

PERAMALAN PENJUALAN TELUR AYAM RAS PETELUR DENGAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA UD PETELUR HOREN PAK TO

Sufiyan Bhakti Pratama, Sentot Achmadi, Ali Mahmudi

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2118053@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Peternakan ayam petelur milik Pak To di Kidangbang, Wajak, Kabupaten Malang, menghadapi tantangan dalam memperkirakan penjualan telur secara akurat karena dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti cuaca, kesehatan unggas, serta ketersediaan pakan. Permasalahan utama yang dihadapi adalah fluktuasi hasil penjualan yang sulit diprediksi secara konsisten sehingga menyulitkan pengambilan keputusan dalam pengelolaan pakan dan strategi pemasaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi pola penjualan telur ayam ras, mengaplikasikan hasil peramalan, serta meminimalkan risiko kelebihan maupun kekurangan persediaan pakan. Metode yang digunakan adalah Double Exponential Smoothing (DES), dengan mempertimbangkan tingkat dasar (level) dan tren data penjualan. Data penelitian terbatas pada catatan historis penjualan telur tanpa memperhitungkan produk sampingan maupun faktor eksternal secara terpisah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tiga jenis telur yang dianalisis, telur retak memiliki tingkat kesalahan peramalan paling rendah dengan nilai MAPE sebesar 3,36%, diikuti oleh telur kecil (3,76%) dan telur besar (7,82%). Temuan ini mengindikasikan bahwa pola penjualan telur retak dan kecil relatif lebih stabil dan lebih mudah diprediksi dibandingkan telur besar.

Kata kunci : *Double Exponential, Peramalan, Penjualan Telur.*

1. PENDAHULUAN

Peternakan ayam ras petelur merupakan salah satu sektor agribisnis yang memiliki peran penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat. Salah satu contohnya adalah peternakan ayam petelur milik Pak To yang didirikan pada tahun 2019 dan berlokasi di Kidangbang, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang. Seiring dengan perkembangan usaha menuju skala menengah, tantangan yang dihadapi semakin kompleks, terutama dalam menjaga kontinuitas produksi dan kualitas telur yang dihasilkan. Keberhasilan usaha ini sangat bergantung pada kemampuan dalam memprediksi hasil produksi maupun penjualan secara akurat, guna menghindari risiko kekurangan pakan, kelebihan stok, maupun kerugian akibat penurunan kualitas produk.

Permasalahan yang muncul adalah adanya fluktuasi hasil penjualan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi cuaca, kesehatan unggas, serta ketersediaan pakan. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam memperkirakan permintaan dan perencanaan produksi secara konsisten. Jika tidak ditangani, permasalahan tersebut dapat mengganggu stabilitas usaha, menurunkan efisiensi, dan mengurangi kepuasan konsumen [1].

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode Double Exponential Smoothing (DES) dalam memprediksi penjualan telur ayam ras di peternakan Pak To. Dengan penerapan metode ini diharapkan dapat diperoleh hasil peramalan yang lebih akurat, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan strategis, khususnya dalam perencanaan pemberian pakan, pengaturan kapasitas produksi, serta penyusunan strategi pemasaran [2].

Rencana penyelesaian masalah dilakukan dengan menganalisis data historis penjualan telur, kemudian mengolahnya menggunakan metode DES. Metode ini dipilih karena memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan, fleksibilitas, serta kemampuannya dalam menangani data dengan pola linier dan tren. Selanjutnya, hasil peramalan akan dievaluasi dengan menggunakan ukuran tingkat kesalahan, seperti Mean Absolute Percentage Error (MAPE), untuk mengetahui sejauh mana akurasi metode yang digunakan dalam memprediksi penjualan telur di masa mendatang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian yang dikembangkan untuk memprediksi penjualan mobil menggunakan DES, dengan hasil estimasi penjualan Xpander sebanyak 20 unit pada bulan Mei 2023 dan nilai MAPE sebesar 26%. Sementara itu, model yang sama memperkirakan penjualan Pajero Sport sebanyak 15 unit dengan MAPE 20%. Studi ini menunjukkan bahwa penerapan metode ini dapat dimanfaatkan oleh industri otomotif, terutama dalam pengambilan keputusan strategis terkait perencanaan produksi dan pengelolaan stok secara lebih optimal. [2].

Metode lain seperti *Holt-Winter's Exponential Smoothing* pada data penjualan toko ritel pakaian periode 2014–2018. Model ini terbukti efektif dalam menangani data deret waktu musiman, dengan evaluasi akurasi menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD). Hasilnya menunjukkan bahwa model multiplikatif dengan bobot peluruhan sebesar 0,2 memberikan akurasi terbaik, ditandai dengan nilai MAD terendah yaitu 4,38 [3].

Sementara itu, pada penelitian untuk meramalkan penjualan cat di Toko Bangunan Enggal Jaya, Jombang. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode tersebut mampu menghasilkan estimasi yang sangat akurat, yang ditunjukkan melalui nilai rata-rata persentase kesalahan sebesar 0,14% serta tingkat efektivitas sebesar 0,02%. Dengan nilai error yang sangat rendah, metode ini dianggap sangat sesuai untuk meramalkan penjualan produk dengan permintaan fluktuatif [4].

Dalam penelitian, untuk meramalkan penjualan pakaian wanita yang juga menggunakan metode DES di IME Female Fashion dengan memanfaatkan data penjualan selama periode satu tahun. Peramalan ini juga disertai dengan pengujian black box guna memastikan keakuratan sistem. Metode ini berhasil memberikan estimasi penjualan untuk lima hari ke depan, menunjukkan keandalannya dalam meramalkan data jangka pendek dalam konteks ritel fashion [5].

Penelitian berikutnya yang akan dilakukan terhadap seberapa efektif penelitian ini menggunakan pendekatan DES satu parameter (Brown) untuk memperkirakan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Aceh Tamiang selama tahun 2022 hingga 2023. Hasil analisis menunjukkan bahwa memilih nilai smoothing (α) sebesar 0,7 memberikan akurasi terbaik dengan MAPE terendah, yaitu 0,06%. Perkiraan PDRB pada tahun 2022 mencapai 6. 167. 234,97 dan kemudian meningkat menjadi 6. 256. 538,30 di tahun 2023, yang menggambarkan pertumbuhan masing-masing sebesar 0,69% dan 1,44%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode yang diterapkan cukup efektif dan tepat dalam memproyeksikan data ekonomi makro [6].

2.2. Peramalan

Peramalan merupakan perpaduan antara pendekatan artistik dan kajian sistematis. Dalam prosesnya, data-data terdahulu diolah menggunakan rumus-rumus matematis untuk menyajikan prediksi atas kejadian atau tren yang diperkirakan terjadi. proses memperkirakan masa depan adalah upaya mengambil kesimpulan berdasarkan berbagai kejadian yang telah berlalu sebelumnya [7].

Sebelum melakukan peramalan, pemahaman mendalam tentang masalah yang dihadapi menjadi langkah pertama yang krusial. Para pengambil keputusan umumnya menggunakan dua pendekatan berbeda. Pendekatan pertama menitikberatkan pada pengumpulan wawasan dari berbagai sumber seperti pandangan pemimpin perusahaan, studi pasar, dan masukan para ahli, tanpa terikat pada rumus matematis yang ketat. Sementara itu, pendekatan kedua mengandalkan analisis data historis melalui kaidah statistik dan matematika, yang menghasilkan proyeksi yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah karena didasarkan pada perhitungan yang sistematis

2.3. Double Exponential Smoothing (DES)

DES merupakan metode prediktif yang memanfaatkan pembobotan terhadap data deret waktu untuk menghasilkan estimasi yang lebih akurat [8].

Persamaannya sebagai berikut:

- a. Rumus untuk *single expo* (S'_t)

$$S'_t = a X_t + (1 - a) S'_{t-1} \quad (1)$$

- b. Rumus untuk *double expo* (S''_t)

$$S''_t = a S'_t + (1 - a) S''_{t-1} \quad (2)$$

- c. Rumus untuk konstanta (a_t)

$$a_t = 2 S'_t - S''_t \quad (3)$$

- d. Rumus untuk naik turun data (b_t)

$$b_t = a/1 - a (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

- e. Rumus untuk Peramalan (F_t)

$$F_t + m = a_t + b_t(m) \quad (5)$$

Keterangan:

S'_t	: perhitungan tahap awal
S''_t	: perhitungan tahap kedua
a	: Parameter alpha ($0 < a < 1$)
X_t	: Data aktual pada periode ke-t
$S'_t - 1$	: Nilai <i>single</i> periode sebelumnya
$S''_t - 1$	: Nilai <i>double</i> periode sebelumnya
b_t	: Koefisien slope
$F_t + m$	: Peramalan
m	: Jumlah periode kedepan
a_t	: Besarnya konstanta

2.4. MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan salah satu metode untuk mengukur rata-rata kesalahan absolut dalam periode tertentu, yang hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase dengan cara mengalikannya dengan 100%. Pendekatan ini digunakan terutama ketika ukuran atau skala variabel yang diramalkan sangat memengaruhi ketepatan hasil prediksi [9].

$$MAPE = \sum \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan:

X_t	: Nilai aktual
F_t	: Hasil nilai peramalan periode m

2.5. PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membangun dan mengembangkan aplikasi berbasis web, serta dapat bekerja bersama dengan HTML. PHP termasuk dalam kategori pemrograman sisi server, artinya instruksi program dijalankan di server dan hasil akhirnya dikirimkan ke klien dalam bentuk kode HTML. Melalui penggunaan PHP, pengembangan situs web dapat dilakukan secara dinamis, sehingga memudahkan proses pemeliharaan dan meningkatkan efisiensi [10].

2.6. Framework Laravel

Laravel adalah salah satu framework open source yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, dan dirancang untuk mempermudah serta menyempurnakan proses dalam pengembangan

aplikasi web. Framework ini menitikberatkan pada kemudahan penggunaan serta fleksibilitas dalam pengembangannya. Sama seperti framework PHP lainnya. Selain itu, Laravel dilengkapi dengan fitur command line bernama Artisan, yang memudahkan pengguna dalam mengelola dependensi serta melakukan instalasi paket tambahan [11].

2.7. Database

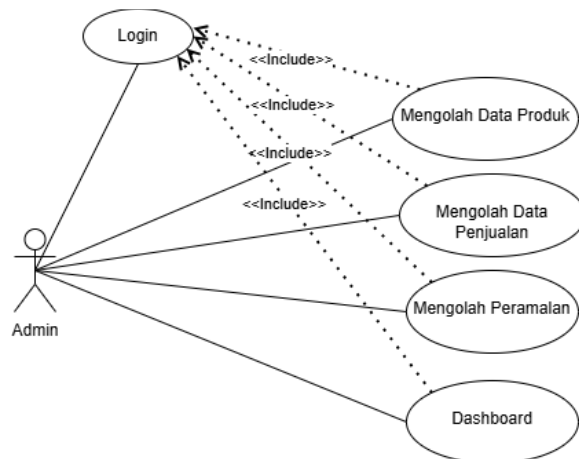
Database adalah kumpulan data yang disimpan secara terstruktur dan saling terhubung, sehingga memungkinkan pengelolaan efisien melalui aplikasi. Data dalam database dapat diproses atau diubah menggunakan perangkat lunak untuk menghasilkan informasi. Dalam sistem informasi, situs web, atau aplikasi, database berperan penting sebagai tempat penyimpanan utama berbagai data, layaknya gudang dalam suatu sistem [8].

2.8. Website

Website adalah kumpulan halaman yang menampilkan berbagai jenis informasi, seperti teks, gambar, suara, animasi, atau gabungan dari semuanya, dan dapat bersifat statis maupun dinamis. Sebuah situs dikategorikan sebagai statis apabila kontennya tidak berubah dan hanya disediakan oleh pemilik situs. Website memiliki banyak manfaat, terutama dalam ranah media digital, di mana situs berperan sebagai sarana penyedia informasi, media promosi, komunikasi, serta alat pemasaran [2].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Use Case Diagram

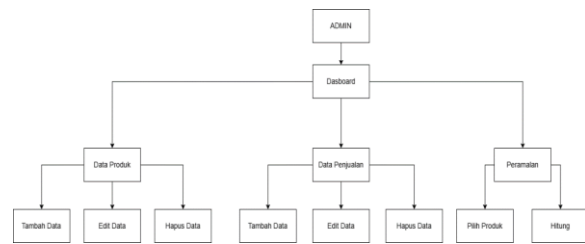


Gambar 1. Use Case Diagram

Pada Gambar 1 menggambarkan sebuah sistem yang memiliki satu aktor yaitu Admin yang dapat berinteraksi dengan 5 fitur utama: Login, Mengolah Data Produk, Mengolah Data Penjualan, Mengolah Permainan, dan Dashboard. Fitur Login memiliki relasi <<include>> dengan semua fitur lainnya, yang berarti untuk mengakses fitur-fitur tersebut

3.2. Struktur Menu

Perancangan struktur menu dilakukan untuk mengelompokkan beberapa menu ke dalam kategori yang sesuai, sehingga mempermudah dalam proses pembuatan sistem.

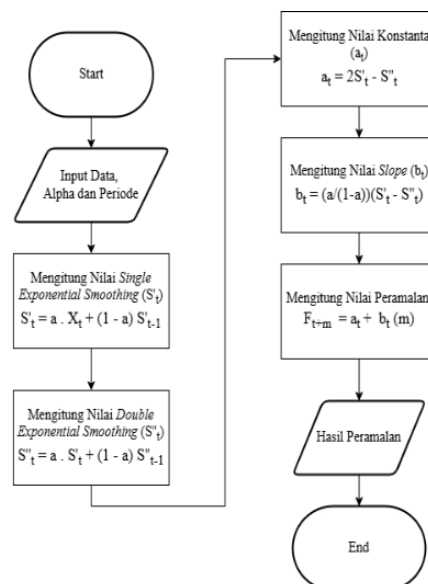


Gambar 2. Komponen Menu

Pada gambar 2 terdapat beberapa komponen menu utama yang saling terintegrasi untuk mendukung operasional. Menu-menu tersebut mencakup pengelolaan data jenis produk, pencatatan transaksi penjualan, dan modul peramalan. Dalam implementasinya, admin diberikan kemampuan untuk melakukan berbagai operasi pada data produk dan transaksi.

3.3. Flowchart Metode Double Exponential

Flowchart merupakan diagram yang menyajikan alur suatu proses berdasarkan urutan langkah-langkah yang logis. Diagram ini menggunakan simbol-simbol tertentu yang telah distandarkan untuk merepresentasikan berbagai aktivitas, tindakan, atau pengambilan keputusan dalam proses tersebut. Dengan adanya flowchart, proses yang rumit dapat divisualisasikan secara lebih terstruktur, sehingga lebih mudah dianalisis dan dipahami.



Gambar 3. Flowchart Metode Double Exponential

Pada gambar 3 menggambarkan proses yang dimulai dengan memasukkan data awal, nilai Alpha, dan periode yang akan diramalkan. Selanjutnya, sistem melakukan perhitungan Single Exponential

Smoothing (S'_t) yang menggunakan rumus perkalian Alpha dengan data aktual ditambah hasil perkalian $(1-\text{Alpha})$ dengan perhitungan tahap awal periode sebelumnya. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan DES (S''_t) yang menggunakan hasil perhitungan Single Exponential sebelumnya. Setelah itu, menghitung nilai konstanta (at) yang diperoleh dari perhitungan dua kali nilai Single Exponential dikurangi nilai Double Exponential, dilanjutkan dengan perhitungan nilai slope (bt) yang menggunakan rumus Alpha dibagi $(1-\text{Alpha})$ dikalikan selisih nilai Single dan Double Exponential. Setelah itu menghitung nilai peramalan (F_{t+m}) dengan menjumlahkan nilai konstanta dengan hasil perkalian slope dan periode yang akan diramalkan, yang kemudian menghasilkan output

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penerapan Metode Double Exponential

Pada Tabel 1 merupakan data aktual penjualan telur besar yang diterima dari perusahaan pada tanggal 19 Maret 2025. Data ini akan digunakan sebagai data aktual dalam proses *forecasting* atau peramalan penjualan.

Tabel 1. Data Penjualan Telur Besar

No	Tahun	Bulan	Aktual
1	2020	1	1146
2	2020	2	525
3	2020	3	1090
4	2020	4	798
5	2020	5	638
6	2020	6	755
7	2020	7	804
8	2020	8	625
....			
56	2024	8	1212
57	2024	9	928
58	2024	10	299
59	2024	11	810
60	2024	12	1247

4.2. Perhitungan Metode Double Exponential

Metode DES dikenal sebagai salah satu teknik peramalan yang efisien untuk digunakan dalam jangka pendek, menengah, maupun panjang, khususnya pada tingkat operasional dalam konteks bisnis, sebagaimana ditunjukkan pada perhitungan berikut

- a. Perhitungan untuk mencari pemulusan pertama (S'_t)

$$\begin{aligned} S'_t &= \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1} \\ &= 0.2(1222) + (1-0.2) 1595-1 \\ &= 1520,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S'_t &= \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1} \\ &= 0.2(644) + (1-0.2) 1520,4-1 \\ &= 1345,12 \end{aligned}$$

Perhitungan pemulusan pertama terlihat bahwa proses peramalan dimulai dari periode ke-2, karena periode pertama digunakan sebagai nilai awal. Nilai pertama dan kedua dihitung menggunakan alpha sebesar 0,2.

- b. Perhitungan untuk mencari pemulusan kedua (S''_t)

$$\begin{aligned} S''_t &= \alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1} \\ &= 0.2(1520,4) + (1-0.2) 1595-1 \\ &= 1580,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S''_t &= \alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1} \\ &= 0.2(1345,12) + (1-0.2) 1580,08-1 \\ &= 1485,34 \end{aligned}$$

Dihitung berdasarkan hasil dari pemulusan pertama (S'_t), dengan rumus yang serupa namun menggantikan data aktual dengan hasil smoothing sebelumnya

- c. Menghitung Konstanta (at)

$$\begin{aligned} at &= 2 S'_t - S''_t \\ &= 2 (1520,4-1580,08) \\ &= 1460,72 \\ at &= 2 S'_t - S''_t \\ &= 2 (1345,12-1485,34) \\ &= 1204,9 \end{aligned}$$

Nilai α yang digunakan adalah 0,2, yang berarti hanya 20% dari nilai aktual periode berjalan digunakan untuk memperbarui nilai pemulusan, sementara 80% sisanya berasal dari hasil pemulusan sebelumnya

- d. Menghitung nilai beta (bt)

$$\begin{aligned} bt &= \alpha (1 - \alpha) (S'_t - S''_t) \\ &= 0,2(1-0,2)(1520,4-1580,08) \\ &= -14,92 \end{aligned}$$

Nilai beta dihitung dari selisih antara pemulusan pertama dan kedua. Hasil ini menunjukkan seberapa cepat tren berubah dari periode ke periode

- e. Perhitungan nilai peramalan (F_t)

$$\begin{aligned} F_t + m &= at + bt (m) \\ F_t + 12 &= 1460,72 + -14,92 (12) \\ &= 1281,68 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai peramalan yaitu penjumlahan antara hasil pemulusan pertama dan nilai tren (beta)

- f. Perhitungan untuk menentukan nilai MAPE

$$\begin{aligned} MAPE &= \sum \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \\ MAPE &= \sum \left| \frac{1222 - 1281,68}{1222} \right| \times 100\% \\ &= \left| \frac{-59,68}{1222} \right| \times 100\% \\ &= |-0,04885| \times 100\% = 4,88\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, ditunjukkan bahwa nilai MAPE digunakan sebagai salah satu metode untuk mengevaluasi tingkat akurasi hasil peramalan. MAPE sendiri berfungsi untuk menghitung persentase rata-rata kesalahan absolut antara data aktual dan hasil prediksi. Dalam hal ini, digunakan untuk mengukur keakuratan peramalan penjualan telur besar pada bulan kedua dan seterusnya

g. Hasil Perhitungan Tahun 2024

Tabel 2. Tabel Hasil Perhitungan

Aktual (Xt)	S'_t	S''_t	Nilai Alpha	Nilai Beta	Forecast
1595	1595	1595	1595	0	1595
1222	1520,4	1580,0	1460,7	-14,92	1281,68
644	1345,1	1485,3	1204,9	-35,06	784,18
....					
1247	981,97	928,9	1034,9	13,25	1193,98

Pada Tabel 2. menampilkan data hasil dari perhitungan dari tahun 2024 dengan menggunakan nilai alpha 0.2.

h. Perbandingan Perhitungan Excel dan Web

Tabel 3. Hasil Perbandingan Perhitungan

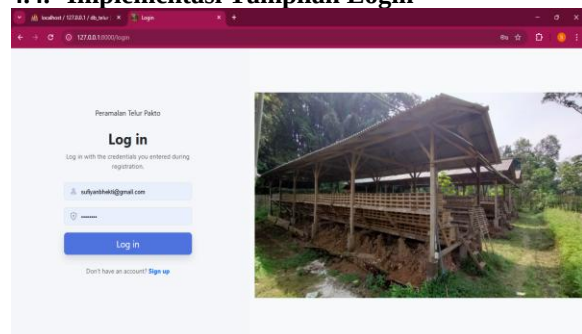
Periode	Perhitungan manual	Perhitungan Web
1	1486,42	1,486
2	1194,84	1,195
3	714,66	715
4	1153,34	1,153
5	897,24	897
6	733,14	733
7	1148,08	1,148
8	1176,12	1,176
9	944,76	945
10	413,07	413
11	819,47	819
12	1184,73	1,185

Pada tabel 3. menjelaskan perhitungan excel dengan perhitungan yang terdapat di website tidak jauh berbeda dikarenakan adanya pembulatan didalam program, yang mengakibatkan hasil perhitungan di website tidak terdapat koma

4.3. Implementasi Sistem

Penerapan sistem merupakan proses menjalankan desain yang telah dirancang sebelumnya ke dalam tampilan yang dapat digunakan. Desain tersebut kemudian diwujudkan dalam bentuk antarmuka pengguna (user interface) dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

4.4. Implementasi Tampilan Login

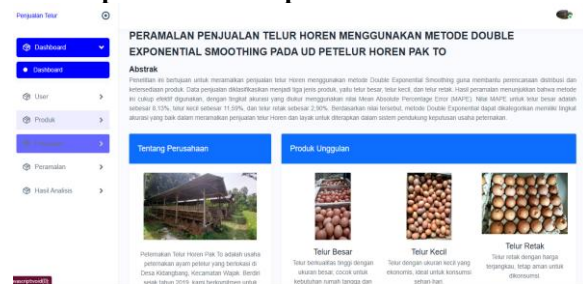


Gambar 4. Tampilan masuk web

Pada gambar 4. merupakan halaman untuk melakukan login dan register terdapat foto peternakan

dan jika user ingin mengakses website secara keseluruhan harus melakukan login terlebih dahulu

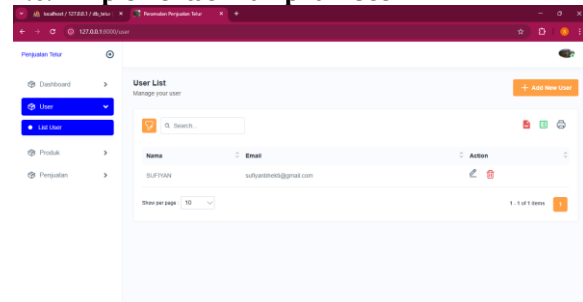
4.5. Implementasi Tampilan Dashboard



Gambar 5. Halaman Dashboard

Pada gambar 5. Menampilkan menu dashboard yang didalamnya terdapat judul penelitian, abstrak, profil tentang perusahaan dan disebelahnya terdapat penjelasan tentang 3 produk unggulan dari peternakan

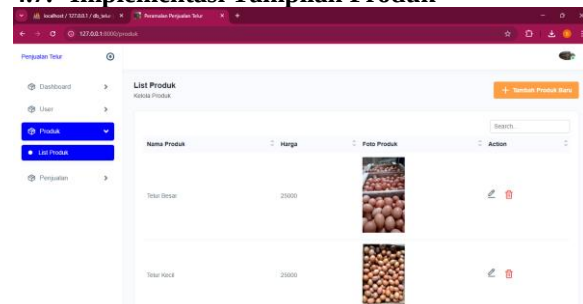
4.6. Implementasi Tampilan User



Gambar 6. Tampilan pengguna

Pada gambar 6. menu user yang didalamnya terdapat user-user yang mengakses website peternakan dan terdapat menu hapus, edit, fitur search untuk mencari nama user yang sudah login di dalam website dan tambah data user yang dimana jika user login otomatis menambahkan data user di menu user

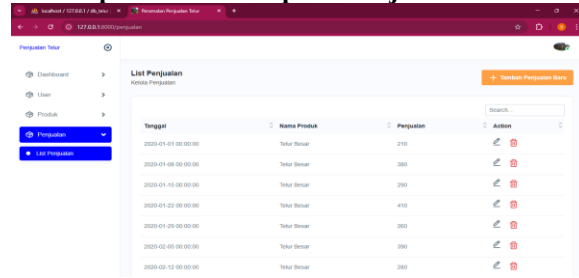
4.7. Implementasi Tampilan Produk



Gambar 7. Tampilan jenis produk

Pada gambar 7. menu didalamnya ada list seperti telur besar, telur kecil, dan telur retak yang terdapat di website penjualan, fitur tambah data penjualan, edit data penjualan, fitur cari untuk mencari data produk yang diinginkan user, dan hapus data penjualan.

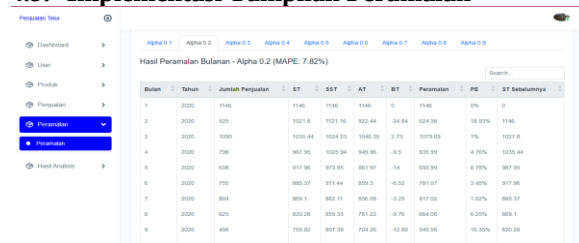
4.8. Implementasi Tampilan Penjualan



Gambar 8. Tampilan Penjualan

Pada gambar 8. menampilkan tabel data penjualan yang berisi kolom tanggal, nama produk, penjualan, dan action. Kolom action terdapat edit data dan hapus data yang dimana berfungsi jika user sudah menginputkan data dari menu tambah data penjualan

4.9. Implementasi Tampilan Peramalan



Gambar 9. Tampilan Peramalan

Pada gambar 9. menu yang akan muncul data peramalannya jika user memilih terlebih dahulu

produk yang ingin diramalkan dan memilih periode yang ingin diramalkan setelah itu klik proses maka akan muncul data peramalan yang terdapat alpha 0,1-0,9 sesuai dengan hasil mape.

4.10. Implementasi Tampilan Hasil Analisa



Gambar 10. Hasil Analisis

Pada gambar 10. chart atau grafik dari peramalan yang akan muncul jika user memilih produk, tipe periode, dan tahun lalu klik terapkan filter maka akan tampil grafik perbulan dalam satu tahun. Garis yang berwarna kuning menunjukkan data peramalan dan untuk garis yang berwarna biru menunjukkan data aktual dari produk tersebut.

4.11. Pengujian Fungsionalitas

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap fungsionalitas dan kinerja aplikasi. Pengujian mencakup pemeriksaan manual tiap fitur dan komponen sistem. Setiap bagian aplikasi dicek untuk memastikan sesuai dengan rancangan awal.

Tabel 4. Tabel Pengujian Fungsionalitas

Fitur	Skenario	Berhasil	Gagal
Login	Menampilkan menu login	✓	
	Mengisikan data email	✓	
	Mengisikan data password	✓	
Dashboard	Menampilkan informasi tentang penelitian	✓	
User	Menampilkan data user yang sudah melakukan login di website	✓	
	ubah data	✓	
	hapus data	✓	
Produk	Menunjukkan data	✓	
	Menambah data Produk	✓	
	Mencari data	✓	
	ubah produk	✓	
	Menghapus data Produk	✓	
Penjualan	Menampilkan Penjualan	✓	
	Menambah Penjualan	✓	
	Mengubah Penjualan	✓	
	Menghapus Penjualan	✓	
Peramalan	Memilih Jenis	✓	
	Memilih jenis periode	✓	
	Memilih periode	✓	
	Menampilkan proses perhitungan peramalan	✓	
	Memilih alpha 0,1 – 0,9	✓	
Hasil Analisis	Menampilkan kesimpulan dari proses perhitungan	✓	
	Memilih tahun	✓	
	Memilih jenis periode	✓	
	Memilih produk	✓	
Logout	Menampilkan Grafik Sesuai dari tahun, produk, dan periode	✓	
	Menghapus session	✓	

Pada tabel 4. yang memperlihatkan keberhasilan sistem dalam menjalankan 8 fitur dan skenario yang diuji. Simbol centang “✓” menandakan bahwa masing-masing pengujian telah berhasil sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Pengujian black box pada website difokuskan pada evaluasi kesesuaian fungsi

terhadap kebutuhan yang telah ditentukan, tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program. Metode ini dilakukan dengan memberikan input dan mengamati output yang dihasilkan untuk memastikan apakah sistem bekerja sesuai harapan

4.12. Pengujian User

Tabel 5. Pengujian User

Pertanyaan	STS	TS	CS	S	SS
Apakah Tampilan Antarmuka sistem ini mudah dipahami dan digunakan	0	0	0	5 100%	0
Apakah Proses Input data produk dan data penjualan berjalan sesuai sistem	0	0	0	5 100%	0
Apakah Proses peramalan penjualan telur menggunakan metode double exponential mudah dipahami	0	0	3 80%	2 20%	0
Apakah Hasil peramalan yang ditampilkan oleh sistem mudah untuk dipahami	0	0	4 80%	1 20%	0
Apakah Grafik peramalan sangat membantu dalam membandingkan antara data aktual dan data peramalan	0	0	1 20%	4 80%	0
Apakah Secara keseluruhan, anda puas dengan fitur dan performa sistem	0	0	0	5 (100%)	0

Pada tabel 5. menampilkan data yang menggambarkan tingkat respon pengguna sangat tidak setuju, tidak setuju, cukup setuju, setuju, dan sangat setuju. Hasil yang menunjukkan bahwa mayoritas pengguna memberikan penilaian "Setuju" (S) dan "Cukup Setuju" (CS), dengan tidak ada responden yang memilih "STS" atau "TS". Hal ini mengindikasikan bahwa sistem secara umum dianggap mudah digunakan, informatif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perhitungan dengan metode Double Exponential Smoothing menggunakan α 0,2, diperoleh hasil peramalan yang cukup akurat untuk ketiga jenis telur dengan nilai MAPE di bawah 10%. Sebagai saran, disarankan agar penelitian dikaji ulang. Hal ini dikarenakan UD. Petelur Horen Pak To merupakan pihak peternak yang berperan sebagai produsen, bukan sebagai pelaku utama dalam proses distribusi atau penjualan ke konsumen akhir. Oleh karena itu, tempat tersebut kurang tepat dijadikan objek peramalan penjualan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfarisi, I. A., Priandika, A. T., & Puspaningrum, A. S. (2023). Penerapan Framework Laravel Pada Sistem Pelayanan Kesehatan (Studi Kasus: Klinik Berkah Medical Center). *Jurnal Ilmiah Computer Science*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.58602/jics.v2i1.11>
- [2] Ardian Arya Putra, R., Zulfia Zahro', H., & Rudhistiar, D. (2023). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Unit Mobil. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2311–2318. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7493>
- [3] Pongdatu, G. A. N., Abinowi, E., & S, W. (2020). Peramalan Transaksi Penjualan Dengan Metode Holt-Winter Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 6(3), 228–233. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol6.iss3.2020.438>
- [4] Razi, Z., Mirunnisa, M., Maryanti, M., & Nurhayati, N. (2024). Peramalan Nilai Tukar Petani Provinsi Aceh: Ditinjau Dengan Metode Double Exponential Smoothing Dan Holt Winter. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 5(2), 974–982. <https://doi.org/10.46306/lb.v5i2.703>
- [5] Chiesa, D. A. R., Achmadi, S., & Irawan, J. D. (2023). Sistem Peramalan Penjualan Pakaian Wanita Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus pada IME Female Fashion). *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(4), 2319–2324
- [6] Feber, W. Z., & Muliani, F. (2020). Efektivitas Metode Double Exponential Smoothing Satu Parameter Dari Brown Untuk Meramalkan Jumlah Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Aceh Tamiang Tahun 2022-2023. *Ganna-Pi*, 2(1), 38–42.
- [7] Hariri, F. R., & Mashuri, C. (2022). Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web. *Generation Journal*, 6(1), 68–77. <https://doi.org/10.29407/gj.v6i1.16204>
- [8] Elison, M. H., Asrianto, R., & Aryanto. (2020). Prediksi Penjualan Papan Bunga Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*, 2(3), 45–56
- [9] Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN

- ATAP di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>.
- [10] R. A. Runtu, G. C. Rorimpandey, Q. C. Kainde, M. Ramdhan, and A. Kaluku, “Implementasi Sistem Informasi Penjualan Badan Usaha Milik Desa Berbasis Web,” *JOURNAL OF INFORMATICS ENGINEERING*, vol. 02, no. 02, 2021.
- [11] Hukmah, Nisardi, M. R., Sulma, S., Suriani M, & Yusrini, Y. (2023). Peramalan Produksi Telur Ayam dengan Metode Holt Double Exponential Smoothing. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 180–186. <https://doi.org/10.30605/proximal.v6i2.278>