Indonesian Journal of Computer Science
ISSN 2302-4364 (*print*) dan 2549-7286 (*online*)
Jln. Khatib Sulaiman Dalam, No. 1, Padang, Indonesia, Telp. (0751) 7056199, 7058325
Website: ijcs.stmikindonesia.ac.id | E-mail: ijcs@stmikindonesia.ac.id

Penerapan Metode *Winter Exponential Smoothing* Dalam Memprediksi Stok Produk Benang

Winda Cahyani[1], Suendri[2]
windacahyani0869@gmail.com, suendri@gmail.com
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 28 Jan 2023
Direview : 11 Feb 2023
Disetujui : 26 Feb 2023

Kata Kunci

Peramalan, *Winter Exponential Smoothing,* Benang, Penjualan

Abstrak

Kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang disebut dengan peramalan. Metode *Winter Exponential Smoothing* adalah metode peramalan yang menggunakan tiga persamaan pola, yaitu *stationer, trend*, dan musiman. Teknik peramalan dapat diterapkan dalam memprediksi stok produk benang di periode selanjutnya. Untuk itu peneliti bermaksud membangun sebuah sistem peramalan agar mempermudah perusahaan dalam memprediksi stok produk benang. Melalui sistem peramalan ini diperoleh data prediksi stok produk benang menggunakan metode *winter exponential smoothing* dengan menggunakan data jenis benang katun pada bulan Januari 2021 hingga Desember 2022 menghasilkan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* sebesar 10% dengan data hasil peramalan benang katun pada Januari 2023 sebanyak 3.390,86 roll masuk pada kategori 10-20% yang artinya hasil peramalan baik, dimana nilai α = 0.4, β = 0.1 dan μ = 0.3 hal ini menunjukkan bahwa peramalan menggunakan metode *winter exponential smoothing* dapat memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Keywords

Forecasting, Winter Exponential Smoothing, Yarn, Sales

Abstrak

Activities to estimate what will happen in the future is called forecasting. The Winter Exponential Smoothing method is a forecasting method that uses three pattern equations, namely stationary, trend, and seasonality. Forecasting techniques can be applied in predicting the stock of yarn products in the next period. For this reason, the researcher intends to build a forecasting system to make it easier for companies to predict the stock of yarn products. Through this forecasting system, prediction data for yarn product stocks is obtained using the winter exponential smoothing method using data on cotton yarn types from January 2021 to December 2022 resulting in a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 10% with data on cotton yarn forecasting results in January 2023 of 3,390 .86 roll is in the 10-20% category, which means that the forecasting results are good, where the values α = 0.4, β = 0.1 and μ = 0.3 this shows that forecasting using the winter exponential smoothing method can give results as expected.

A. Pendahuluan

Persediaan mencakup berbagai macam barang yang merupakan objek dasar dari aktivitas suatu perusahaan yang tersedia agar dapat diolah dalam proses produksi atau penjualan. [1]

Peningkatan yang terjadi dalam suatu kegiatan penjualan merupakan hal yang baik bagi suatu perusahaan dagang, namun dapat menjadi masalah jika perusahaan dagang tersebut tidak memiliki stok yang sesuai dengan keinginan pelanggan. PT. Jangkar Mas adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi benang. Perusahan ini memproduksi empat jenis benang yaitu benang katun, benang nilon, benang polyester dan benang woll. Permasalahan yang muncul adalah tidak stabilnya jumlah stok dan jumlah permintaan dari pelanggan tidak dapat dipenuhi secara maksimal. Sering terjadi permintaan harus menunggu proses produksi kembali sehingga pelanggan merasa kecewa terhadap pelayanan yang ada pada PT. Jangkar Mas. Hal ini terjadi karena tidak adanya perhitungan yang tepat untuk memprediksi penjualan yang akan terjadi di periode yang akan datang. Jika penjualan dapat diprediksi maka persediaan stok produk benang juga akan dapat dikendalikan.

Penjadwalan adalah proses memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan. Peramalan adalah tugas utama bagi suatu organisasi karena memungkinkan untuk meramalkan metode yang akan digunakan selanjutnya untuk mendapatkan keuntungan yang signifikan.[2]

Peramalan merupakan kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Menurut Subagyo *forecasting* adalah suatu peramalan (perkiraan) mengenai sesuatu yang belum terjadi. [3] Dalam penelitian ini, metode peramalan yang akan digunakan adalah metode *winter exponential smoothing.* Metode *winter exponential smoothing* adalah metode yang didasarkan atas tiga persamaan pola, yaitu *stationer, trend*, dan musiman. [4] Kelebihan dari metode *winter exponential smoothing* adalah data dan parameter yang digunakan relatif lebih sederhana dan sedikit jika dibandingkan dengan metode lainnya. [5]

Dalam penggunaan metode ini berdasarkan pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ria Pertiwi Nugraheni (2022) tentang Penerapan Metode *Exponential Smoothing Winters* Pada Prediksi Harga Beras [5], Labuan Nababan (2022) tentang Penggunaan Metode *Winter Exponential Smoothing* Dalam Memprediksi Persediaan Pupuk Anorganik Pada Cv Maju Jaya [6], Nindian Puspa Dewi tentang Implementasi *Holt-Winters Exponential Smoothing* untuk Peramalan Harga Bahan Pangan di Kabupaten Pamekasan [7] dan Achmad Fahlevi tentang Perbandingan *Holt's* dan *Winter's Exponential Smoothing* untuk Peramalan Indeks Harga Konsumen Kelompok Transportasi , Komunikasi dan Jasa Keuangan. [8] diketahui bahwa *winter exponential smoothing* merupakan metode analisis data yang dipengaruhi oleh pola data musiman.

Hal ini menjadi landasan bagi peneliti dalam membuat suatu sistem informasi peramalan yang dapat memprediksi stok produk benang pada PT Jangkar Mas. Variabel yang digunakan dalam perhitungan ini adalah data penjualan benang. Penelitian ini menggunakan data penjualan benang pada PT Jangkar Mas pada bulan Januari 2021 – Desember 2022 dan hanya mengambil jenis produk benang yang terlaris sebagai data acuan untuk memprediksi stok produk benang pada periode yang akan datang. Hasil dari penelitian ini adalah

sebuah sistem yang dapat memberikan gambaran prediksi stok produk benang pada PT Jangkar Mas di periode yang akan datang, sehingga stok produk benang dapat diketahui secara efektif yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengendalikan stok produk benang pada PT Jangkar Mas.

B. Metode Penelitian

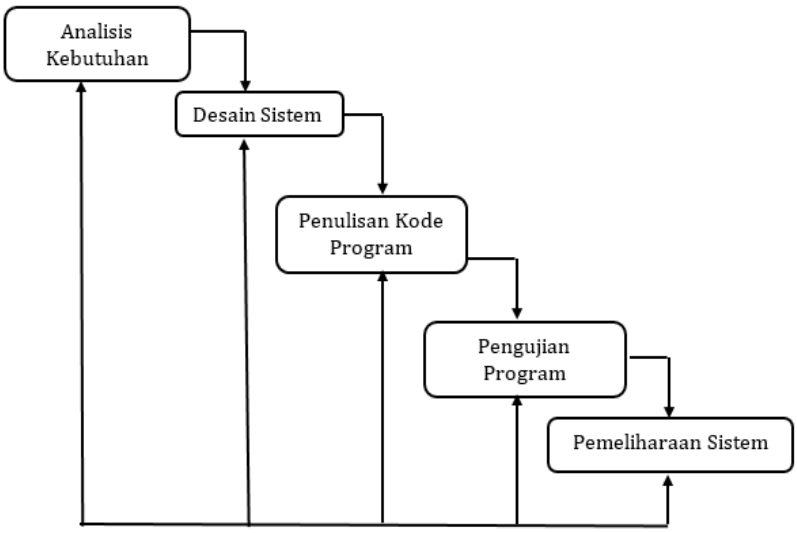
Metode penelitian adalah suatu bentuk kegiatan untuk mencari kebenaran dari informasi ilmiah melalui metode yang telah ditentukan secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif, dimana metode kuantitatif merupakan proses pencarian informasi dengan menggunakan informasi dalam bentuk angka untuk menganalisis informasi tentang apa yang ingin diketahui. Metode penelitian ini mengubah data menjadi angka untuk menganalisis hasilnya.

Metode kuantitatif merupakan metode yang terstruktur, sistematis dan terencana dengan jelas dari awal sampai dengan pembuatan desain penelitian. Penelitian ini biasanya melibatkan banyak angka, mulai dari pengumpulan data, interpretasi data, hingga implementasi hasilnya. [9]

Metodologi Pengembangan Sistem

Metodologi pengembangan sistem yang digunakan adalah *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 1. berikut:



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Dalam pengembangannya metode *waterfall* memiliki beberapa tahapan yaitu: *requirement* (analisis kebutuhan), *design system* (desain sistem), *coding*, pengujian program, pemeliharaan sistem.

1. Analisis Kebutuhan

   Data yang dibutuhkan dalam melakukan perancangan sistem adalah data penjualan benang dan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi adalah *PHP.*

2. Desain Sistem

   Pada tahapan desain sistem peneliti melakukan rancangan prediksi stok

produk benang pada PT. Jangkar Mas dengan menggunakan model perancangan *Unified Modelling Language* (UML) yang terdiri dari *use case diagram, class diagram, activity diagram* dan *sequence diagram*.

3. Penulisan Kode Program

   Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat.

4. Pengujian Program

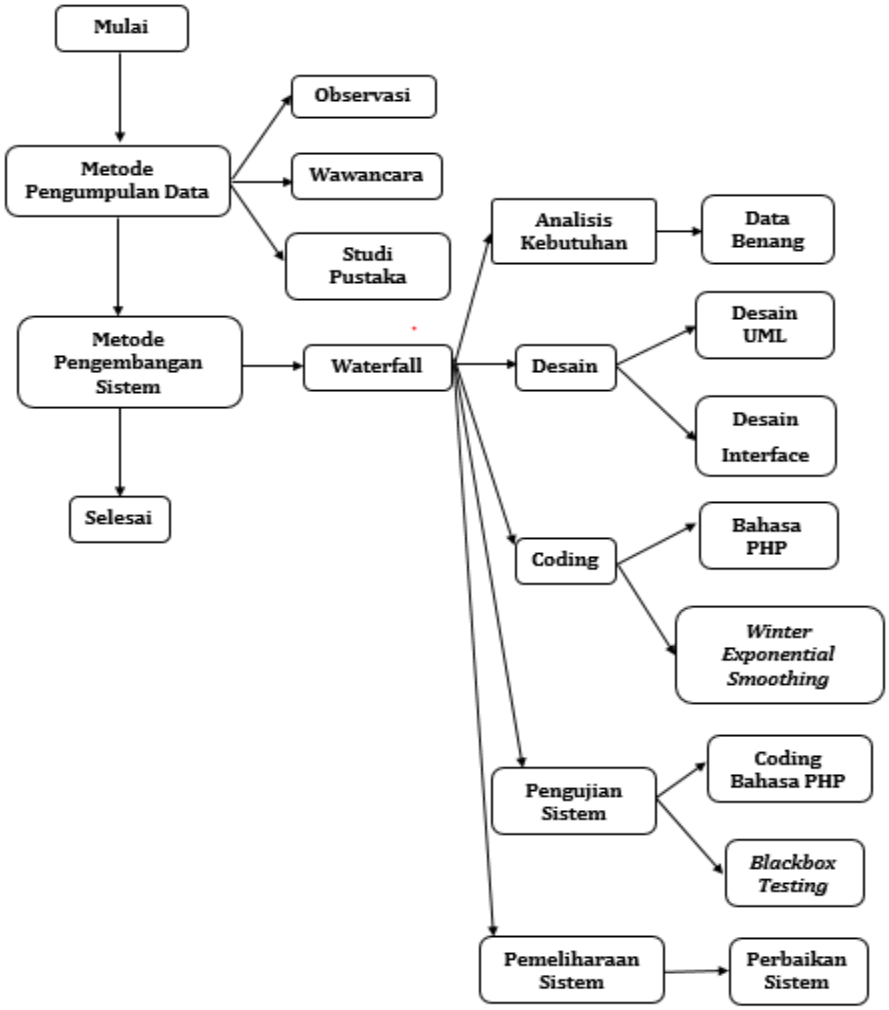
   Dilakukan proses uji coba pada interface sistem yang akan di rancang. Pada pengujian ini berfokus pada button-button yang ada sistem dengan menggunakan *black box testing*.

5. Pemeliharaan Sistem

   Pemeliharaan sistem adalah proses *maintenance* sistem apabila ada kesalahan dalam pengetikan sintax pada program. [10]

Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan gambaran dari langkah-langkah yang akan dilaksanakan dari awal hingga akhir agar penelitian dapat berjalan secara sistematis untuk mendapatkan tujuan sesuai dengan yang diharapkan. [11] Berikut merupakan kerangka berpikir yang akan dilakukan oleh peneliti:



Gambar 2. Kerangka Berpikir

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan suatu cara yang sistematik untuk mengerjakan suatu permasalahan. Pengumpulan data disusun secara bertahap untuk lebih memudahkan dalam perancangan aplikasi maupun penyusunan laporannya. Di dalam menyelesaikan penelitian ini peneliti menggunakan 2 (dua) metode studi yaitu:

1. Studi Lapangan *(Field Research)*

Merupakan metode yang dilakukan langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti adalah:

a. Pengamatan (*Observation*)

Yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap data jumlah stok benang pada PT. Jangkar Mas. Adapun data yang diperoleh adalah data penjualan benang.

b. Wawancara (*Interview*)

Bertanya kepada pihak yang bersangkutan seperti pemilik PT. Jangkar Mas mengenai suatu objek penelitian yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data-data yang berhubungan dengan penelitian.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Teknik ini adalah proses pengambilan teori dan referensi pendukung yang berasal dari buku, jurnal, internet, dan sebagainya. [12]

Dari hasil observasi dan wawancara sebelumnya di kumpulkan data penjualan produk benang dari bulan Januari 2021 hingga bulan Desember 2022. Data penjualan benang juga terbagi menjadi 4 jenis benang yaitu benang katun, benang nilon, benang polyester dan benang woll yang dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data Penjualan Produk Benang Januari 2021 - Desember 2022

No	Jenis Benang	Jumlah
1	Katun	107.562
2	Nilon	99.919
3	Polyester	103.319
4	Woll	106.181

Berdasarkan pada Tabel 1. data yang akan di bahas dalam jurnal ini adalah data dari penjualan produk benang terlaris pada PT. Jangkar Mas yaitu benang katun.

C. Hasil dan Pembahasan

Pembahasan

Data yang digunakan adalah data penjualan produk benang jenis katun dari Januari 2021 sampai dengan Desember 2022. Berikut ini adalah tabel penjualan produk benang jenis katun:

Tabel 2. Data Penjualan Produk Benang Katun pada Januari 2021 - Desember 2022

No	Bulan	Tahun	Jumlah Permintaan	Satuan
1	Januari	2021	5.209	Roll
2	Februari	2021	4.145	Roll
3	Maret	2021	4.960	Roll
4	April	2021	5.325	Roll
5	Mei	2021	5.196	Roll
6	Juni	2021	3.840	Roll
7	Juli	2021	3.074	Roll
8	Agustus	2021	5.099	Roll
9	September	2021	5.091	Roll
10	Oktober	2021	3.064	Roll
11	November	2021	4.562	Roll
12	Desember	2021	3.484	Roll
13	Januari	2022	5.569	Roll
14	Februari	2022	4.863	Roll
15	Maret	2022	5.042	Roll
16	April	2022	4.952	Roll
17	Mei	2022	4.841	Roll
18	Juni	2022	5.303	Roll
19	Juli	2022	3.260	Roll
20	Agustus	2022	5.099	Roll
21	September	2022	5.091	Roll
22	Oktober	2022	3.064	Roll
23	November	2022	4.688	Roll
24	Desember	2022	3.217	Roll
		Jumlah		**108.038 Roll**

Langkah awal untuk melakukan peramalan/prediksi yaitu menentukan nilai parameter Alpha, Beta, Gamma secara sembarang dengan nilai antara 0 dan 1. Pada benang katun menggunakan parameter $\alpha = 0{,}4, \beta = 0{,}1, \mu = 0{,}3$ dan periode musim M = 4.

Bagaimana mencari Peramalan untuk bulan Januari 2023?

Berikut adalah implementasi perhitungan model peramalan menggunakan *winter exponential smoothing*:

1. Perhitungan Pemulusan Eksponensial:

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1- \alpha)\ (A_{t-1}+T_{t-1})$$

Keterangan:

A_t : Nilai pemulusan ke – t
α : Parameter pemulusan untuk data
Y_t : Data Aktual ke – t
T_t : Estimasi *trend* ke – t
S_t : Estimasi musiman ke – t
L : Panjangnya musim.

a. Perhitungan pemulusan exponensial bulan Februari 2021:

$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1- \alpha)\ (A_{t-1} + T_{t-1})$

$A_2 = 0{,}4\ \frac{Y_2}{S_{2-1}} + (1- 0{,}4)\ (A_{2-1} + T_{2-1})$

$A_2 = 0{,}4\ \frac{4.145}{1} + (1- 0{,}4)\ (5.209 + 0)$

$A_2 = 4.783{,}40$

Tabel 3. Perhitungan Pemulusan Eksponensial Pada Tahun 2021-2022

No	Bulan	Tahun	Perhitungan Pemulusan Eksponensial
1	Januari	2021	-
2	Februari	2021	4.783,40
3	Maret	2021	4.828,50
4	April	2021	5.006,83
5	Mei	2021	5.074,95
6	Juni	2021	4.578,26
7	Juli	2021	3.944,32
8	Agustus	2021	4.339,14
9	September	2021	4.603,23
10	Oktober	2021	3.970,39
11	November	2021	4.153,63
12	Desember	2021	3.848,71
13	Januari	2022	4.485,17
14	Februari	2022	4.628,00
15	Maret	2022	4.794,70
16	April	2022	4.868,61
17	Mei	2022	4.871,89
18	Juni	2022	5.057,43
19	Juli	2022	4.361,37
20	Agustus	2022	4.635,28
21	September	2022	4.814,97
22	Oktober	2022	4.123,03
23	November	2022	4.315,11
24	Desember	2022	3.574,85

2. Perhitungan Estimasi *Trend:*

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1-\beta)\ T_{t-1}$$

Keterangan:

A_t : Nilai pemulusan ke – t

β : Parameter pemulusan untuk estimasi *trend*

T_t : Estimasi *trend* ke – t

a. Perhitungan Estimasi *Trend* Februari 2021:

T_t = $\beta(A_t - A_{t-1}) + (1-\beta)\ T_{t-1}$

T_2 = 0,1 $(A_2 - A_{2-1}) + (1-0.1)\ T_{2-1}$

T_2 = 0,1 (4.783,40 - 5.209) + (0,9)0

T_2 = -42,56

Tabel 4. Perhitungan Estimasi *Trend* Pada Tahun 2021-2022

No	Bulan	Tahun	Estimasi Trend
1	Januari	2021	-
2	Februari	2021	-42,56
3	Maret	2021	-33,79
4	April	2021	-12,58
5	Mei	2021	-4,51
6	Juni	2021	-53,73
7	Juli	2021	-111,75
8	Agustus	2021	-61,09
9	September	2021	-28,58
10	Oktober	2021	-89,00
11	November	2021	-61,78
12	Desember	2021	-86,09
13	Januari	2022	-13,84
14	Februari	2022	1,83
15	Maret	2022	18,32
16	April	2022	23,88
17	Mei	2022	21,82
18	Juni	2022	38,19
19	Juli	2022	-35,24
20	Agustus	2022	-4,32
21	September	2022	14,08
22	Oktober	2022	-56,52
23	November	2022	-31,66
24	Desember	2022	-79,01

3. Perhitungan Estimasi Musiman:

$$S_t = \mu \frac{Y_t}{A_t} + (1-\mu) s_{t-L}$$

Keterangan:

L : Panjangnya musim

A_t : Nilai pemulusan ke – t

μ : Parameter pemulusan untuk estimasi musiman

S_t : Estimasi musiman ke – t

Y_t : Data Aktual ke – t

a. Perhitungan Musiman Februari

$S_t = \mu \frac{Y_t}{A_t} + (1-\mu) s_{t-L}$

$S_2 = 0{,}3 \frac{Y_2}{A_2} + (1-0{,}3) s_{2-1}$

$= 0{,}3 \frac{4.145}{4.783{,}40} + (0{,}7)1$

$= 0{,}96$

Tabel 5. Perhitungan Estimasi Musiman Pada Tahun 2021-2022

No	Bulan	Tahun	Estimasi Musiman
1	Januari	2021	-
2	Februari	2021	0,96
3	Maret	2021	1,01
4	April	2021	1,02
5	Mei	2021	1,01
6	Juni	2021	0,95
7	Juli	2021	0,93
8	Agustus	2021	1,05
9	September	2021	1,03
10	Oktober	2021	0,93
11	November	2021	1,03
12	Desember	2021	0,97
13	Januari	2022	1,07
14	Februari	2022	1,02
15	Maret	2022	1,02
16	April	2022	1,01
17	Mei	2022	1,00
18	Juni	2022	1,01
19	Juli	2022	0,92
20	Agustus	2022	1,03
21	September	2022	1,02
22	Oktober	2022	0,92
23	November	2022	1,03
23	Desember	2022	0,97

4. Perhitungan Peramalan pada Periode p di Masa Mendatang:

$$Y_{t+p} = (A_t + p\, T_t)\, S_{t-L+p}$$

Keterangan:

L : Panjangnya musim

A_t : Nilai pemulusan ke – t

p : Jumlah periode yang akan diramalkan

S_t : Estimasi musiman ke – t

Y_t : Data Aktual ke – t

T_t : Estimasi *trend* ke – t

a. Perhitungan Periode Mei

γ_{4+1} = $(A_4 + 1\ T_4)\ S_4$

γ_5 = 5.006,83 + 1(-12,58) x 1,02

= 5.089,46

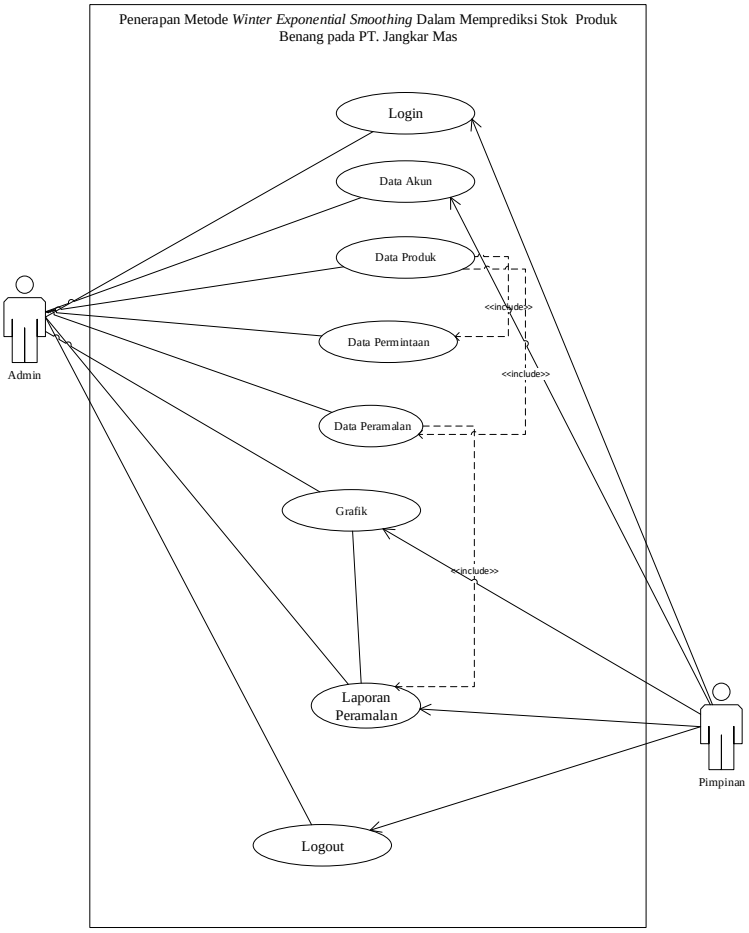
Tabel 6. Peramalan Pada Tahun 2021-2023

No	Bulan	Tahun	Forecast
1	Januari	2021	-
2	Februari	2021	-
3	Maret	2021	-
4	April	2021	-
5	Mei	2021	5.089,46
6	Juni	2021	5.106,72
7	Juli	2021	4.305,65
8	Agustus	2021	3.578,87
9	September	2021	4.502,80
10	Oktober	2021	4.720,08
11	November	2021	3.615,57
12	Desember	2021	4.212,55
13	Januari	2022	3.655,66
14	Februari	2022	4.795,48
15	Maret	2022	4.700,36
16	April	2022	4.887,49
17	Mei	2022	4.917,63
18	Juni	2022	4.884,40
19	Juli	2022	5.169,84
20	Agustus	2022	3.998,39
21	September	2022	4.769,94
22	Oktober	2022	4.912,10
23	November	2022	3.753,16
24	Desember	2022	3.953,13
25	**Januari Mendatang**	**2023**	**3.390,86**

Hasil Implementasi

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem prediksi yang menerapkan metode *winter exponential smoothing*. Sebelum berhasil membuat suatu sistem prediksi, maka terlebih dahulu dibuat suatu rancangan sistem dengan menggunakan model diagram *Unified Modelling Language* (UML). UML adalah suatu metode pemodelan yang powerfull untuk mengembangkan sebuah sistem. Pemodelan ini terdiri dari berbagai macam diagram yang saling berkaitan dan mempunyai tugas masing-masing. [13]

Salah satu diagram dalam pemodelan ini adalah *use case diagram* yang merupakan gambaran rancangan sistem secara fungsional menandakan hubungan antara aktor dengan sistem.

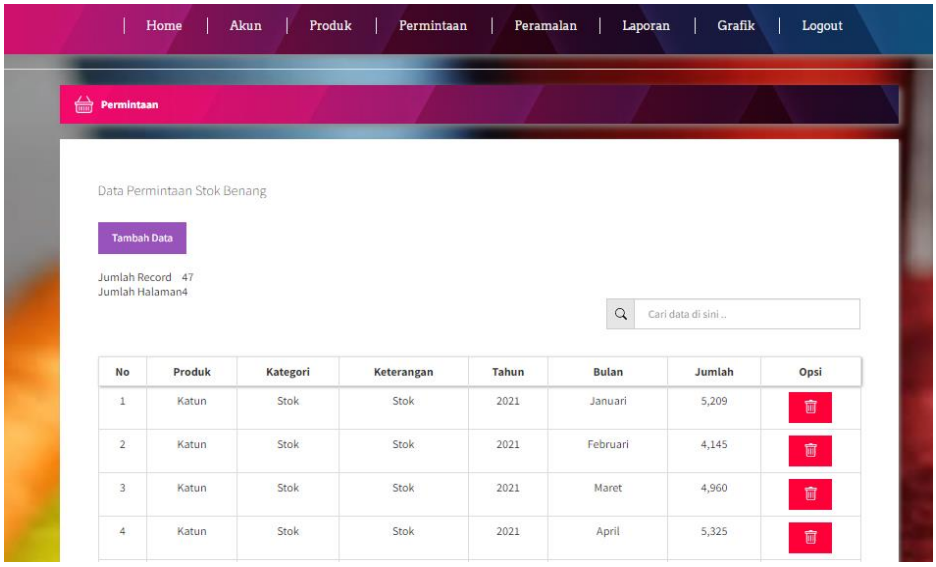


Gambar 3. *Use Case Diagram*

Tampilan Hasil

1. Tampilan *Form* Data Permintaan

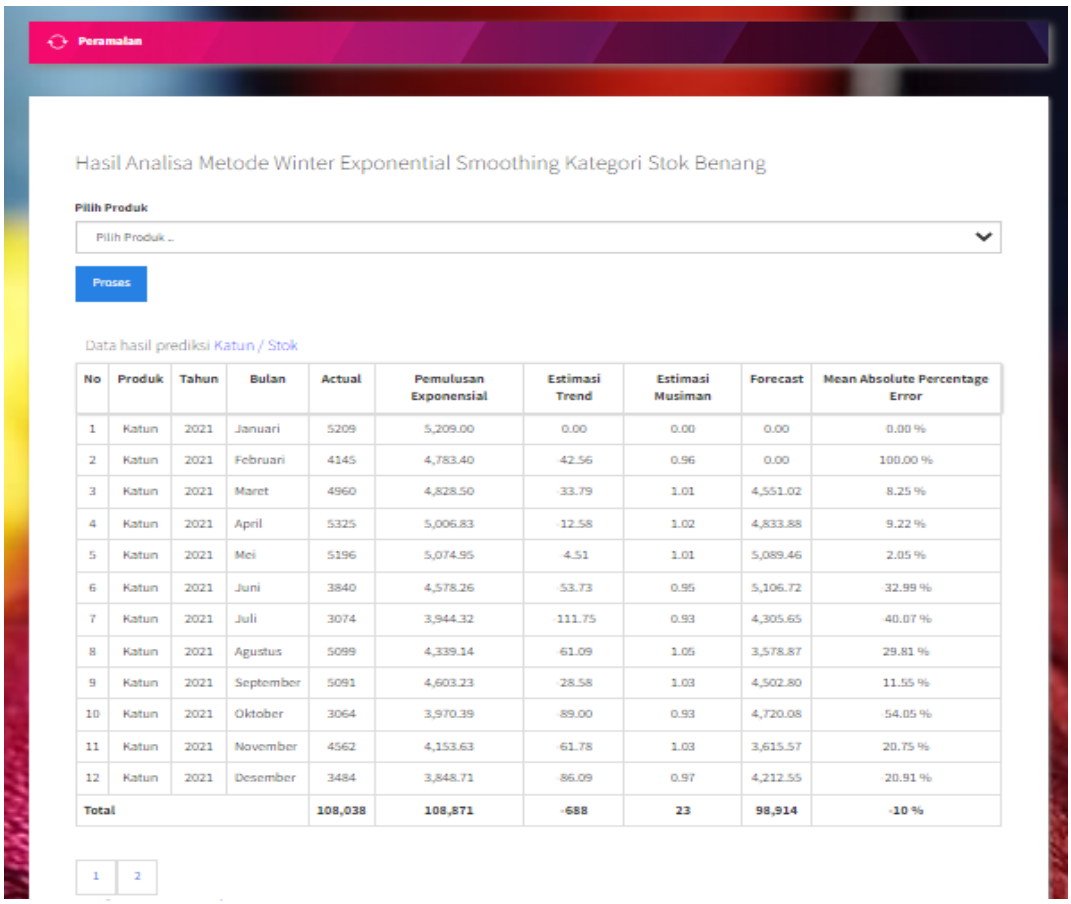
Form data permintaan berisi data permintaan benang. Gambar tampilan *form* data permintaan ditunjukkan pada gambar 4:



Gambar 4. Tampilan *Form* Data Permintaan

2. Tampilan *Form* Data Peramalan

Form data peramalan berisi hasil dari proses peramalan benang menggunakan metode *winter exponential smoothing*. Berikut gambar *form* data peramalan ditunjukkan pada gambar 5:



No	Produk	Tahun	Bulan	Actual	Pemulusan Exponensial	Estimasi Trend	Estimasi Musiman	Forecast	Mean Absolute Percentage Error
1	Katun	2021	Januari	5209	5,209.00	0.00	0.00	0.00	0.00 %
2	Katun	2021	Februari	4145	4,783.40	42.56	0.96	0.00	100.00 %
3	Katun	2021	Maret	4960	4,828.50	33.79	1.01	4,551.02	8.25 %
4	Katun	2021	April	5325	5,006.83	12.58	1.02	4,833.88	9.22 %
5	Katun	2021	Mei	5196	5,074.95	4.51	1.01	5,089.46	2.05 %
6	Katun	2021	Juni	3840	4,578.26	-53.73	0.95	5,106.72	32.99 %
7	Katun	2021	Juli	3074	3,944.32	-111.75	0.93	4,305.65	40.07 %
8	Katun	2021	Agustus	5099	4,339.14	-61.09	1.05	3,578.87	29.81 %
9	Katun	2021	September	5091	4,603.23	-28.58	1.03	4,502.80	11.55 %
10	Katun	2021	Oktober	3064	3,970.39	-89.00	0.93	4,720.08	54.05 %
11	Katun	2021	November	4562	4,153.63	-61.78	1.03	3,615.57	20.75 %
12	Katun	2021	Desember	3484	3,848.71	-86.09	0.97	4,212.55	20.91 %
Total				**108,038**	**108,871**	**-688**	**23**	**98,914**	**-10 %**

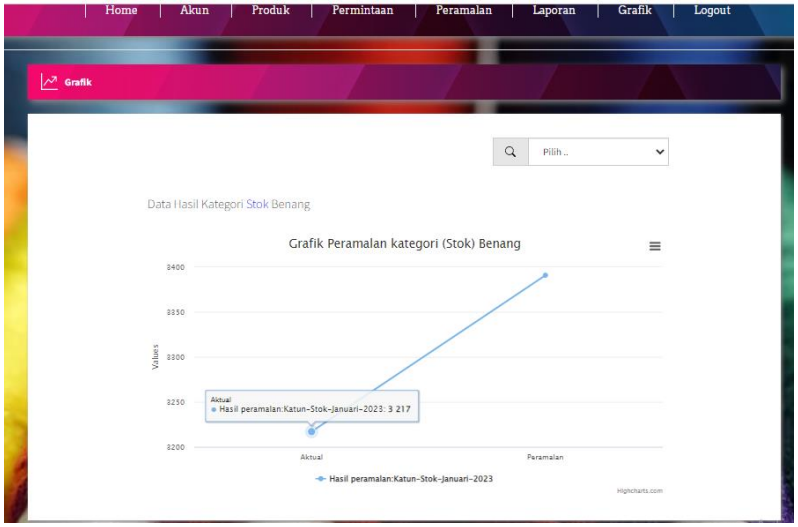
1 2

No	Produk	Tahun	Bulan	Actual	Pemulusan Exponensial	Estimasi Trend	Estimasi Musiman	Forecast	Mean Absolute Percentage Error
13	Katun	2022	Januari	5569	4,485.17	13.84	1.07	3,655.66	34.36 %
14	Katun	2022	Februari	4863	4,628.00	1.83	1.02	4,795.48	1.39 %
15	Katun	2022	Maret	5042	4,794.70	18.32	1.02	4,700.36	6.78 %
16	Katun	2022	April	4952	4,868.61	23.88	1.01	4,887.49	1.30 %
17	Katun	2022	Mei	4841	4,871.89	21.82	1.00	4,917.63	1.58 %
18	Katun	2022	Juni	5303	5,057.43	38.19	1.01	4,884.40	7.89 %
19	Katun	2022	Juli	3260	4,361.37	-35.24	0.92	5,169.84	58.58 %
20	Katun	2022	Agustus	5099	4,635.28	-4.32	1.03	3,998.39	21.58 %
21	Katun	2022	September	5091	4,814.97	14.08	1.02	4,769.94	6.31 %
22	Katun	2022	Oktober	3064	4,123.03	-56.52	0.92	4,912.10	60.32 %
23	Katun	2022	November	4688	4,315.11	-31.66	1.03	3,753.16	19.94 %
24	Katun	2022	Desember	3217	3,574.85	-79.01	0.97	3,953.13	22.88 %
Total				**108,038**	**108,871**	**-688**	**23**	**98,914**	**-10 %**

Gambar 5. Tampilan *Form* Data Peramalan

3. Tampilan *Form* Grafik

Pada form ini menampilkan grafik garis yang memberi perbedaan antara data aktual dengan data hasil peramalan. Dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan *Form* Grafik

D. Simpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah:

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi prediksi stok produk benang untuk periode yang akan datang dengan menggunakan metode *winter exponential smoothing,* aplikasi ini dibuat dengan berbasis *web* serta menggunakan bahasa pemograman *PHP* dan *database MySQL* dan didalam aplikasi ini juga terdapat grafik dan laporan hasil perhitungan prediksi/peramalan.

Perhitungan prediksi stok produk benang pada PT. Jangkar Mas menggunakan metode *winter exponential smoothing* dengan menggunakan data jenis benang katun pada bulan Januari 2021 sampai dengan Desember 2022 menghasilkan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* sebesar 10% dengan data hasil peramalan benang katun pada Januari 2023 yang akan datang sebanyak 3.390,86 roll masuk pada kategori 10-20% yang berarti hasil peramalan baik, dimana nilai $\alpha = 0.4$ $\beta = 0.1$ dan $\mu = 0.3$.

Hasil perhitungan pada sistem dibandingkan dengan hasil perhitungan manual menghasilkan nilai yang sama dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi prediksi stok produk benang untuk periode yang akan datang dengan menggunakan metode *winter exponential smoothing* yang dibuat dapat memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

E. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU) Medan yang telah mendukung saya dalam melakukan penelitian ini, dan kepada PT. Jangkar Mas yang telah bersedia memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian.

F. Referensi

[1] W. Pramita and H. Tanuwijaya, "Penerapan metode exponential smoothing winter dalam sistem informasi pengendalian persedian produk dan bahan baku sebuah cafe," vol. 1, no. 1, pp. 219–225, 2010, Accessed: Aug. 28, 2022. [Online]. Available: https://www.mendeley.com/catalogue/e47d6351-5cf9-37ba-b595-a628789c2e65/?utm_source=desktop.

[2] A. Agnes and Manuharawati, "Forecasting Fitness Gym Membership pada Pusat Kebugaran 'The Body Art Fitness, Aerobic & Pool' menggunakan Metode Exponential Smoothing," *J. Ilm. Mat.*, vol. 3, no. 6, pp. 1–7, 2017.

[3] P. Subagyo, *"Forecasting konsep dan aplikasi, Yogyakarta: BPPE UGM, (2016)*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta, 2016.

[4] D. A. Setiawan, S. Wahyuningsih, and R. Goejantoro, "Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Winter's dan Pegel's Exponential Smoothing dengan Pemantauan Tracking Signal," *Jambura J. Math.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–14, 2019, doi: 10.34312/jjom.v2i1.2320.

[5] R. P. Nugraheni, E. Rimawati, and R. T. Vulandari, "Penerapan Metode Exponential Smoothing Winters Pada Prediksi Harga Beras," *J. Ilm. SINUS*, vol. 20, no. 2, p. 45, 2022, doi: 10.30646/sinus.v20i2.608.

[6] L. Nababan *et al.*, "PENGGUNAAN METODE WINTER EXPONENTIAL SMOOTHING," vol. 6, no. 2, pp. 373–381, 2022.

[7] Nindian Puspa Dewi, "Implementasi Holt-Winters Exponential Smoothing untuk Peramalan Harga Bahan Pangan di Kabupaten Pamekasan," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 11, no. 2, pp. 223–236, 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v11i2.4797.

[8] A. Fahlevi, F. A. Bachtiar, and B. D. Setiawan, "Perbandingan Holt ' s dan Winter ' s Exponential Smoothing untuk Peramalan Indeks Harga Konsumen Kelompok Transportasi , Komunikasi dan Jasa Keuangan," vol. 2, no. 12, pp. 6136–6145, 2018.

[9] S. P. Eko Sudarmanto, Yenni, Ima Rahmawati, Kharis Fadlullah Hana, Adhi Prasetio, Annisaa Fitrah Umara, Asriani Susiati, Joko Hardono, Harizahayu, Joko Krismanto Harianja, Evan Purnama Ramdan, Agung Nugroho Catur Saputro, Astrie Krisnawati, Sukarman Purba, Amru, *Metode Riset Kuantitatif dan Kualitatif*. Yayasan Kita Menulis, 2022.

[10] D. C. P. B. - STMIK Nusa Mandiri Jakarta and I. S. - STMIK Nusa Mandiri Jakarta, "Perancangan Sistem Informasi Balai Kesehatan Tni Al Pangkalan Jati Menggunakan Metode Waterfall," *Evolusi J. Sains dan Manaj.*, vol. 6, no. 1, 2018, doi: 10.31294/evolusi.v6i1.3536.

[11] D. S. Purnia, "Indonesian Journal of Computer Science," *STMIK Indones. Padang*, vol. 6, no. 1, p. 62, 2020.

[12] S. N. Budiman, "Peramalan Stock Barang Dagangan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing," *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp.

103–112, 2021, doi: 10.26905/jtmi.v7i2.6727.

[13] U. R. E. R. Henderi, *UML POWERED DESIGN SYSTEM USING VISUAL PARADIGM*. CV Literasi Nusantara Abadi, 2022.