan: 7.832.414					
Total Error				228.455	524.585	
				MAPE		2,34%

Gambar 8. Perhitungan MAPE

Hasil Perhitungan Error

Berdasarkan hasil perhitungan kesalahan yang dilakukan dengan menggunakan metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE), diperoleh nilai kesalahan dalam perhitungan peramalan yang didasarkan pada data aktual, sebagaimana ditunjukkan pada gambar (Hudiyanti, Bachtiar, & Setiawan, 2019). Hasil analisis akurasi kesalahan dari perhitungan peramalan produksi padi, yang tertera pada gambar di atas, menunjukkan bahwa nilai akurasi yang diperoleh melalui MAPE adalah 2,34%. Informasi ini dapat dilihat lebih lanjut pada gambar di bawah ini.



Gambar 9. Hasil Perhitungan error

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh setelah melakukan Analisa dan pengujian terhadap sistem yang dibangun sebagai berikut : 1. Akurasi Model: Metode double moving average menunjukkan tingkat akurasi yang baik dalam meramalkan produksi padi, dengan nilai MAPE sebesar 2,34%. Hal ini mengindikasikan bahwa model ini dapat diandalkan untuk meramalkan produksi padi berdasarkan data historis yang tersedia. 2. Stabilitas Produksi: Hasil peramalan menunjukkan bahwa produksi padi diperkirakan akan tetap stabil di sekitar 7.602.305 ton per tahun dalam beberapa tahun ke depan. Temuan ini memberikan perspektif positif bagi perencanaan dan pengelolaan produksi padi di masa yang akan datang. 3. Rekomendasi: Untuk meningkatkan akurasi peramalan, disarankan agar faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi produksi padi, seperti perubahan iklim, kebijakan pemerintah, dan kemajuan teknologi pertanian, dipertimbangkan. Penelitian lebih lanjut dengan menerapkan metode peramalan alternatif juga dapat dilakukan untuk membandingkan hasil dan meningkatkan

ketepatan peramalan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam memahami dinamika produksi padi dan dapat berfungsi sebagai acuan bagi pengambil kebijakan dalam merencanakan strategi pertanian yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulmonim, D. A., Muhamad, Z. H., & Alathari, B. (2019). Using the object mapping approach from analysis to implementation for developing student registration system. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 14(2), 1030–1038. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v14.i2.pp1030-1038>
- Afiyah, S. N., Kurniawan, F., & Aqromi, N. L. (2021). Rice production forecasting system in East Java using double exponential smoothing method. *Procedia Engineering and Life Science*, 1(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.988>
- Anjani, I. G., Saputri, A. B., Armeira, A. N. P., & Januarita, D. (2022). Analisis konsumsi dan produksi minyak kelapa sawit di Indonesia dengan menerapkan metode moving average. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4), 1014. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4506>
- Azahra, N., Alifia, S. C., Andyka, N. P., Wijayanto, S., & Fathoni, M. Y. (2022). Peramalan jumlah produksi tebu menggunakan metode time series model moving averages. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4), 840. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4388>
- Azizah, A. F. N. (2015). Peramalan migrasi masuk Kota Surabaya tahun 2015 dengan metode double moving average dan double exponential smoothing Brown. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 4(2), 172–180.
- Fauzan, R., Siahaan, D., Rochimah, S., & Triandini, E. (2021). A different approach on automated use case diagram semantic assessment. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, 14(1), 496–505. <https://doi.org/10.22266/IJIES2021.0228.46>
- Hindarto, D. (2023). Indonesian culinary application system design with UML method. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 5(2), 612–622. <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v5i2.2675>
- Hudiyanti, C. V., Bachtiar, F. A., & Setiawan, B. D. (2019). Perbandingan double moving average dan double exponential smoothing untuk peramalan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara di Bandara Ngurah Rai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2667–2672.
- Muntiani, M., & Oktafianto, K. (2023). Peramalan produksi padi Kabupaten Tuban. *MathVision: Jurnal Matematika*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.55719/mv.v5i1.511>
- Murni, C. K. (2023). Perbandingan peramalan penjualan minuman menggunakan algoritma single exponential smoothing dan triple exponential smoothing. *Jurnal Informatics Development*, 1(2), 59–64. <https://doi.org/10.30741/jid.v2i2.1014>
- Novita Sari, S. (2021). Penerapan metode SMA untuk peramalan tingkat produksi tanaman pangan di Dinas Pertanian. *J-Com*, 1(1), 27–32.
- Nurfadilah, K., Sauddin, A., & Saputri, W. (2022). Application of exponential smoothing method to forecast the amount of rice production in Tanate Riaja District, Barru Regency. *Eigen Mathematics Journal*, 5(1), 21–26. <https://doi.org/10.29303/emj.v5i1.127>

- Planning, P., Forecasting, U., To, M., The, D., & Demand, T. (2023). Peramalan untuk menentukan total permintaan. 11(4), 838–846.
- Prehanto, M. N. D. R., & Permadi, G. S. (2023). Analisa implementasi metode fuzzy time series Jasim. 11(2), 125–130.
- Saidah, A., & Bahri, S. (2024). Peramalan hasil produksi padi di Kabupaten Lamongan menggunakan metode double exponential smoothing. Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah, 4(1), 76–81.
- Sitompul, H., Matondang, Z., Daryanto, E., & Syahputra, F. (2024). Use case diagram design for information system services to students at the Faculty of Engineering Universitas Negeri Medan. <https://doi.org/10.4108/eai.24-10-2023.2342345>
- Suara, A., Sanjaya, A., & Pamungkas, D. P. (2022). Implementasi metode double moving average untuk prediksi produksi sabun. Seminar Nasional Inovasi Teknologi, 224–229.
- Wahyu Fuadi, M. W. P., & Risawandi. (2021). Double moving average. Techsi, 13(1), 50–60.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License