

ANALISIS SISTEM FORECASTING PADA PRODUKSI DAN PERMINTAAN TELUR IMPLEMENTASI METODE LEAST SQUARE

Wanda Ilham¹, Nursaka Putra², Tiara Eka Putri³, Esa Kurniawan⁴, Jon Idrison Molina⁵

¹ Sistem Informasi, Universitas Pertiwi

² Teknologi Rekayasa Elektro-medis, Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah

³ Sistem Informasi, Universitas Bengkulu

⁴ Sistem Informasi, Universitas LIA

⁵ Teknik Informatika, Universitas Tribuana Kalabahi

wanda.ilham@pertiwi.ac.id

ABSTRAK

Saat ini telur ayam menjadi salah satu kebutuhan pokok oleh masyarakat Indonesia. Setiap bulan permintaan telur ayam terus meningkat drastis terutama dihari-hari besar. Untuk memenuhi permintaan tersebut, produsen telur ayam terus meningkatkan produksinya dengan harapan akan mendapatkan keuntungan besar. Namun permasalahan yang sering terjadi adalah produksi telur ayam tidak sebanding dengan permintaan dari konsumen. Hal ini disebabkan produsen tidak dapat memperkirakan hasil produksi telur ayam, sehingga produsen terus menerima permintaan konsumen tanpa memikirkan produksi mencukupi permintaan atau tidak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi produksi telur ayam pada bulan-bulan selanjutnya berdasarkan hasil produksi pada bulan sebelumnya. Pada penelitian ini akan dilakukan pengolahan data pada produksi telur ayam dan permintaan telur ayam yang diambil pada bulan Januari sampai dengan November. Selanjutnya data tersebut akan diproses dan diuji dengan menggunakan metode *Least Square*. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan, diperoleh nilai akurasi prediksi sebesar 90% dengan prediksi produksi pada bulan Desember sebesar 1352 butir dan prediksi permintaan sebesar 1391. Maka penggunaan metode *Least Square* mampu melakukan prediksi untuk produksi telur ayam dan prediksi permintaan untuk bulan selanjutnya.

Kata kunci : *Forecasting, Time Series, Produksi & Permintaan, Telur, Least Square*

1. PENDAHULUAN

Saat ini kemajuan industri kuliner di Indonesia meningkat dengan pesat. Tidak heran berbagai macam jenis makanan baru bermunculan dan bahkan menjadi destinasi wisata kuliner bagi masyarakat Indonesia. Seiring meningkatnya industri kuliner di Indonesia, maka permintaan telur ayam pun mengalami peningkatan yang sangat pesat tiap bulannya. Telur ayam menjadi salah satu sumber protein favorit masyarakat Indonesia karena harganya yang terjangkau dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya [1]. Namun saat ini permasalahan yang terjadi adalah perusahaan sebagai produsen telur mengalami kesulitan untuk memenuhi permintaan telur ayam akibat peningkatan permintaan tersebut. Kesulitan dalam memenuhi permintaan telur ayam disebabkan karena perusahaan tidak dapat memperkirakan jumlah produksi telur ayam, sedangkan perusahaan tetap terus menerima permintaan telur ayam dari konsumen. Hal ini dapat berakibat hilangnya kepercayaan konsumen kepada perusahaan dikarenakan perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan tersebut. Maka untuk dapat mengatasi masalah tersebut, perusahaan harus mampu melakukan analisis Forecasting (Peramalan). Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meramalkan produksi telur ayam pada CV. Jaya Abadi pada bulan-bulan selanjutnya berdasarkan hasil produksi dan permintaan telur pada bulan sebelumnya.

Peramalan merupakan suatu proses untuk menduga kejadian yang akan terjadi dimasa yang akan

datang dengan tujuan mengurangi resiko kegagalan / kesalahan [2]. Peramalan diperlukan untuk mengetahui kapan atau bagaimana suatu peristiwa akan terjadi sehingga tindakan yang tepat oleh perusahaan dapat dilakukan dengan baik. Peramalan penting dilakukan agar dapat membantu perusahaan melakukan pengambilan keputusan dan membuat perencanaan untuk dimasa yang akan datang [1]. Maka dari itu, dengan peramalan perusahaan dapat mengatasi permintaan konsumen dengan baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk melakukan peramalan, maka dibutuhkan kumpulan data yang dapat mendukung proses peramalan. Data tersebut selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan teknik analisis Time Series. Analisis Time Series merupakan metode kuantitatif untuk menganalisis data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur menggunakan teknik yang tepat, dimana hasilnya dapat dijadikan acuan untuk peramalan nilai di masa yang akan datang [3].

Dalam analisis Time Series ada beberapa teknik atau metode yang digunakan, yaitu metode Garis Linier Secara Bebas (Free Hand Method), Metode Setengah Rata-Rata (Semi Average Method), Metode Rata-Rata Bergerak (Moving Average Method) dan Metode Kuadrat Terkecil (Least Square Method) [4]. Untuk penelitian ini, maka digunakan metode Least Square dalam meramal produksi dan permintaan telur ayam. Metode Least Square memiliki kelebihan dalam melakukan peramalan untuk melihat trend dari data

deret waktu [5]. Dari penelitian yang telah dilakukan, metode Least Square memiliki tingkat nilai error lebih kecil dibandingkan dengan metode lainnya. Untuk menjelaskan tentang metode Least Square, maka dapat melihat penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Pada penelitian sebelumnya, metode Least Square digunakan untuk peramalan penjualan obat pada Rumah Sakit Bhayangkara. Data penjualan obat yang digunakan adalah penjualan obat pada tahun 2016 dengan jumlah sebanyak 120 sampel dan akan dilakukan peramalan untuk penjualan pada periode Januari 2017. Selanjutnya dilakukan proses metode Least Square dengan hasil perkiraan untuk penjualan obat pada periode Januari tahun 2017 sebanyak 173 item obat dengan nilai error sebesar 3%. Dengan nilai kecilnya nilai error yang dihasilkan, maka dapat diketahui bahwa hasil peramalan sangat mendekati ke data fakta[6].

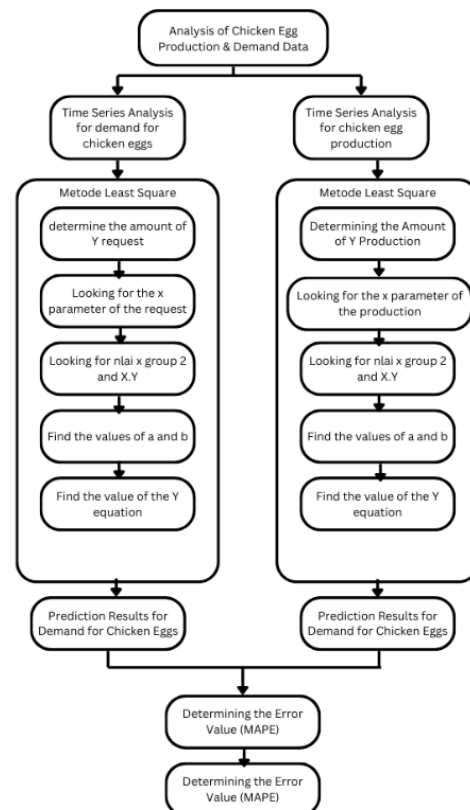
Selain dari itu metode Least Square juga pernah dilakukan perbandingan dengan metode Double Exponential Smoothing untuk melakukan analisis peramalan pendapatan retribusi uji kendaraan bermotor. Data yang digunakan adalah data periode Januari Tahun 2014 sampai dengan periode Juni 2015. Dari proses yang metode yang dilakukan, dihasilkan nilai error untuk setiap metode. Pada metode Least Square diperoleh nilai error sebesar 17,903% dan pada metode Double Exponential Smoothing diperoleh nilai error sebesar 20,03%. Maka metode Least Square lebih baik dibandingkan dengan metode Double Exponential Smoothing [7].

Untuk peramalan pada telur ayam sendiri, terdapat penelitian yang membahas peramalan harga pasar terhadap telur ayam ras di Kabupaten Jember menggunakan metode Trend setengah rata-rata. Data yang digunakan adalah data harga telur di setiap daerah yang ada di kabupaten Jember. Dataset yang diperoleh dari pendataan harga telur ayam ras di Kabupaten Jember sebanyak 366 data yaitu harga telur ayam ras dari tanggal 1 Januari 2020 sampai dengan 31 Desember 2020. Selanjutnya dilakukan peramalan dengan menggunakan metode Semi Average, dimana didapatkan nilai prediksi harga telur ayam ras pedaging di Kabupaten Jember untuk 1 Januari 2021 adalah Rp. 22.753 dengan nilai MAPE (Mean Absolute Percentage Error) sebesar 7,21%. Dari peramalan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode tersebut, maka masih terdapat nilai error yang masih tinggi yaitu lebih dari 5% [8].

Maka dari penelitian yang telah dibahas sebelumnya, penggunaan metode Least Square cocok digunakan dalam melakukan peramalan untuk produksi dan permintaan telur ayam. Hal ini dikarenakan perolehan nilai error dari hasil prediksi menggunakan metode Least Square sangat kecil, sehingga hampir mendekati data factual. Diharapkan hasil dari peramalan dengan metode yang digunakan mendekati ke nilai fakta dengan nilai error yang kecil.

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data diperoleh dengan melakukan survey dan wawancara langsung ke perusahaan. Dari hasil wawancara tersebut, maka diperoleh data sebagai sampling untuk pengujian. Dari penelitian ini, dapat dijelaskan langkah-langkah dalam proses peramalan produksi dan permintaan telur ayam berdasarkan data historis dengan menggunakan analisis Time Series. Dari analisis Time Series tersebut, selanjutnya digunakan metode Least Square untuk proses peramalan. Adapun prosesnya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

3.1. Analisis Data

Telur merupakan salah satu produk peternakan yang dapat memenuhi sebagian kebutuhan gizi masyarakat [9]. Telur ayam menjadi salah satu sumber protein favorit masyarakat Indonesia karena harganya yang terjangkau dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya [1]. Oleh karena itu masyarakat Indonesia sangat gemar untuk mengkonsumsi telur.

Dengan tingginya konsumsi telur, maka akan semakin tinggi permintaan telur oleh masyarakat. Adapun faktor yang mempengaruhi permintaan telur oleh masyarakat adalah [10] :

- Selera konsumen
- Harga telur
- Harga barang pengganti
- Pendapatan masyarakat
- Meningkatnya wisata kuliner daerah.

Tabel 1. Produksi Dan Permintaan Telur

No	Periode	Produksi	Permintaan
1	Juli 2022	1234 Butir	1120 Butir
2	Agustus 2022	1194 Butir	1200 Butir
3	September 2022	1423 Butir	1230 Butir
4	Oktober 2022	1367 Butir	970 Butir
5	November 2022	1285 Butir	1100 Butir
6	Desember 2022	1293 Butir	1150 Butir
7	Januari 2023	1357 Butir	1280 Butir
8	Februari 2023	1245 Butir	1235 Butir
9	Maret 2023	1113 Butir	1150 Butir
10	April 2023	1267 Butir	950 Butir
11	Mei 2023	1376 Butir	1290 Butir
12	Juni 2023	1351 Butir	1400 Butir
13	Juli 2023	1398 Butir	1400 Butir
14	Agustus 2023	1421 Butir	1395 Butir
15	September 2023	1352 Butir	1360 Butir
16	Oktober 2023	1250 Butir	1325 Butir
17	November 2023	1353 Butir	1350 Butir
18	Desember 2023	1367 Butir	1355 Butir

Dari data diatas, selanjutnya dilakukan analisis Time Series dari data permintaan dan produksi telur ayam yang terjadi dari Bulan Juli 2022 hingga Desember 2023

3.2. Forecasting Menggunakan Analisis Time Series

Forecasting atau Peramalan adalah usaha mendugga atau memperkirakan sesuatu yang akan terjadi di masa mendatang dengan memanfaatkan berbagai informasi yang relevan berdasarkan histori atau pengalaman melalui suatu metode tertentu [11]. Peramalan diperlukan untuk mengetahui kapan atau bagaimana suatu peristiwa akan terjadi sehingga tindakan yang tepat oleh perusahaan dapat dilakukan dengan baik [2]. Maka peramalan sangat penting dilakukan demi menjaga keberlangsungan perusahaan kedepannya.

Tujuan diadakannya peramalan adalah untuk meminimalkan resiko serta faktor ketidakpastian [7]. Selain dari itu tujuan dari peramalan adalah untuk mendapatkan informasi apa yang akan terjadi dimasa akan datang dengan probabilitas kejadian terbesar [11]. Peramalan dalam prosesnya memiliki klasifikasi berdasarkan sifatnya. Teknik peramalan dapat dibagi menjadi 2 klasifikasi, yaitu Kualitatif dan Kuantitatif. Peramalan dengan menggunakan klasifikasi Kuantitatif dapat dibagi menjadi 2 teknik yaitu Causal dan Time Series [3]. Sedangkan metode Kualitatif merupakan metode yang digunakan tanpa adanya teknik, yang artinya merupakan pendapat pribadi dari para ahli dibidangnya [7].

Time Series atau deret berkala adalah suatu rangkaian pengamatan berdasarkan waktu dari karakteristik kuantitatif dari satu atau kumpulan kejadian yang diambil dalam periode waktu tertentu [12]. Selain dari itu Time Series juga dapat didefinisikan sebagai peramalan berdasarkan perilaku data masa lampau untuk diproyeksikan ke masa depan dengan

Memanfaatkan persamaan matematika dan statistika [7]. Manfaat dari penggunaan analisis Time Series adalah dapat digunakan untuk membuat keputusan saat ini, dan peramalan dalam merencanakan masa depan berdasarkan pola perkembangan variable yang diteliti dari waktu ke waktu [2].

Pada analisis Time Series, terdapat 4 macam komponen utama yang menyusun metode ini, yaitu [12]:

- Trend (T) adalah komponen jangka panjang yang menunjukkan kenaikan atau penurunan dalam data runtun waktu untuk suatu periode tertentu. Secara sederhana, Trend dapat dikatakan suatu kurva yang menunjukkan suatu kecenderungan umum dari suatu data runtun waktu.
- Siklus (Cycles / C) adalah deret tidak beraturan berupa fluktuasi gelombang atau siklus dengan durasi waktu yang panjang. Siklus biasanya berhubungan dengan business cycle, dimana suatu gerakan dianggap sebagai siklus apabila timbul kembali setelah jangka waktu lebih dari satu tahun.
- Musiman (Seasonality / S) adalah suatu pola dari fluktuasi permintaan (demand) diatas atau dibawah garis trend yang terjadi tiap tahunnya. Fluktuasi musiman dapat diklasifikasikan secara kuartal, bulanan, mingguan atau harian yang mengarah pada pola perubahan secara regular dalam suatu waktu.
- Irregular (I) adalah gerakan sporadis atau fluktuasi yang diakibatkan oleh kejadian yang tidak dapat diprediksi atau kejadian non-periodik.

Analisis Time Series dilakukan dengan mengelompokkan data permintaan dan data produksi telur ayam. Selanjutnya dilakukan pengurutan data secara historis berdasarkan deret waktu dimasa lalu.

3.3. Proses Metode Least Square

Metode Least Square (Kuadrat Kecil) Adalah metode yang digunakan untuk menentukan persamaan trend data yang mencakup analisis Time Series dengan dua kasus data genap dan ganjil [13]. Metode Least Square merupakan salah satu metode berupa data deret berkala yang mana dibutuhkan data-data dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya [14]. Untuk itu metode Least Square dibutuhkan untuk menjadi salah satu teknik melakukan peramalan dimasa yang akan datang.

Dalam proses metode Least Square, jika data yang dikumpulkan tersebut semakin banyak maka akan semakin baik pula estimasi atau peramalan yang diperoleh. Sebaliknya, jika data yang dikumpulkan sedikit maka hasil estimasi atau peramalan akan semakin jelek [15]. Untuk itu jumlah data akan sangat mempengaruhi hasil dari metode Least Square. Proses peramalan dengan menggunakan metode Least Square dapat dijelaskan sebagai berikut [16] :

- Menginisialisasi data masukan.
- Menentukan periode data/ variabel waktu.
- Menghitung data jumlah (Y).
- Menentukan parameter X. Dalam menentukan parameter X jika jumlah data genap, maka nilai X yang digunakan -5, -3, -1, 1, 3, 5 dan seterusnya tergantung jumlah data, sedangkan data ganjil maka nilai X yang digunakan -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 dan seterusnya [12].
- Menentukan nilai X2 dan X.Y
- Mencari nilai koefisien a menggunakan rumus berikut:

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (1)$$

Menghitung nilai koefisien b terhadap x (waktu) menggunakan rumus :

$$b = \frac{\sum X*Y}{n} \quad (2)$$

Menentukan persamaan variabel nilai trend dengan menggunakan rumus:

$$Y^1 = a + bx \quad (3)$$

Dari proses diatas, metode Least Square mengoptimalkan nilai data dengan persamaan matematis yang dibentuk oleh kuadrat terkecil. Proses metode Least Square dilakukan untuk memperoleh hasil nilai prediksi. Proses Metode Least Square yang dilakukan sesuai dengan kerangka kerja yang telah digambarkan pada Gambar 1..

3.4. Hasil Prediksi

Setelah dilakukan proses metode Least Square, selanjutnya diperoleh hasil prediksi pada periode tertentu sesuai dengan yang di inginkan. Hasil prediksi yang diperoleh belum dapat dipastikan benar karena harus melihat fakta yang terjadi di lapangan [17]. Untuk itu perlu dilakukan proses penentuan error dari hasil prediksi dengan cara melakukan perbandingan dengan nilai fakta.

3.5. Menentukan Nilai Error

Nilai error diperoleh dari perbandingan persentase antara hasil prediksi dengan data sebenarnya atau fakta. Semakin kecil persentase nilai error yang diperoleh, maka akan semakin mendekati hasil prediksi ke data fakta. Adapun untuk menentukan nilai error tersebut digunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). MAPE merupakan rata-rata kesalahan kuadrat antara nilai sebenarnya dengan nilai peramalan, apabila hasil yang diperoleh sama dengan nol, maka hasil prediksi sempurna [18].

3.6. Evaluasi Hasil Prediksi

Setelah nilai error diperoleh, maka dapat dipastikan nilai prediksi. Dari nilai hasil prediksi yang diperoleh perlu dilakukan evaluasi agar dapat memperoleh hasil yang baik. Untuk meningkatkan hasil evaluasi Mean Absolute Percentage Error

(MAPE) diperlukan adanya penambahan jumlah historikal data sebelumnya untuk mendapatkan hasil prediksi yang sesuai [19].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari metodologi penelitian yang telah dibahas, selanjutnya dapat dijelaskan hasil dan pembahasana dari proses peramalan permintaan dan produksi telur ayam dengan menggunakan analisis Time Series dengan teknik Least Square. Adapun proses nya dapat dijelaskan sebagai berikut:

4.1. Proses Peramalan Permintaan

Analisis Time Series Permintaan

Untuk melakukan analisis Time Series Pada data permintaan, maka perlu mengurutkan data histori masa lampau. Adapun analisis Time Series pada data permintaan telur ayam dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Analisis Time Series Permintaan Telur

No	Periode	Permintaan / Butir (Y)
1	Juli 2022	1120 Butir
2	Agustus 2022	1200 Butir
3	Sep-22	1230 Butir
4	Oktober 2022	970 Butir
5	Nov-22	1100 Butir
6	Desember 2022	1150 Butir
7	Januari 2023	1280 Butir
8	Februari 2023	1235 Butir
9	Maret 2023	1150 Butir
10	Apr-23	950 Butir
11	Mei 2023	1290 Butir
12	Juni 2023	1400 Butir
13	Juli 2023	1400 Butir
14	Agustus2023	1395 Butir
15	Sep-23	1360 Butir
16	Oktober 2023	1325 Butir
17	Nov-23	1350 Butir

Dari data diatas, selanjutnya dilakukan proses metode Least Square untuk mencari peramalan permintaan pada periode Desember 2023.

4.2. Proses Least Square Permintaan

Setelah dilakukan analisis Time Series pada data permintaan telur ayam, selanjutnya dilakukan proses Metode Least Square untuk mendapat hasil peramalan. Langkah Pertama adalah menentukan parameter X. Selanjutnya dari parameter X yang diperoleh, dapat ditentukan nilai X2 dan nilai X.Y. adapun nilai parameter X, X2 dan X.Y dari data permintaan yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Nilai Parameter X dan Nilai X2 dan X.Y Permintaan

No	Periode	Y	X	X2	X.Y
1	Juli 2022	1120	-8	64	-8960
2	Agustus 2022	1200	-7	49	-8400
3	Sep-22	1230	-6	36	-7380
4	Oktober 2022	970	-5	25	-4850

No	Periode	Y	X	X ²	X.Y
5	Nov-22	1100	-4	16	-4400
6	Desember 2022	1150	-3	9	-3450
7	Januari 2023	1280	-2	4	-2560
8	Februari 2023	1235	-1	1	-1235
9	Maret 2023	1150	0	0	0
10	Apr-23	950	1	1	950
11	Mei 2023	1290	2	2	2580
12	Juni 2023	1400	3	9	4200
13	Juli 2023	1400	4	16	5600
14	Agustus2023	1395	5	25	6975
15	Sep-23	1360	6	36	8160
16	Oktober 2023	1325	7	49	9275
17	Nov-23	1350	8	64	10800
Jumlah n = 17		20905	0	406	7305

Setelah nilai parameter X dan nilai X² dan nilai X.Y data permintaan didapatkan, selanjutnya dapat diperoleh nilai persamaan trend koefisien a dan b. Untuk memperoleh nilai trend tersebut maka dapat menggunakan rumus :

$$A = \frac{\sum Y}{N} = \frac{20905}{17} = 1229,706$$

$$B = \frac{\sum X + Y}{N} = \frac{7305}{406} = 17,993$$

Maka dari nilai koefisien yang diperoleh, dapat dihasilkan nilai trend Y' atau prediksi permintaan pada periode Desember 2023 dengan rumus:

$$Y' = a + bx$$

$$= 1229,706 + (17,993 * 9)$$

$$= 1391,639$$

Nilai x (9) diperoleh dari urutan untuk periode Desember 2023. Dari hasil trend Y' yang diperoleh, maka diprediksi untuk permintaan periode Desember 2023 adalah sebanyak 1391 butir telur.

4.3. Proses Peramalan Produksi

A. Analisis Time Series Produksi

Sama dengan proses sebelumnya, maka analisis Time Series pada data produksi telur ayam dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Analisis Time Series Produksi Telur

No	Periode	Produksi / Butir (Y)
1	Juli 2022	1234 Butir
2	Agustus 2022	1194 Butir
3	September 2022	1423 Butir
4	Oktober 2022	1367 Butir
5	November 2022	1285 Butir
6	Desember 2022	1293 Butir
7	Januari 2023	1357 Butir
8	Februari 2023	1245 Butir
9	Maret 2023	1113 Butir
10	April 2023	1267 Butir
11	Mei 2023	1376 Butir
12	Juni 2023	1351 Butir
13	Juli 2023	1398 Butir
14	Agustus2023	1421 Butir
15	September 2023	1352 Butir
16	Oktober 2023	1250 Butir
17	November 2023	1353ir

Dari data diatas, selanjutnya dilakukan proses metode *Least Square* untuk mencari peramalan produksi pada periode Desember 2023.

B. Proses Least Square Produksi

Setelah dilakukan analisis *Time Series* pada data produksi telur ayam, selanjutnya dilakukan proses Metode *Least Square* untuk mendapat hasil peramalan. Seperti pada proses sebelumnya, ditentukan nilai parameter X, X² dan X.Y. adapun nilai parameter X, X² dan X.Y data produksi yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5 berikut::

Tabel 5. Nilai Parameter X dan Nilai X² dan X.Y Produksi

No	Periode	Y	X	X ²	X.Y
1	Juli 2022	1234	-8	64	-9872
2	Agustus 2022	1194	-7	49	-8358
3	September 2022	1423	-6	36	-8538
4	Oktober 2022	1367	-5	25	-6835
5	November 2022	1285	-4	16	-5140
6	Desember 2022	1293	-3	9	-3879
7	Januari 2023	1357	-2	4	-2714
8	Februari 2023	1245	-1	1	-1245
9	Maret 2023	1113	0	0	0
10	April 2023	1267	1	1	1267
11	Mei 2023	1376	2	2	2752
12	Juni 2023	1351	3	9	4053
13	Juli 2023	1398	4	16	5592
14	Agustus2023	1421	5	25	7105
15	September 2023	1352	6	36	8112
16	Oktober 2023	1250	7	49	8750
17	November 2023	1353	8	64	10824
Jumlah n = 17		22279	0	406	1874

Setelah nilai parameter X dan nilai X² dan nilai X.Y data produksi didapatkan, selanjutnya dapat diperoleh nilai persamaan trend koefisien a dan b. Untuk memperoleh nilai trend tersebut maka dapat menggunakan rumus:

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{22279}{17} = 1310,529$$

$$b = \frac{\sum X*Y}{n} = \frac{1874}{406} = 4,616$$

Maka dari nilai koefisien yang diperoleh, dapat dihasilkan nilai trend Y' atau prediksi produksi pada periode Desember 2023 dengan rumus:

$$Y' = a + bx$$

$$= 1310,529 + (4,616 * 9)$$

$$= 1352,071$$

Nilai x (9) diperoleh dari urutan untuk periode Desember 2023. Dari hasil trend Y' yang diperoleh, maka diprediksi untuk produksi telur ayam periode Desember 2023 adalah sebanyak 1352 butir telur.

4.4. Penentuan Nilai Error

Setelah didapatkan nilai prediksi untuk produksi dan permintaan, selanjutnya dilakukan penentuan nilai *error* untuk prediksi produksi dan permintaan. Nilai *error* didapatkan dari persentase selisih antara data faktual dan data prediksi yang diperoleh. Maka untuk menentukan nilai *error* tersebut digunakan *Mean Absolute Percentace Error* (MAPE). Adapun rumus penentuan *error* dengan MAPE adalah sebagai berikut : [20]

$$MAPE = \frac{1}{n} + \sum_{i=1}^n \frac{Yx - Y'x}{Yx} * 100\%$$

Dimana:

n : Jumlah Data
Y'x : Nilai Prediksi pada periode ke-i
Yx : Data Aktual pada periode ke-i

Dari rumus tersebut, maka dapat ditentukan nilai *error* dari prediksi produksi dan permintaan telur ayam pada periode Desember 2023. Diketahui bahwa pada periode Desember 2023 diperoleh data aktual untuk produksi sebesar 1367 butir telur dan permintaan sebesar 1355 butir telur. Maka nilai *error* dapat diperoleh sebagai berikut :

- a. Nilai *error* data permintaan

$$MAPE = \frac{1}{17} + \frac{1355-1391}{1355} * 100\% = 3,2\%$$

- b. Nilai *error* data produksi

$$MAPE = \frac{1}{17} + \frac{1367-1352}{1367} * 100\% = 6,9\%$$

Dari penghitungan MAPE diatas, maka diperoleh nilai *error* untuk prediksi permintaan pada periode Desember 2023 sebesar 3,2% dari data faktual. Sedangkan untuk nilai *error* pada prediksi produksi di periode Desember 2023 sebesar 6,9% dari data faktual. Maka dengan persentase *error* yang kecil ini, data prediksi dapat dijadikan sebuah keputusan dalam meramalkan permintaan dan produksi telur ayam kedepannya.

4.5. Pembahasan

Dari hasil analisis peramalan yang telah diperoleh menggunakan analisis *Time Series* dengan Metode *Least Square*, maka selanjutnya diimplementasikan kedalam sebuah sistem informasi. Hasil dari implementasi kedalam sistem, maka dapat dilihat form hasil analisis peramalan untuk data permintaan seperti pada Gambar 2 berikut..

No	Periode	Tahun	Y	X	X ²	Y.X
13	Juli	2019	1400	4	16	5600
14	Agustus	2019	1395	5	25	6075
15	September	2019	1390	6	36	6140
16	Oktober	2019	1325	7	49	5575
17	November	2019	1350	8	64	10800
Jumlah ke-17			20665	6	408	7485
Nilai Koefisien A						
1229.706	17.993	1281.639	1388	3.23%		

Maka untuk prediksi permintaan Telur Ayam pada periode Desember 2019 adalah sebesar 1391 dengan tingkat kesalahan (Error) 3.23%

Gambar 2. Hasil Analisis Peramalan Untuk Permintaan

Sedangkan form hasil analisis peramalan untuk data produksi dapat dilihat pada Gambar 3 seperti berikut:

No	Periode	Tahun	Y	X	X ²	Y.X
13	Juli	2019	1398	4	16	5592
14	Agustus	2019	1421	5	25	7105
15	September	2019	1352	6	36	8112
16	Oktober	2019	1250	7	49	8750
17	November	2019	1353	8	64	10824
Jumlah ke-17			22279	6	408	1674
Nilai Koefisien A						
1310.529	4.616	1382.871	1387	6.9%		

Maka untuk prediksi Produksi Telur Ayam pada periode Desember 2019 adalah sebesar 1352 dengan tingkat kesalahan (Error) 6.92%

Gambar 3. Hasil Analisis Peramalan Untuk Produksi

Dari implementasi kedalam sistem, maka proses analisis dengan cara manual memiliki hasil yang sama dengan hasil yang diperoleh oleh sistem. Maka selanjutnya untuk analisis peramalan dapat menggunakan sistem peramalan ini untuk meramal produksi dan permintaan telur ayam.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwasanya analisis *Time Series* dengan menggunakan metode *Least Square* telah dapat melakukan peramalan produksi dan permintaan telur ayam. Dari analisis data historis dimasa lalu yang telah dilakukan, diperoleh hasil peramalan untuk produksi pada periode Desember 2023 sebesar 1352 butir telur, dengan nilai *error* sebesar 6,9% dari data faktual sebesar 1367 butir telur. Sedangkan untuk data permintaan telur, diperoleh hasil peramalan sebesar 1391 butir telur dengan nilai *error* sebesar 3,2% dari data faktual sebesar 1355 butir telur. Dengan perolehan nilai *error* yang kurang dari 10%, maka hasil peramalan sangat mendekati ke hasil nyata. Hasil dari peramalan produksi dan permintaan telur ayam selanjutnya dapat dijadikan keputusan oleh perusahaan dalam mengatasi produksi dan permintaan dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. D. S, B. Pramusintho, F. Firmansyah, and F. Hoesni, "Model Peramalan Harga Telur Ayam Ras di Pasar Tradisional dan Modern Kota Jambi," *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, vol. 6, no. 1, p. 372, Mar. 2022, doi: <https://doi.org/10.33087/ekonomis.v6i1.521>.
- [2] I. N. Y. S. YOGI S, "Peramalan Produksi Dan Konsumsi Serta Analisis Permintaan Daging Ayam Ras Dalam Rangka Mempertahankan Swasembada Daging Ayam Di Indonesia," *Jurnal Matematika Statistika dan Komputasi*, vol. 15, no. 1, p. 21, Jul. 2020, doi: <https://doi.org/10.20956/jmsk.v15i1.4420>.
- [3] A. N. M. Yusuf, E. Widayat, and A. Hatip, "Penerapan Logika Fuzzy Dalam Memperkirakan Jumlah Produksi Telur Terhadap Permintaan Pasar," *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, vol. 14, no. 2, p. 81, Dec. 2020, doi: <https://doi.org/10.12962/limits.v14i2.3082>.
- [4] B. S. Kusuma, "Analisa Peramalan Permintaan Air Minum Dalam Kemasan Pada PT. XYZ Dengan Metode Least Square Dan Standard Error of Estimate," *Industrial Engineering Journal*, vol. 4, no. 1, Apr. 2020, doi: <https://doi.org/10.53912/iejm.v4i1.45>.
- [5] D. P. Pamungkas, "Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Tahu Pong," *Jurnal Ilmiah NERO*, vol. 2, no. 2, pp. 75–81, Feb. 2020, doi: <https://doi.org/10.21107/nero.v2i2.51>.
- [6] M. I. Anshory, Y. Priyandari, and Y. Yuniaristanto, "Peramalan Penjualan Sediaan Farmasi Menggunakan Long Short-term Memory: Studi Kasus pada Apotik Suganda," *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 19, no. 2, Oct. 2020, doi: <https://doi.org/10.20961/performa.19.2.45962>.
- [7] L. F. Ichsari, G. Handoyo, and H. Setiyono, "Studi Komparasi Hasil Pengolahan Pasang Surut Dengan 3 Metode (Admiralty, Least Square Dan Fast Fourier Transform) Di Pelabuhan Malahayati, Banda Aceh," *Indonesian Journal of Oceanography*, vol. 2, no. 2, pp. 121–128, Jun. 2020, doi: <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i2.7985>.
- [8] M. A. Fathoni, D. Arifianto, D. Lusiana, "Peramalan Harga Pasar Telur Ayam Ras Di Kabupaten Jember Menggunakan Metode Trend Setengah Rata-Rata," *Jurnal Smart Teknologi*, vol. 4, no. 4, pp. 534–541, Mei 2023.
- [9] C. T. Hidayat, H. Prayuginingsih, and S. Hadi, "Analisis Permintaan Telur Ayam Ras Di Kabupaten Jember," *Trilogi*, vol. 1, no. 2, pp. 116–131, Mar. 2022, doi: <https://doi.org/10.47134/trilogi.v1i2.25>.
- [10] A. B. Kumolo, K. Budiraharjo, and W. D. Prastiwi, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Telur Ayam Ras Pada Rumah Tangga Di Kota Semarang," *Mahatani*, vol. 5, no. 2, pp. 437–437, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.52434/mja.v5i2.2093>.
- [11] I. H. Santi and A. R. Saputra, "Prediksi Jumlah Permintaan Telur Ayam Menggunakan Metode Trend Moment," *Informatika Mulawarman*, vol. 14, no. 2, pp. 111–119, Sep. 2020, doi: <https://doi.org/10.30872/jim.v14i2.1986>.
- [12] S. Hansun, "Peramalan Data IHSG Menggunakan Fuzzy Time Series," *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 7, no. 1, Jul. 2019, doi: <https://doi.org/10.22146/ijccs.2155>.
- [13] U. Putra, "Implementasi Least Square Dalam Untuk Prediksi Penjualan Sepeda," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 2, no. 6, Dec. 2019, doi: <https://doi.org/10.30865/jurikom.v2i6.350>.
- [14] G. B. Senitio, J. Santony, and J. Na'am, "Tingkat Prediksi Pendaftar Ujian Kompetensi Laboratorium Menggunakan Metode Least Square," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 3, pp. 746–752, Dec. 2021, doi: <https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.530>.
- [15] R. Restu and S. Natarsyah, "Penerapan Metode Least Square Untuk Prediksi Hasil Sadap Karet," *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, vol. 13, no. 1, Feb. 2021.
- [16] D. Suwardiyanto, M. N. Shodiq, D. H. Kusuma, and T. O. Sari, "Sistem Prediksi Kebutuhan Obat Di Puskesmas Menggunakan Metode Least Square," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 4, no. 1, pp. 75–80, Jan. 2019, doi: <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1085>.
- [17] R. Musfikar, H. Apriadinata, and B. Yusuf, "Aplikasi Prediksi Prestasi Pada Siswa Menggunakan Algoritma C4.5," *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 13, no. 2, pp. 148–162, Oct. 2023.
- [18] A. Agustin, F. F. Rahani, and F. I. Indikawati, "Prediksi Kualitas Air Menggunakan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)," *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 12, no. 2, pp. 137–150, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.34010/jamika.v12i2.8022>.
- [19] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error Untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *JOINS (Journal of Information System)*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, Nov. 2020, doi: <https://doi.org/10.33633/joins.v5i2.3900>.
- [20] E. A. N. Putro, E. Rimawati, and R. T. Vulandari, "Prediksi Penjualan Kertas Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sinar Nusantara*, vol. 9, no. 1, pp. 60–60, Apr. 2021, doi: <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v9i1.548>