

BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. ANALISIS SISTEM

Analisis sistem merupakan proses pendahuluan yang dilakukan sebelum membuat sistem dengan menggunakan suatu metode. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman yang menyeluruh tentang sistem yang akan dibangun atau dikembangkan dan untuk memahami masalah yang ingin diperbaiki dalam penelitian tentang prediksi jumlah penjualan tikar lipat.

Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan permasalahan belum adanya suatu sistem yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penjualan pada periode bulan selanjutnya, maka dari permasalahan tersebut peneliti ingin membuat sistem prediksi penjualan tikar lipat berbasis *Web* menggunakan metode terbaik dari perbandingan 3 metode yang dapat memprediksi penjualan tikar lipat pada periode bulan selanjutnya yang memiliki nilai MAPE terkecil, dengan menggunakan metode *Time Series* yang terdiri dari : *Simple Moving Average (SMA)*, *Weighted Moving Average (WMA)* dan *Single Exponential Smoothing (SES)*.

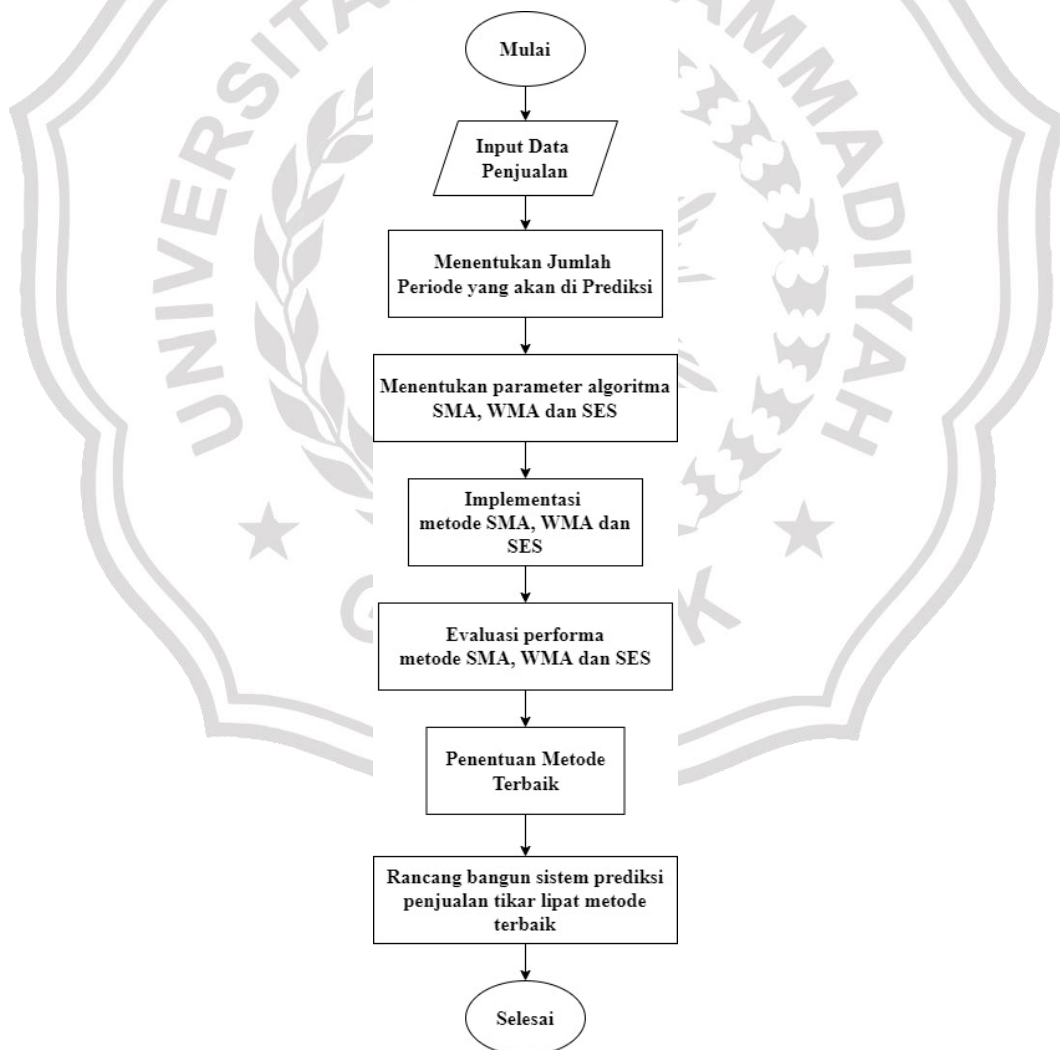
Pada penelitian ini, peneliti menggunakan data penjualan tikar lipat dari periode 2021-2023 untuk dilakukan pengolahan data. Dimana sistem yang digunakan dapat memberikan informasi mengenai hasil prediksi penjualan tikar lipat pada periode bulan selanjutnya, yang nantinya dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan akurasi prediksi penjualan dan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan secara keseluruhan.

3.2. HASIL ANALISIS

Metode *time series* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan pada UD. Anugrah Tikar Lipat Lamongan dikarenakan metode ini dapat digunakan untuk meramalkan suatu prediksi dengan pola data yang menunjukkan suatu *trend* dan juga musiman.

Sistem prediksi penjualan tikar lipat menggunakan metode terbaik merupakan suatu sistem yang dikhususkan untuk penentuan jumlah penjualan produk tikar lipat satu bulan kedepan. Sistem menerima masukan berupa data penjualan tikar lipat yang berisi jumlah produk tikar lipat dalam satuan pcs yang terjual per bulan. Kemudian data tersebut diproses dengan metode terbaik dari perbandingan 3 metode *time series* untuk menghasilkan prediksi bulan depan. Data yang digunakan berupa 2 data produk tikar lipat yaitu tikar lipat mesin dan tikar lipat manual, dimana hasil *output* dari sistem adalah prediksi atau peramalan penjualan tiap produk tikar lipat.

Diagram alir Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat pada UD. Anugrah Tikar Lipat Lamongan di tunjukan pada gambar berikut:

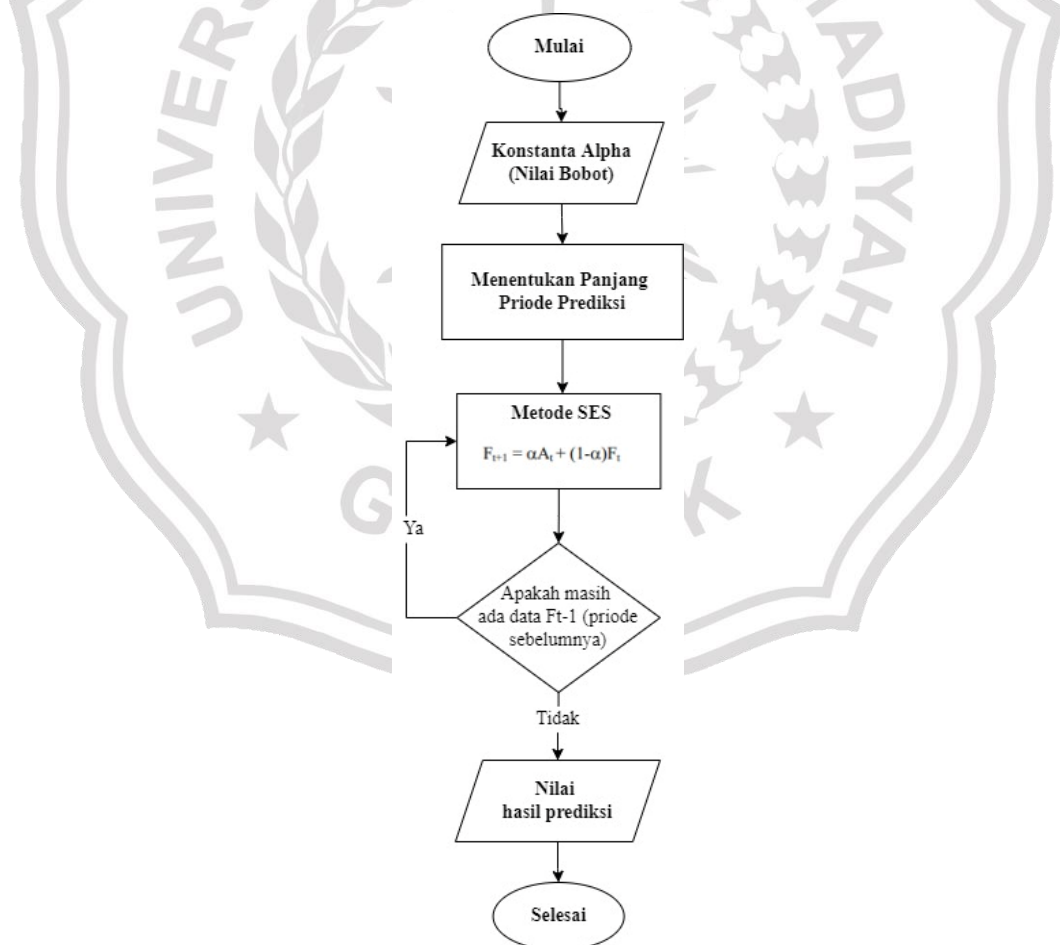


Gambar 3.1 *Flowchart* Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat

Keterangan diagram alir sistem prediksi penjualan tikar lipat:

1. Masukan data – data penjualan dari bulan sebelumnya
2. Tentukan jumlah periode yang akan di prediksi
3. Tentukan parameter algoritma SMA, WMA dan SES
4. Implementasi metode SMA, WMA, dan SES
5. Evaluasi performa dari ke tiga metode tersebut
6. Penentuan metode terbaik dari perbandingan ke tiga metode tersebut.
7. Rancang bangun sistem prediksi penjualan tikar lipat dengan metode terbaik dengan menggunakan metode *waterfall*

Setelah proses prediksi selesai maka sistem akan menampilkan hasil prediksi untuk periode berikutnya dengan nilai alpha yang terbaik. Pada gambar 3.2 merupakan alur sistem menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*:



Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem Menggunakan *Single Exponential Smoothing*

Keterangan diagram alir metode *Single Exponential Smoothing* :

1. Nilai bobot (α) akan secara otomatis terisi oleh sistem, yang nantinya akan digunakan untuk nilai pemulusan.
2. Menentukan jumlah periode sebagai dasar proses selanjutnya yaitu menentukan peramalan.
3. Kemudian perhitungan diteruskan dengan menentukan nilai prediksi dengan persamaan 2.3
4. Perulangan jika masih ada periode sebelumnya maka lanjutkan perhitungan dan jika proses perhitungan selesai maka tampilkan hasil prediksi di periode selanjutnya

3.3. REPRESENTASI MODEL

Data penjualan merupakan data yang wajib ada dalam proses prediksi, oleh karena itu dalam sistem prediksi ini akan menggunakan data aktual penjualan tikar lipat 2,5 tahun terakhir pada UD. Anugrah Tikar Lipat Lamongan berdasarkan penelitian sebelumnya. Berikut adalah representasi data aktual penjualan tikar lipat.

Sumber data yang digunakan adalah total penjualan perbulan dari periode Januari 2021 – Mei 2023. Tabel 3.1 dibawah ini menampilkan jumlah penjualan produk tikar lipat.

Tabel 3.1 Data Penjualan Tikar Lipat Dalam Satuan Pcs Periode 2021

Bulan	Penjualan Tikar Mesin	Penjualan Tikar Manual
Januari	5500	2800
Februari	5068	3100
Maret	5225	2900
April	4100	1900
Mei	4861	2120
Juni	5705	2600
Juli	5645	1850
Agustus	4825	2900
September	4090	2790
Oktober	4150	3040
November	4300	3200
Desember	5160	2700

Pada tabel diatas adalah data aktual penjualan tikar lipat pada UD. Anugrah Tikar Lipat Lamongan periode tahun 2021

Tabel 3.2 Data Penjualan Tikar Lipat Dalam Satuan Pcs Periode 2022

Bulan	Penjualan Tikar Mesin	Penjualan Tikar Manual
Januari	6800	2900
Februari	6368	3200
Maret	6525	2800
April	5400	1950
Mei	6161	2150
Juni	7005	1850
Juli	6945	2350
Agustus	6125	2500
September	5390	3700
Oktober	5210	3240
November	4750	2900
Desember	6460	3330

Pada tabel diatas adalah data aktual penjualan tikar lipat pada UD. Anugrah Tikar Lipat Lamongan periode tahun 2022

Tabel 3.3 Data Penjualan Tikar Lipat Dalam Satuan Pcs Periode 2023

Bulan	Penjualan Tikar Mesin	Penjualan Tikar Manual
Januari	6865	2850
Februari	7360	2550
Maret	7025	2700
April	6375	2300
Mei	6180	2800
Juni	6865	2850

Pada tabel diatas adalah data aktual penjualan tikar lipat pada UD. Anugrah Tikar Lipat Lamongan periode tahun 2023 dan berikut perhitungan prediksi dan contoh perbandingan perhitungan prediksi menggunakan metode *Time Series* yang terdiri dari: *Simple Moving Average (SMA)*, *Weighted Moving Average (WMA)* dan *Single Exponential Smoothing (SES)*.

3.3.1. Perhitungan Metode *Simple Moving Average* (SMA)

Secara sederhana *Simple Moving Average* adalah nilai prediksi lama (X_t) dibagi (n) jangka waktu SMA. Berikut ini adalah contoh perhitungan produk tikar lipat mesin menggunakan metode *Simple Moving Average* dengan 3 pergarakan pada bulan januari 2021 untuk memprediksi penjualan pada bulan maret 2021:

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.1)

$$\begin{aligned} X_t &= (5500 + 5068 + 5225) \\ &= 15793 / 3 \\ &= 5264 \end{aligned}$$

Keterangan perhitungan *Simple Moving Average* :

$$\begin{aligned} F_t &= \text{Ramalan untuk periode ke } t \\ X_t &= \text{Nilai riil periode ke } t \end{aligned}$$

3.3.2. Perhitungan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

Secara sederhana *Weighted Moving Average* adalah pertama melakukan pembobotan pada masing-masing periode, dimana pada periode terakhir mendapatkan pembobotan yang paling besar, kemudian dibagi dengan jumlah periode yang ada. Berikut ini contoh perhitungan produk tikar lipat mesin menggunakan metode *Weighted Moving Average* pada bulan Januari 2021 untuk memprediksi penjualan di bulan Maret 2021 dengan nilai pembobotan 3 periode yaitu : bobot 1 = 0,17, bobot 2 = 0,33, bobot 3 = 0,5

Rumus pemberian bobot untuk model rata-rata bergerak 3 periode terbobot atau rumus pembobotan *Weighted Moving Average* (n) tertulis sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Rumus pemberian pembobotan *Weighted Moving Average*

Periode	Koefisien Pembobotan
1 periode yang lalu	n
2 periode yang lalu	$n - 1$
3 periode yang lalu	$n - 2$
n-1 periode yang lalu	$n - (n - 2) = 2$

N periode yang lalu	$n - n(n - 1) = 1$
Jumlah	$\sum p_i (i = 1, 2, \dots, n)$

Berikut ini contoh perhitungan produk tikar lipat mesin menggunakan metode *Weighted Moving Average* pada bulan Januari 2021 untuk memprediksi penjualan di bulan April 2021 dengan nilai pembobotan 4 periode yaitu: bobot 1 = 0,10, bobot 2 = 0,20, bobot 3 = 0,3, bobot 4 = 0,4.

Rumus pemberian bobot untuk model rata-rata bergerak 4 periode terbobot atau rumus pembobotan *Weighted Moving Average* (n) tertulis sebagai berikut:

$$WMA(4) = \frac{4(A_1) + 3(A_2) + 2(A_3) + 1(A_4)}{10} \quad (3.1)$$

Keterangan:

A1 = permintaan aktual 1 bulan (periode) yang lalu

A2 = permintaan aktual 2 bulan (periode) yang lalu

A3 = permintaan aktual 3 bulan (periode) yang lalu

A4 = permintaan aktual 4 bulan (periode) yang lalu

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.2)

$$\begin{aligned} WMA &= ((0,17 \times 5068) + (0,33 \times 5500) + (0,5 \times 5225)) / 6 \\ &= 5218,50 \end{aligned}$$

3.3.3. Perhitungan Metode *Single Exponential Smoothing* (SES)

Secara sederhana *Single Exponential Smoothing* adalah nilai prediksi lama (X_t) ditambah α (alpha) dikalikan dengan tingkat kesalahan (F_{t-1}) dari prediksi yang lama. Konstanta pemulsaan α berfungsi sebagai faktor penimbang. Berikut ini contoh perhitungan produk tikar lipat mesin menggunakan metode *Single exponential smoothing* pada bulan Januari 2021 untuk memprediksi penjualan di bulan Maret 2021 dengan nilai $\alpha=0,1 - \alpha=0,9$:

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.3)

Perhitungan metode *Single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha=0,1$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (5068 \times 0,1) + ((1 - 0,1) \times 5500) \\ &= 506,8 + (0,9 \times 5500) \\ &= 506,8 + 4.950 \\ &= 5.456,8 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.3)

Perhitungan metode *Single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha=0,2$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (5068 \times 0,2) + ((1 - 0,2) \times 5500) \\ &= 1.013,6 + (0,8 \times 5500) \\ &= 1.013,6 + 4.400 \\ &= 5.413,6 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.3)

Perhitungan metode *Single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha=0,3$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (5068 \times 0,3) + ((1 - 0,3) \times 5500) \\ &= 1.520,4 + (0,7 \times 5500) \\ &= 1.520,4 + 3.850 \\ &= 5.370,4 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.3)

Perhitungan metode *Single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha=0,4$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (5068 \times 0,4) + ((1 - 0,4) \times 5500) \\ &= 2.027,2 + (0,6 \times 5500) \\ &= 2.027,2 + 3.300 \\ &= 5.327,2 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.3)

Perhitungan metode *Single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha=0,5$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (5068 \times 0,5) + ((1 - 0,5) \times 5500) \\ &= 2.534 + (0,5 \times 5500) \\ &= 2.534 + 2.750 \\ &= 5.284 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.3)

Perhitungan metode *Single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha=0,6$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (5068 \times 0,6) + ((1 - 0,6) \times 5500) \\ &= 3.040,8 + (0,4 \times 5500) \\ &= 3.040,8 + 2.200 \\ &= 5.240,8 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.3)

Perhitungan metode *Single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha=0,7$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (5068 \times 0,7) + ((1 - 0,7) \times 5500) \\ &= 3.547,6 + (0,3 \times 5500) \\ &= 3.547,6 + 1.650 \\ &= 5.197,6 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.3)

Perhitungan metode *Single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha=0,8$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (5068 \times 0,8) + ((1 - 0,8) \times 5500) \\ &= 4054,4 + (0,2 \times 5500) \\ &= 4054,4 + 1100 \\ &= 5154,4 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi pada persamaan rumus (2.3)

Perhitungan metode *Single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha=0,9$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= (5068 \times 0,9) + ((1 - 0,9) \times 5500) \\ &= 4561,2 + (0,1 \times 5500) \\ &= 4561,2 + 550 \\ &= 5111,1 \end{aligned}$$

Keterangan perhitungan *Single Exponential Smoothing* (SES):

F_{t+1} = Ramalan untuk periode ke t+1

X_t = Nilai riil periode ke t

α = Bobot yang menunjukkan konstanta penghalus ($0 < \alpha < 1$)

F_{t-1} = Prediksi untuk periode ke t-1

3.4. PERHITUNGAN ERROR

Terdapat beberapa metode untuk menghitung kesalahan atau mengevaluasi hasil prediksi. Salah satu metode untuk mengevaluasi metode prediksi menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang *absolute* dan menghitung kesalahan-kesalahan prediksi dalam bentuk presentase dari pada jumlah. *Mean Square Error* (MSE) digunakan untuk mengukur ketepatan peramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai *absolut* masing-masing kesalahan). MAD paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan peramalan dalam unit yang sama dengan deret asli. *Mean Absolute Presentage Error* (MAPE) digunakan ketika ukuran atau besar variabel prediksi itu penting dalam mengevaluasi ketepatan .

Data aktual adalah data asli penjualan tikar lipat X_t , prediksi F_t adalah hasil dari prediksi *Simple Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES), Selisih (*Error*) diperoleh dari data aktual penjualan tikar lipat dikurangi hasil prediksi penjualan tikar lipat, $|X_t - F_t|$ diperoleh dari selisih (*Error*) yang dimutlakkan untuk menghilangkan (-) dalam angka. Sedangkan konsep MAPE adalah $(|X_t - F_t| / X_t) \times 100$ dimana data aktual penjualan tikar lipat X_t dikurangi prediksi penjualan tikar lipat F_t dibagi data aktual X_t dan kemudian dikalikan 100 untuk mencari nilai persentasenya (%).

Berikut uraian dalam bentuk tabel pada produk tikar lipat mesin dan tikar lipat manual dengan menggunakan perhitungan *Simple Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan α (alpha) yang memiliki nilai *error* MAPE terkecil. Pada produk tikar lipat mesin, menggunakan nilai $\alpha=0,9$ sedangkan produk tikar lipat manual menggunakan nilai $\alpha=0,7$ dengan data 29 bulan untuk memprediksi bulan berikutnya.

Tabel 3.5 Perhitungan *Single Exponential Smoothing* Menggunakan Data Aktual Penjualan Tikar Lipat Mesin Periode 29 Bulan Dengan Nilai $\alpha=0,9$

Bulan	QTY	(Ft-1)	MSE	MAD	MAPE
	X	F			
Jan-21	5500	5709,41	43854,14	209,41	3,81
Feb-21	5068	5520,94	205155,89	452,94	8,94
Mar-21	5225	5113,29	12478,20	111,71	2,14
Apr-21	4100	5213,83	1240615,96	1113,83	27,17
Mei-21	4861	4211,38	422002,32	649,62	13,36
Jun-21	5705	4796,04	826211,38	908,96	15,93
Jul-21	5645	5614,10	954,57	30,90	0,55
Agu-21	4825	5641,91	667342,57	816,91	16,93
Sep-21	4090	4906,69	666984,25	816,69	19,97
Okt-21	4150	4171,67	469,55	21,67	0,52
Nov-21	4300	4152,17	21854,62	147,83	3,44
Des-21	5160	4285,22	765245,84	874,78	16,95
Jan-22	6800	5072,52	2984181,38	1727,48	25,40
Feb-22	6368	6627,25	67211,69	259,25	4,07
Mar-22	6525	6393,93	17180,60	131,07	2,01
Apr-22	5400	6511,89	1236304,98	1111,89	20,59
Mei-22	6161	5511,19	422254,01	649,81	10,55
Jun-22	7005	6096,02	826246,59	908,98	12,98
Jul-22	6945	6914,10	954,69	30,90	0,44
Agu-22	6125	6941,91	667342,26	816,91	13,34
Sep-22	5390	6206,69	666984,22	816,69	15,15
Okt-22	5210	5471,67	68470,72	261,67	5,02
Nov-22	4750	5236,17	236358,26	486,17	10,24
Des-22	6460	4798,62	2760194,50	1661,38	25,72
Jan-23	6865	6293,86	326198,99	571,14	8,32
Feb-23	7360	6807,89	304829,68	552,11	7,50
Mar-23	7025	7304,79	78281,67	279,79	3,98
Apr-23	6375	7052,98	459655,34	677,98	10,63
Mei-23	6180	6442,80	69062,73	262,80	4,25
Total			16064881,63	17361,28	309,90
Rata-Rata			553961,44	598,66	10,69

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.8)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= (5500 - 5709,41)^2 \\ &= 43854,14 \end{aligned}$$

Perhitungan MAD pada persamaan rumus (2.7)

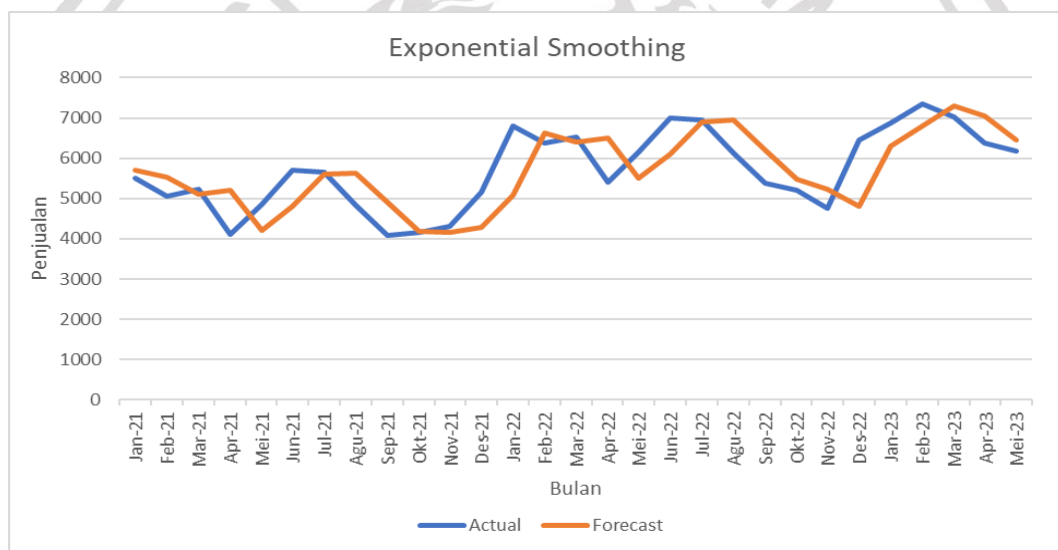
$$\begin{aligned} \text{MAD} &= (5500 - 5709,41) \\ &= 209,41 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.11)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (5500 - 5709,41) / 5500 \times 100 \\ &= 209,41 / 5500 \times 100 \\ &= 3,81 \% \end{aligned}$$

Jadi prediksi penjualan produk tikar lipat mesin dengan nilai $\alpha=0,9$ menghasilkan nilai MSE 43854,14, MAD 209,41 Dan nilai MAPE 3,81%

Grafik prediksi penjualan tikar lipat mesin dengan *single exponential smoothing* dengan $\alpha=0,9$



Gambar 3.3 Grafik Prediksi penjualan tikar lipat mesin dengan *single exponential smoothing* dengan $\alpha=0,9$

Tabel 3.6 Perhitungan *Single Exponential Smoothing* Menggunakan Data Aktual Penjualan Tikar Lipat Manual Periode 29 Bulan Dengan Nilai $\alpha=0,7$

Bulan	QTY	(Ft-1)	MSE	MAD	MAPE
	X	F			
Jan-21	2800	2688,655	12397,67	111,34	3,98
Feb-21	3100	2766,60	111157,86	333,40	10,04
Mar-21	2900	2999,98	9995,79	99,98	5,82
Apr-21	1900	2929,99	1060887,00	1029,99	53,52
Mei-21	2120	2209,00	7920,66	89,00	5,58
Jun-21	2600	2146,70	205481,40	453,30	18,92
Jul-21	1850	2464,01	377008,07	614,01	37,88
Agu-21	2900	2034,20	750181,84	866,13	33,80
Sep-21	2790	2640,49	22451,76	149,84	0,43
Okt-21	3040	2745,38	86996,53	294,95	8,18
Nov-21	3200	2951,85	61579,51	248,15	5,77
Des-21	2700	3125,55	181096,50	425,55	17,84
Jan-22	2900	2827,67	5232,16	72,33	5,24
Feb-22	3200	2878,30	103490,96	321,70	9,85
Mar-22	2800	3103,49	92106,16	303,49	13,16
Apr-22	1950	2891,05	885569,44	941,05	45,48
Mei-22	2150	2232,31	6775,61	82,31	5,18
Jun-22	1850	2174,69	105426,34	324,69	15,61
Jul-22	2350	1947,41	162080,10	402,59	20,05
Agu-22	2500	2229,22	73320,47	270,78	7,88
Sep-22	3700	2418,77	1641558,66	1281,23	32,97
Okt-22	3240	3315,63	5719,90	75,63	10,43
Nov-22	2900	3262,69	131543,32	362,69	12,89
Des-22	3330	3008,81	103165,13	321,19	11,79
Jan-23	2850	3233,64	147181,19	383,64	15,46
Feb-23	2550	2965,09	172301,87	415,09	13,49
Mar-23	2700	2674,53	648,83	25,47	4,28
Apr-23	2300	2692,36	153945,06	392,36	16,89
Mei-23	2800	2417,71	146147,56	382,29	16,47
Total			6823367,36	11074,21	458,87
Rata-Rata			235288,53	381,87	15,82

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.8)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= (2800-2689)^2 \\ &= 12397,67 \end{aligned}$$

Perhitungan MAD pada persamaan rumus (2.7)

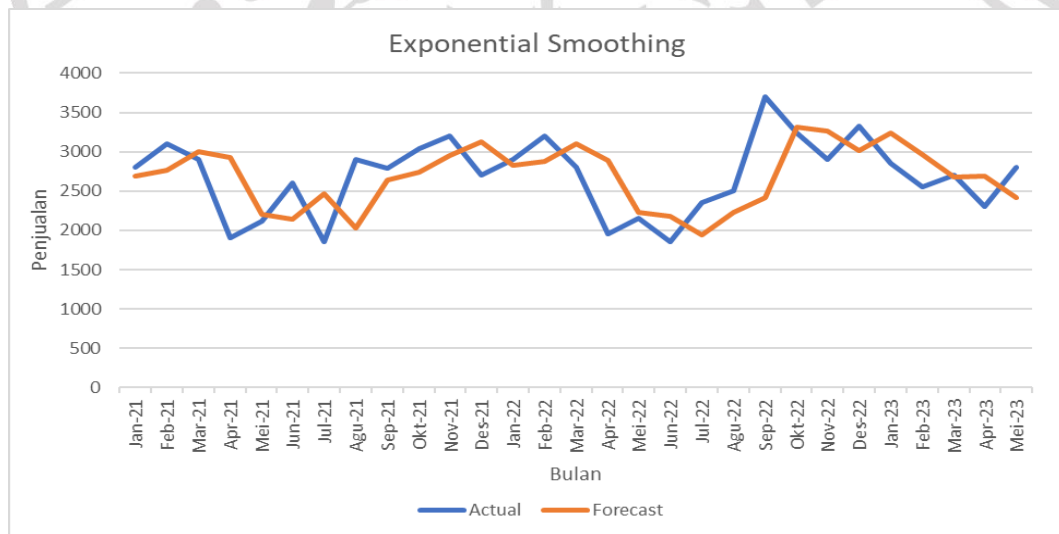
$$\begin{aligned} \text{MAD} &= (2800-2689) \\ &= 111,34 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.11)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (2800 - 2689) / 2800 \times 100 \\ &= 11,34 / 2800 \times 100 \\ &= 3,98 \% \end{aligned}$$

Jadi prediksi penjualan produk tikar lipat manual dengan nilai $\alpha=0,7$ menghasilkan nilai MSE 8113,3976, MAD 19,541. Dan nilai MAPE 15,074 %

Grafik prediksi penjualan tikar lipat manual dengan *single exponential smoothing* dengan $\alpha=0,7$



Gambar 3.4 Grafik Prediksi penjualan tikar lipat manual dengan *single exponential smoothing* dengan $\alpha=0,7$

Tabel 3.7 Perhitungan *Simple Moving Average* Menggunakan Data Aktual Penjualan Tikar Lipat Mesin Periode 29 Bulan Dengan Periode Pergerakan 3 Bulan

Bulan	QTY	(Ft-1)	MSE	MAD	MAPE
	X	F			
Jan-21	5500	-	-	-	-
Feb-21	5068	-	-	-	-
Mar-21	5225	-	-	-	-
Apr-21	4100	5264	1355672,11	1164,33	28,40
Mei-21	4861	4798	4011,11	63,33	1,30
Jun-21	5705	4729	953226,78	976,33	17,11
Jul-21	5645	4889	572040,11	756,33	13,40
Agu-21	4825	5404	334855,11	578,67	11,99
Sep-21	4090	5392	1694336,11	1301,67	31,83
Okt-21	4150	4853	494677,78	703,33	16,95
Nov-21	4300	4355	3025,00	55,00	1,28
Des-21	5160	4180	960400,00	980,00	18,99
Jan-22	6800	4537	5122677,78	2263,33	33,28
Feb-22	6368	5420	898704,00	948,00	14,89
Mar-22	6525	6109	172778,78	415,67	6,37
Apr-22	5400	6564	1355672,11	1164,33	21,56
Mei-22	6161	6098	4011,11	63,33	1,03
Jun-22	7005	6029	953226,78	976,33	13,94
Jul-22	6945	6189	572040,11	756,33	10,89
Agu-22	6125	6704	334855,11	578,67	9,45
Sep-22	5390	6692	1694336,11	1301,67	24,15
Okt-22	5210	6153	889877,78	943,33	18,11
Nov-22	4750	5575	680625,00	825,00	17,37
Des-22	6460	5117	1804544,44	1343,33	20,79
Jan-23	6865	5473	1936736,11	1391,67	20,27
Feb-23	7360	6025	1782225,00	1335,00	18,14
Mar-23	7025	6895	16900,00	130,00	1,85
Apr-23	6375	7083	501736,11	708,33	11,11
Mei-23	6180	6920	547600,00	740,00	11,97
Total			25640790,44	22463,33	396,42
Rata-Rata			986184,25	863,97	15,25

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.8)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= (4100 - 5264)^2 \\ &= 1355672,11 \end{aligned}$$

Perhitungan MAD pada persamaan rumus (2.7)

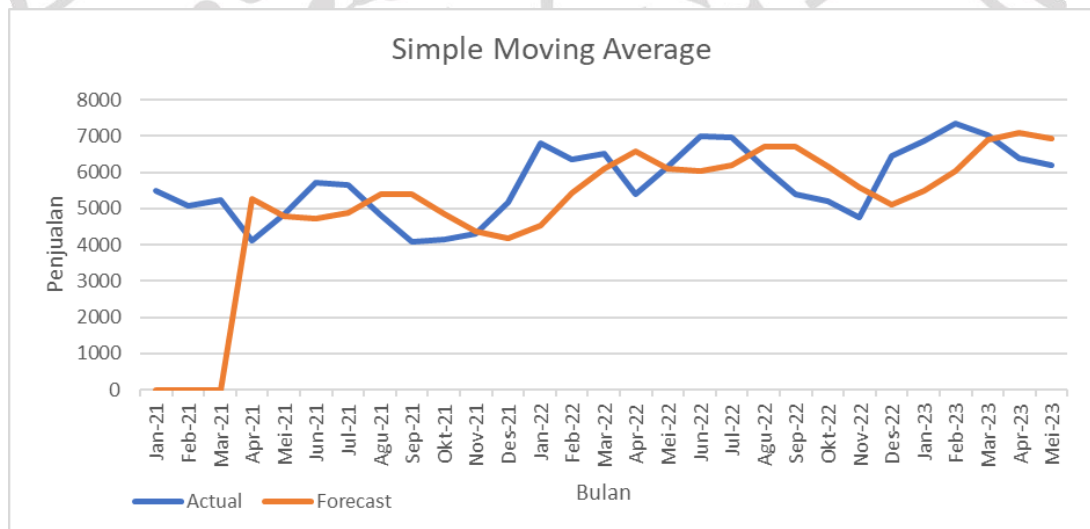
$$\begin{aligned} \text{MAD} &= (4100 - 5264) \\ &= 1164,33 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.11)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (4100 - 5264) / 4100 \times 100 \\ &= 1164,33 / 4100 \times 100 \\ &= 28,40 \% \end{aligned}$$

Jadi prediksi penjualan produk tikar lipat mesin dengan periode 3 bulan menghasilkan nilai MSE 1355672,11, MAD 1164,33 Dan nilai MAPE 28,40%

Grafik prediksi penjualan tikar lipat mesin dengan *Simple Moving Average* dengan periode pergerakan 3 bulan



Gambar 3.5 Grafik Prediksi penjualan tikar lipat mesin dengan *Simple Moving Average* dengan periode pergerakan 3 bulan

Tabel 3.8 Perhitungan *Simple Moving Average* Menggunakan Data Aktual Penjualan Tikar Lipat Manual Periode 29 Bulan Dengan Periode 3 Bulan

Bulan	QTY	(Ft-1)	MSE	MAD	MAPE
	X	F			
Jan-21	2800	-	-	-	-
Feb-21	3100	-	-	-	-
Mar-21	2900	-	-	-	-
Apr-21	1900	2933	1067777,78	1033,33	54,39
Mei-21	2120	2633	263511,11	513,33	24,21
Jun-21	2600	2307	86044,44	293,33	11,28
Jul-21	1850	2207	127211,11	356,67	19,28
Agu-21	2900	2190	504573,44	710,33	24,49
Sep-21	2790	2450	115751,16	340,22	12,19
Okt-21	3040	2514	277494,83	526,78	17,33
Nov-21	3200	2910	83906,78	289,67	9,05
Des-21	2700	3010	96237,83	310,22	11,49
Jan-22	2900	2980	6417,79	80,11	2,76
Feb-22	3200	2933	71111,11	266,67	8,33
Mar-22	2800	2933	17777,78	133,33	4,76
Apr-22	1950	2967	1033611,11	1016,67	52,14
Mei-22	2150	2650	250000,00	500,00	23,26
Jun-22	1850	2300	202500,00	450,00	24,32
Jul-22	2350	1983	134444,44	366,67	15,60
Agu-22	2500	2117	146944,44	383,33	15,33
Sep-22	3700	2233	2151111,11	1466,67	39,64
Okt-22	3240	2850	152100,00	390,00	12,04
Nov-22	2900	3147	60844,44	246,67	8,51
Des-22	3330	3280	2500,00	50,00	1,50
Jan-23	2850	3157	94044,44	306,67	10,76
Feb-23	2550	3027	227211,11	476,67	18,69
Mar-23	2700	2910	44100,00	210,00	7,78
Apr-23	2300	2700	160000,00	400,00	17,39
Mei-23	2800	2517	80277,78	283,33	10,12
Total			7457504,05	11400,67	456,65
Rata-Rata			286827,08	438,49	17,56

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.8)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= (1900 - 2933)^2 \\ &= 1067777,78 \end{aligned}$$

Perhitungan MAD pada persamaan rumus (2.7)

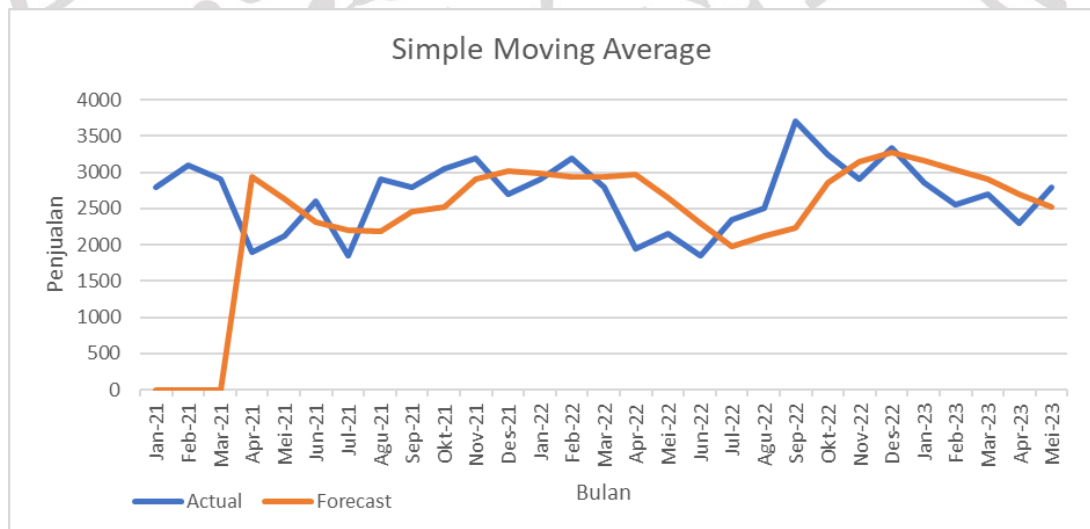
$$\begin{aligned} \text{MAD} &= (1900 - 2933) \\ &= 1033,33 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.11)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (1900 - 2933) / 1900 \times 100 \\ &= 1033,33 / 1900 \times 100 \\ &= 54,39\% \end{aligned}$$

Jadi prediksi penjualan produk tikar lipat manual dengan periode pergerakan 3 bulan dengan nilai MSE 1067777,78, MAD 1033,33. Dan nilai MAPE 54,39 %

Grafik prediksi penjualan tikar lipat manual dengan *Simple Moving Average* dengan periode pergerakan 3 bulan



Gambar 3.6 Grafik Prediksi penjualan tikar lipat manual dengan *Simple Moving Average* dengan periode pergerakan 3 bulan

Tabel 3.9 Perhitungan *Weighted Moving Average* Menggunakan Data Aktual Penjualan Tikar Lipat Mesin Periode 29 Bulan Dengan Periode Pembobotan 3 Bulan

Bulan	QTY	(Ft-1)	MSE	MAD	MAPE
	X	F			
Jan-21	5500	-	-	-	-
Feb-21	5068	-	-	-	-
Mar-21	5225	-	-	-	-
Apr-21	4100	5218,50	1251042,25	1118,50	27,28
Mei-21	4861	4636,33	50475,11	224,67	4,62
Jun-21	5705	4668,00	1075369,00	1037,00	18,18
Jul-21	5645	5156,17	238958,03	488,83	8,66
Agu-21	4825	5534,33	503153,78	709,33	14,70
Sep-21	4090	5245,00	1334025,00	1155,00	28,24
Okt-21	4150	4594,17	197284,03	444,17	10,70
Nov-21	4300	4242,50	3306,25	57,50	1,34
Des-21	5160	4215,00	893025,00	945,00	18,31
Jan-22	6800	4705,00	4389025,00	2095,00	30,81
Feb-22	6368	5836,67	282315,11	531,33	8,34
Mar-22	6525	6310,67	45938,78	214,33	3,28
Apr-22	5400	6518,50	1251042,25	1118,50	20,71
Mei-22	6161	5936,33	50475,11	224,67	3,65
Jun-22	7005	5968,00	1075369,00	1037,00	14,80
Jul-22	6945	6456,17	238958,03	488,83	7,04
Agu-22	6125	6834,33	503153,78	709,33	11,58
Sep-22	5390	6545,00	1334025,00	1155,00	21,43
Okt-22	5210	5894,17	468084,03	684,17	13,13
Nov-22	4750	5422,50	452256,25	672,50	14,16
Des-22	6460	5010,00	2102500,00	1450,00	22,45
Jan-23	6865	5681,67	1400277,78	1183,33	17,24
Feb-23	7360	6377,50	965306,25	982,50	13,35
Mar-23	7025	7045,00	400,00	20,00	0,28
Apr-23	6375	7110,00	540225,00	735,00	11,53
Mei-23	6180	6755,83	331584,03	575,83	9,32
Total			20977573,83	20057,33	355,14
RATA2			806829,76	771,44	13,66

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.8)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= (4100 - 5218,50)^2 \\ &= 1251042,25 \end{aligned}$$

Perhitungan MAD pada persamaan rumus (2.7)

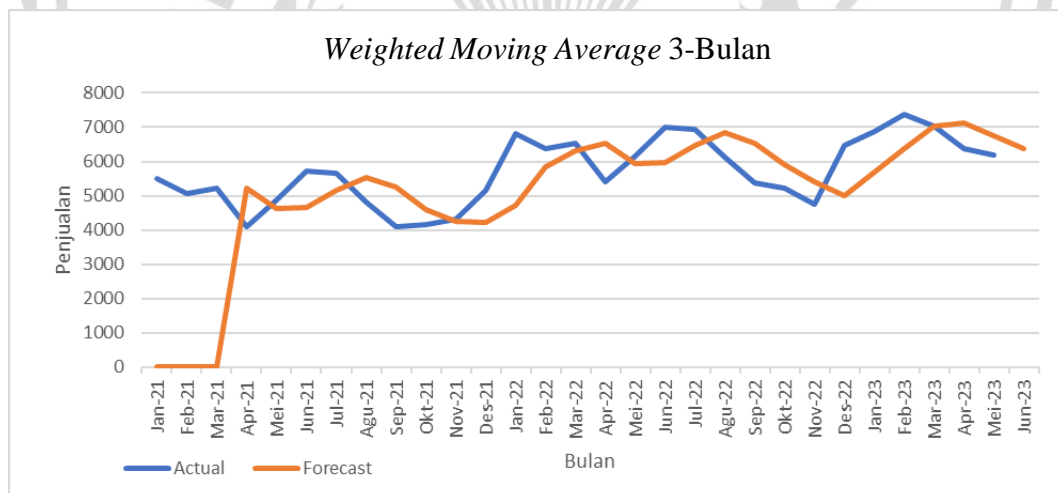
$$\begin{aligned} \text{MAD} &= (4100 - 5218,50) \\ &= 1118,50 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.11)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (4100 - 5218,50) / 4100 \times 100 \\ &= 1118,50 / 4100 \times 100 \\ &= 27,28 \% \end{aligned}$$

Jadi prediksi penjualan produk tikar lipat mesin dengan periode pembobotan 3 bulan dengan nilai MSE 1251042,25, MAD 1118,50, Dan nilai MAPE 27,28%

Grafik prediksi penjualan tikar lipat mesin dengan *Weighted Moving Average* dengan periode pembobotan 3 bulan



Gambar 3.7 Grafik Prediksi penjualan tikar lipat mesin dengan *Weighted Moving Average* dengan periode pembobotan 3 bulan

Tabel 3.10 Perhitungan *Weighted Moving Average* Menggunakan Data Aktual Penjualan Tikar Lipat Manual Periode 29 Bulan Dengan Periode Pembobotan 3 Bulan

Bulan	QTY	(Ft-1)	MSE	MAD	MAPE
	X	F			
Jan-21	2800	-	-	-	-
Feb-21	3100	-	-	-	-
Mar-21	2900	-	-	-	-
Apr-21	1900	2950,00	1102500,00	1050,00	55,26
Mei-21	2120	2433,33	98177,78	313,33	14,78
Jun-21	2600	2176,67	179211,11	423,33	16,28
Jul-21	1850	2323,33	224044,44	473,33	25,59
Agu-21	2900	2145,00	570528,44	755,33	26,04
Sep-21	2790	2500,17	84196,69	290,17	10,40
Okt-21	3040	2670,28	136941,11	370,06	12,17
Nov-21	3200	2933,67	70933,44	266,33	8,32
Des-21	2700	3078,50	143262,25	378,50	14,02
Jan-22	2900	2923,39	547,04	23,39	0,81
Feb-22	3200	2883,33	100277,78	316,67	9,90
Mar-22	2800	3016,67	46944,44	216,67	7,74
Apr-22	1950	2950,00	1000000,00	1000,00	51,28
Mei-22	2150	2441,67	85069,44	291,67	13,57
Jun-22	1850	2191,67	116736,11	341,67	18,47
Jul-22	2350	1966,67	146944,44	383,33	16,31
Agu-22	2500	2150,00	122500,00	350,00	14,00
Sep-22	3700	2341,67	1845069,44	1358,33	36,71
Okt-22	3240	3075,00	27225,00	165,00	5,09
Nov-22	2900	3270,00	136900,00	370,00	12,76
Des-22	3330	3146,67	33611,11	183,33	5,51
Jan-23	2850	3171,67	103469,44	321,67	11,29
Feb-23	2550	3018,33	219336,11	468,33	18,37
Mar-23	2700	2780,00	6400,00	80,00	2,96
Apr-23	2300	2675,00	140625,00	375,00	16,30
Mei-23	2800	2475,00	105625,00	325,00	11,61
Total			6847075,65	10890,44	435,53
Rata-Rata			263349,06	418,86	16,75

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.8)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= (1900 - 2950)^2 \\ &= 1102500 \end{aligned}$$

Perhitungan MAD pada persamaan rumus (2.7)

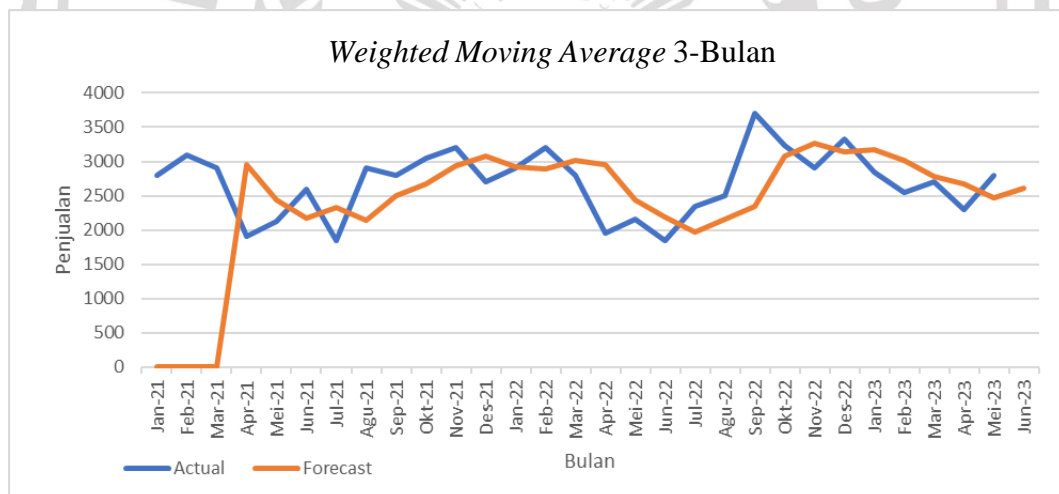
$$\begin{aligned} \text{MAD} &= (1900 - 2950) \\ &= 1050 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.11)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (1900 - 2950) / 1900 \times 100 \\ &= 1050 / 1900 \times 100 \\ &= 55,26 \% \end{aligned}$$

Jadi prediksi penjualan produk tikar lipat manual dengan periode pembobotan 3 bulan dengan nilai MSE 1102500, MAD 1050, dan nilai MAPE 55,26 %

Grafik prediksi penjualan tikar lipat manual dengan *Weighted Moving Average* dengan periode pembobotan 3 bulan



Gambar 3.8 Grafik Prediksi penjualan tikar lipat manual dengan *Weighted Moving Average* dengan periode pembobotan 3 bulan

Tabel 3.11 Perhitungan *Weighted Moving Average* Menggunakan Data Aktual Penjualan Tikar Lipat Mesin Periode 29 Bulan Dengan Periode Pembobotan 4 Bulan

Bulan	QTY	(Ft-1)	MSE	MAD	MAPE
	X	F			
Jan-21	5500	-	-	-	-
Feb-21	5068	-	-	-	-
Mar-21	5225	-	-	-	-
Apr-21	4100	-	-	-	-
Mei-21	4861	4771,1	8082	89,90	1,85
Jun-21	5705	4726,2	958049	978,80	17,16
Jul-21	5645	5082,8	316069	562,20	9,96
Agu-21	4825	5351,7	277413	526,70	10,92
Sep-21	4090	5250,6	1346992	1160,60	28,38
Okt-21	4150	4783	400689	633,00	15,25
Nov-21	4300	4416,5	13572	116,50	2,71
Des-21	5160	4265,5	800130	894,50	17,34
Jan-22	6800	4593	4870849	2207,00	32,46
Feb-22	6368	5543	680625	825,00	12,96
Mar-22	6525	6049,2	226386	475,80	7,29
Apr-22	5400	6396,4	992813	996,40	18,45
Mei-22	6161	6071,1	8082	89,90	1,46
Jun-22	7005	6026,2	958049	978,80	13,97
Jul-22	6945	6382,8	316069	562,20	8,10
Agu-22	6125	6651,7	277413	526,70	8,60
Sep-22	5390	6550,6	1346992	1160,60	21,53
Okt-22	5210	6083	762129	873,00	16,76
Nov-22	4750	5620,5	757770	870,50	18,33
Des-22	6460	5153,5	1706942	1306,50	20,22
Jan-23	6865	5590	1625625	1275,00	18,57
Feb-23	7360	6155	1452025	1205,00	16,37
Mar-23	7025	6770,5	64770	254,50	3,62
Apr-23	6375	7037	438244	662,00	10,38
Mei-23	6180	6816	404496	636,00	10,29
Total			21010277	19867,10	342,92
Rata-Rata			840411,077	794,68	13,72

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.8)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= (4861 - 4771,10)^2 \\ &= 8082 \end{aligned}$$

Perhitungan MAD pada persamaan rumus (2.7)

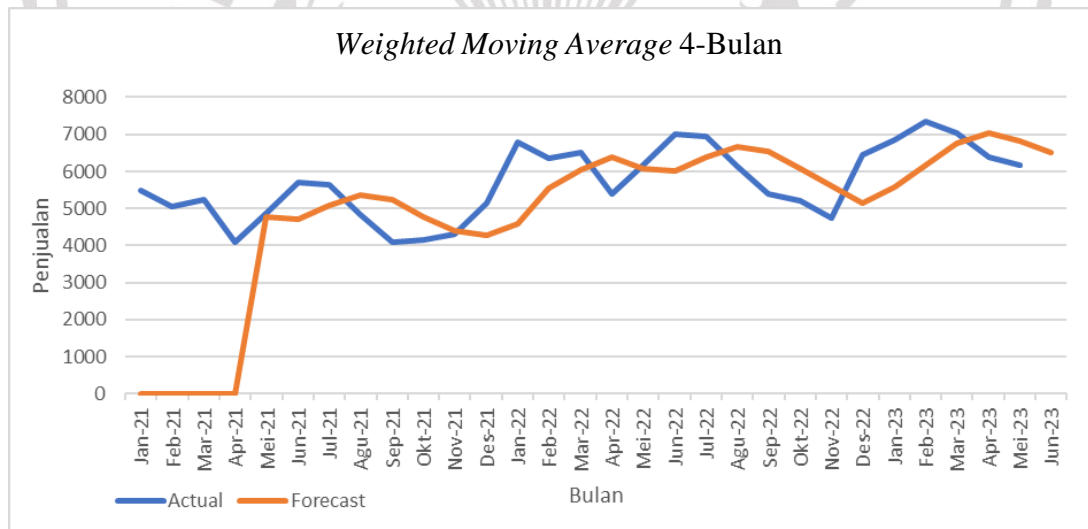
$$\begin{aligned} \text{MAD} &= (4861 - 4771,10) \\ &= 89,90 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.11)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (4861 - 4771,10) / 4861 \times 100 \\ &= 89,90 / 4861 \times 100 \\ &= 1,82 \% \end{aligned}$$

Jadi prediksi penjualan produk tikar lipat mesin dengan periode pembobotan 4 bulan dengan nilai MSE 8082, MAD 89,90, Dan nilai MAPE 1,82 %

Grafik prediksi penjualan tikar lipat mesin dengan *Weighted Moving Average* dengan periode pembobotan 4 bulan



Gambar 3.9 Grafik Prediksi penjualan tikar lipat mesin dengan *Weighted Moving Average* dengan periode pembobotan 4 bulan

Tabel 3.12 Perhitungan *Weighted Moving Average* Menggunakan Data Aktual Penjualan Tikar Lipat Manual Periode 29 Bulan Dengan Periode Pembobotan 4 Bulan

Bulan	QTY	(Ft-1)	MSE	MAD	MAPE
	X	F			
Jan-21	2800	-	-	-	-
Feb-21	3100	-	-	-	-
Mar-21	2900	-	-	-	-
Apr-21	1900	-	-	-	-
Mei-21	2120	2530	168100	410,00	19,34
Jun-21	2600	2308	85264	292,00	11,23
Jul-21	1850	2346	246016	496,00	26,81
Agu-21	2900	2134	587267	766,33	26,42
Sep-21	2790	2447,13	117786	343,20	12,30
Okt-21	3040	2616,23	179861	424,10	13,95
Nov-21	3200	2818,3	145695	381,70	11,93
Des-21	2700	3040,2	115736	340,20	12,60
Jan-22	2900	2927,1	734	27,10	0,93
Feb-22	3200	2914,03	81777	285,97	8,94
Mar-22	2800	3010	44100	210,00	7,50
Apr-22	1950	2930	960400	980,00	50,26
Mei-22	2150	2550	160000	400,00	18,60
Jun-22	1850	2325	225625	475,00	25,68
Jul-22	2350	2055	87025	295,00	12,55
Agu-22	2500	2120	144400	380,00	15,20
Sep-22	3700	2290	1988100	1410,00	38,11
Okt-22	3240	2885	126025	355,00	10,96
Nov-22	2900	3141	58081	241,00	8,31
Des-22	3330	3122	43264	208,00	6,25
Jan-23	2850	3220	136900	370,00	12,98
Feb-23	2550	3043	243049	493,00	19,33
Mar-23	2700	2831	17161	131,00	4,85
Apr-23	2300	2748	200704	448,00	19,48
Mei-23	2800	2525	75625	275,00	9,82
Total			6238695	10437,60	404,33
RATA2			249547,804	417,50	16,17

Perhitungan MSE pada persamaan rumus (2.8)

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= (2120 - 2530)^2 \\ &= 168100 \end{aligned}$$

Perhitungan MAD pada persamaan rumus (2.7)

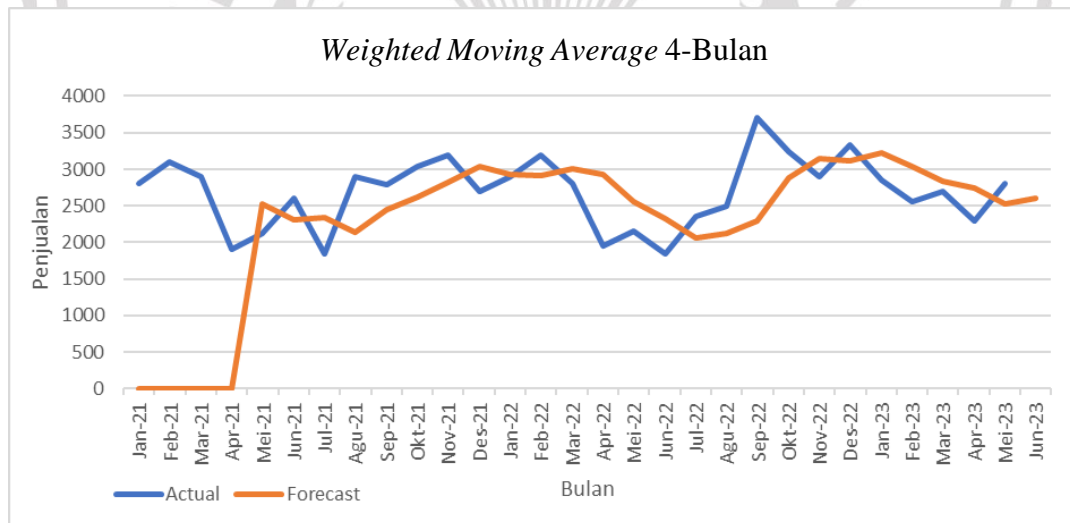
$$\begin{aligned} \text{MAD} &= (2120 - 2530) \\ &= 410 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE pada persamaan rumus (2.11)

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (2120 - 2530) / 2120 \times 100 \\ &= 410 / 2120 \times 100 \\ &= 19,34 \% \end{aligned}$$

Jadi prediksi penjualan produk tikar lipat mesin dengan periode pembobotan 4 bulan dengan nilai MSE 168100, MAD 410, Dan nilai MAPE 19,34 %

Grafik prediksi penjualan tikar lipat manual dengan *Weighted Moving Average* dengan periode pembobotan 4 bulan

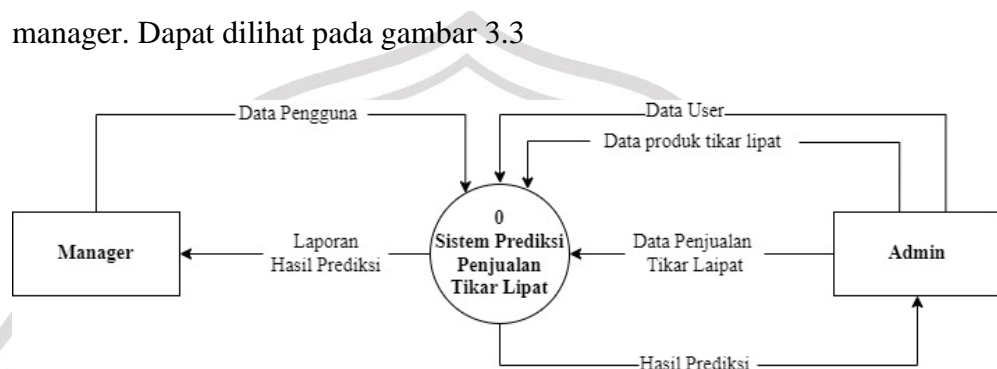


Gambar 3.10 Grafik Prediksi penjualan tikar lipat manual dengan *Weighted Moving Average* dengan periode pembobotan 4 bulan

3.5. PERANCANGAN SISTEM

3.5.1. Diagram Konteks Sistem

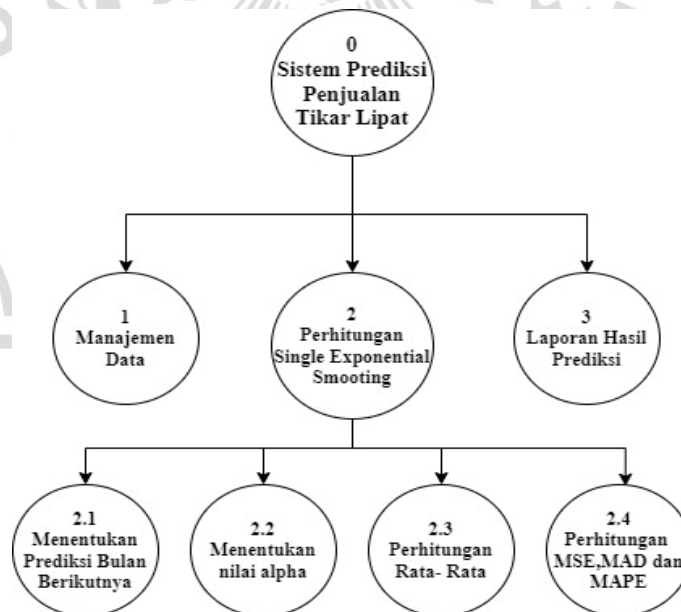
Diagram Konteks (*Context Diagram*) digunakan untuk menggambarkan hubungan input-output antara sistem dengan entitas eksternal. Sebuah diagram konteks selalu memiliki proses untuk mewakili keseluruhan sistem. Sistem ini memiliki 2 entitas eksternal, admin dan manager. Dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3. 11 Diagram Konteks Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat

3.5.2. Diagram Jenjang Sistem

Diagram berjenjang diperlukan untuk menjelaskan semua proses yang ada pada sistem yang digambarkan pada gambar 3.4



Gambar 3. 12 Diagram Berjenjang Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat

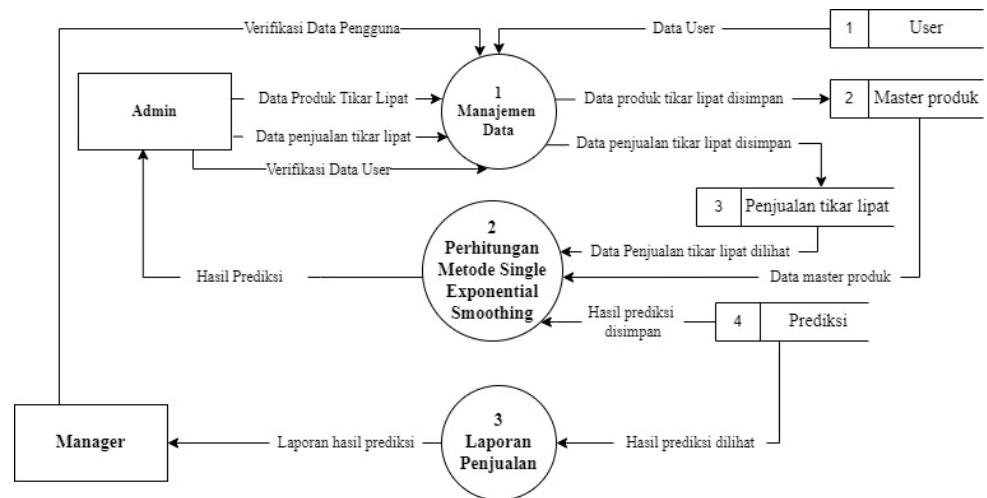
Dari gambar 3.4 dapat dilihat secara keseluruhan proses yang nantinya dilakukan pada sistem prediksi memperlihatkan diagram berjenjang dari sistem yang terdiri dari:

1. Top level : Sistem menggunakan model *time series* yaitu prediksi penjualan tikar lipat dengan menggunakan metode *single exponential smoothing*
2. Level 0 :
 - a Manajemen data
 - b Perhitungan *Single Exponential Smoothing*
 - c Laporan hasil prediksi
3. Level 1 :
 - a Menentukan prediksi satu bulan berikutnya
 - b Menghitung rata-rata
 - c Perhitungan MSE, MAD dan MAPE

3.5.3. Data Flow Diagram (DFD) Sistem

3.5.3.1. DFD Level 0 Pada Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat

Dalam pembuatan data flow ini mengacu pada kebutuhan fungsi. Pada Kebutuhan fungsi terdapat tiga fungsi yang dipakai sebagai proses pada data flow diagram level 0. Proses tersebut saling berhubungan satu sama lain misalnya dari mengelola data master, melakukan peramalan sampai pada pembuatan laporan. DFD level 0 merupakan hasil *decompose* dari *context* diagram, yang mana menjelaskan lebih rinci tiap aliran data dan proses-proses di dalamnya. Setiap proses tersebut membuat hubungan yang saling terkait satu sama lain sehingga membentuk aliran proses yang menggambarkan proses prediksi penjualan tikar lipat. Penjelasan lebih detil mengenai DFD level 0 Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat dapat dilihat pada Gambar 3.13

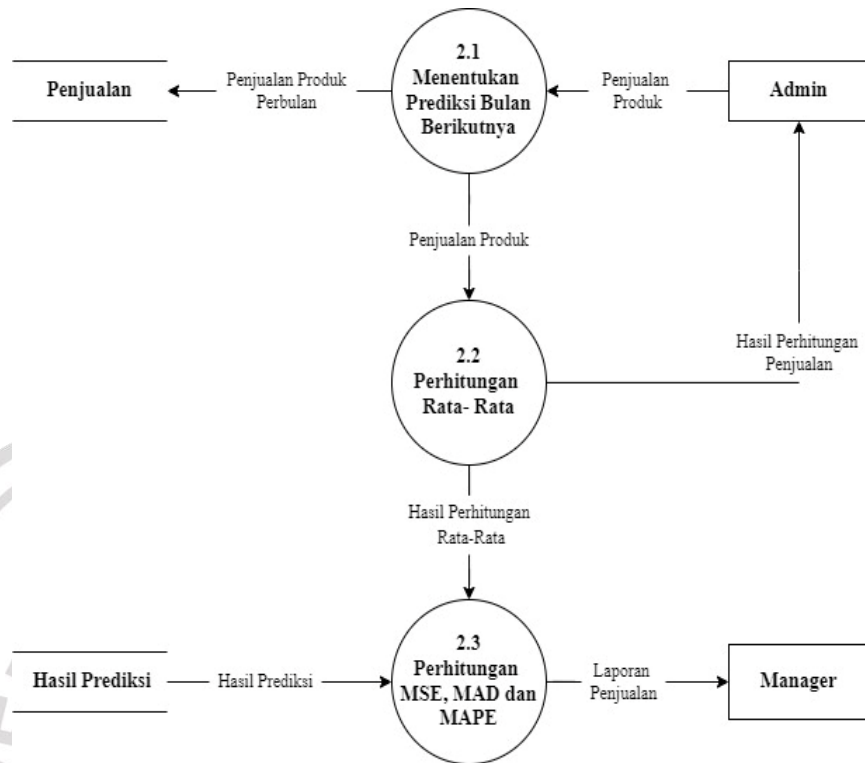


Gambar 3. 13 DFD Level 0 Pada Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat

Penjelasan DFD Level 0 Pada Gambar 3.13 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Proses 1 adalah proses manajemen data yang diinputkan bagian penjualan. Data yang diinputkan merupakan data master produk serta data penjualan tikar lipat perbulan, dimana data tersebut selajutnya digunakan untuk peramalan pada bulan berikutnya
2. Proses 2 adalah proses penghitungan *Single Exponential Smoothing* yaitu proses penghitungan peramalan penjualan tikar lipat perperiode yang sudah di inputkan sebelumnya beserta perhitungan *error* MSE, MAD dan MAPE.
3. Proses 3 adalah proses pembuatan laporan yaitu proses memberikan laporan dari hasil peramalan yang telah dilakukan kepada manajer.

3.5.3.2. DFD Level 1 Pada Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat



Gambar 3. 14 DFD Level 1 Pada Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat

Aktivitas DFD level 1 pada Sistem Prediksi Penjualan Tikar lipat Kesehatan terdapat beberapa proses antara lain :

1. Proses 2.1 adalah proses perhitungan prediksi penjualan untuk satu bulan berikutnya. Data yang digunakan untuk melakukan prediksi adalah data penjualan satu bulan sebelumnya yang telah
2. Proses 2.2 adalah proses perhitungan nilai rata-rata yang nantinya akan digunakan sebagai pencarian nilai prediksi
3. Proses 2.3 adalah proses perhitungan nilai MSE, MAD dan MAPE yang nantinya nilai tersebut akan digunakan untuk mengukur kesalahan prediksi dari hasil prediksi tersebut.

3.6. PERANCANGAN BASIS DATA

Perancangan basis data adalah proses untuk menentukan isi dan pengaturan data yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rangkaian sistem. Didalam perancangan basis data langkah awal yaitu menentukan struktur tabel yang akan dibuat untuk menjalankan sistem.

Struktur tabel merupakan susunan tabel yang ada pada *database* yang tersimpan pada komputer. Struktur tabel berfungsi sebagai penyusun tabel yang telah dibua

3.6.1. Sruktur Tabel

Pada struktur tabel ini dijelaskan mengenai tabel-tabel yang digunakan dalam perancangan sistem. Setiap tabel dijelaskan nama tabel, struktur kolom, tipe data setiap kolom, key (primary key dan foreign key), fungsi tiap kolom dan keterangan tabel. Adapun struktur tabel-tabel ini adalah :

1) Tabel *User*

Tabel *user* ini digunakan untuk menyimpan data *user* pengguna sistem . Struktur tabel *user* dapat dilihat pada Tabel 3.13 dibawah ini :

Tabel 3.13 Struktur Tabel *User*

No	Field	Data Type	Constraint	Keterangan
1	nama	Varchar (10)	PK	Nama identitas <i>user</i>
2	email	Varchar (10)	PK	Email <i>user</i>
3	password	Varchar (10)	<i>Not Null</i>	<i>Password user</i>

2) Tabel Penjualan Tikar Lipat

Tabel data penjualan tikar lipat ini digunakan untuk menyimpan data penjualan tikar lipat yang telah disimpan didalam *database* yang akan digunakan untuk prediksi. Struktur tabel data penjualan tikar lipat dapat dilihat pada Tabel 3. 14 dibawah ini:

Tabel 3.14 Struktur Tabel Penjualan Tikar Lipat

No	Field	Data Type	Constraint	Keterangan
1	Tahun	Year (4)	PK	Tahun periode penjualan

2	bulan	int(11)	<i>Not Null</i>	Bulan periode penjualan
3	nilai_tikar mesin	Float(11)	<i>Not Null</i>	Nilai penjualan produk tikar mesin
4	nilai_tikar manual	Float (11)	<i>Not Null</i>	Nilai penjualan produk tikar manual

3) Tabel Prediksi

Tabel data prediksi ini digunakan untuk menyimpan data hasil prediksi yang telah dilakukan terhadap data penjualan tikar lipat menggunakan jumlah sampel 29 periode. Struktur table data peramalan penjualan tikar lipat dapat dilihat pada Tabel 3.15 dibawah ini

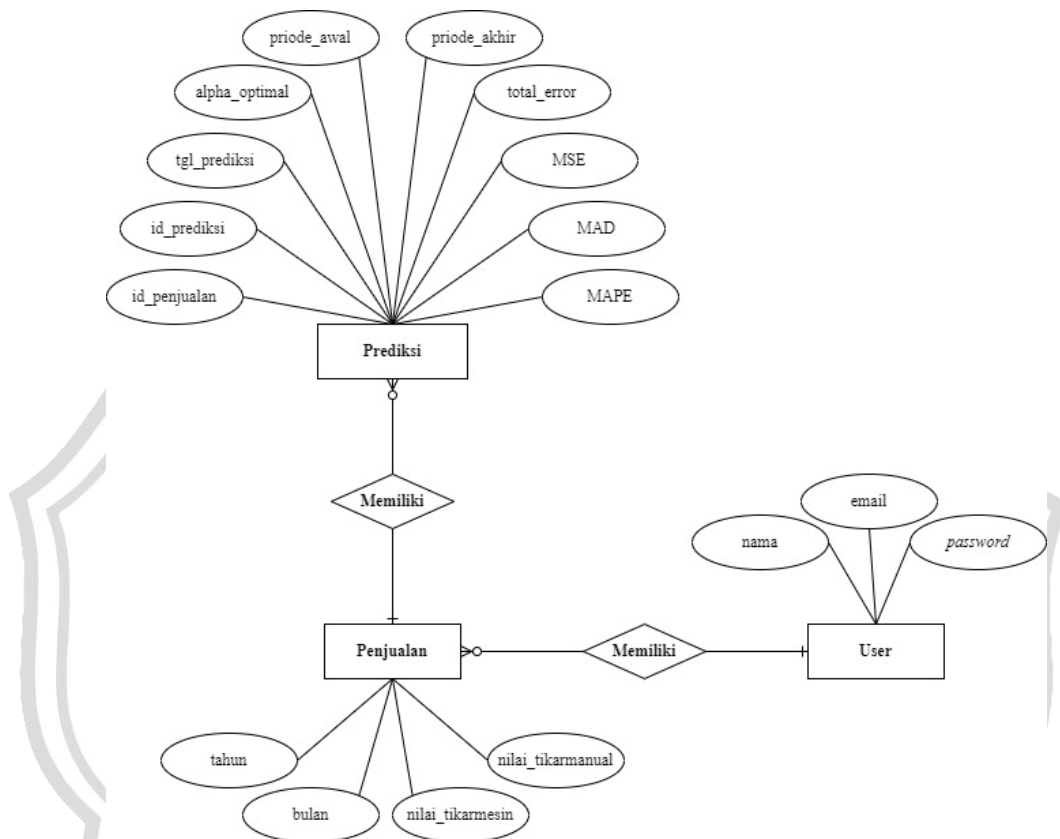
Tabel 3.15 Struktur Tabel Prediksi

No	Field	Data Type	Constraint	Keterangan
1	id_prediksi	Int	PK	Nomor identitas prediksi
2	id_penjualan	Int	FK	Nomor identitas penjualan
3	tgl_prediksi	Datetime	<i>Not Null</i>	Tanggal dilakukannya prediksi
4	alpha_optimal	Float(11)		Alpha yang terpilih
5	periode_awal	Date	<i>Not Null</i>	Periode penjualan awal
6	periode_akhir	Date	<i>Not Null</i>	Periode penjualan akhir
7	total_error	Float(11)	<i>Not Null</i>	Total perhitungan kesalaham ($X_t - F_t$)
8	mse	Float(11)	<i>Not Null</i>	Nilai Error MSE
9	mad	Float(11)	<i>Not Null</i>	Nilai Error MAD
10	mape	Float(11)	<i>Not Null</i>	Nilai Error MAPE

3.6.2. Entitiy Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan pada sistem secara abstrak. ERD juga menggambarkan hubungan antara satu entitas yang memiliki sejumlah atribut dengan entitas yang lain dalam suatu sistem yang terintegrasi perancang sistem untuk memodelkan data yang nantinya akan dikembangkan menjadi *database*. Model data ini juga akan membantu pada saat melakukan analisis dan perancangan *database*, karena model data ini akan menunjukkan bermacam-

macam data yang dibutuhkan dan hubungan antar data. Berikut adalah gambaran dari ERD pada sistem prediksi penjualan tikar lipat yang dapat dilihat pada gambar 3.15



Gambar 3. 15 ERD Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat

3.7. PERANCANGAN *INTERFACE* SISTEM

Perancangan *interface* pengguna dibuat sebagai perancangan *input* dan *output* awal tampilan dari sistem yang dibuat. Perancangan *interface* pengguna merupakan acuan dalam menentukan perancangan komponen sistem informasi dan menggambarkan alur sistem yang akan dibuat.

3.7.1. Halaman Login

Pada halaman login, user memasukkan *username* dan *password* yang telah dibuat sebelumnya kemudian tekan tombol login maka tampilan akan masuk ke halaman *home*. Halaman login hanya bisa diakses oleh orang yang memiliki hak akses apabila tidak memiliki hak akses maka seseorang tidak akan dapat masuk atau menjalankan sistem. Berikut rancangan tampilan halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 3.16 dibawah ini :



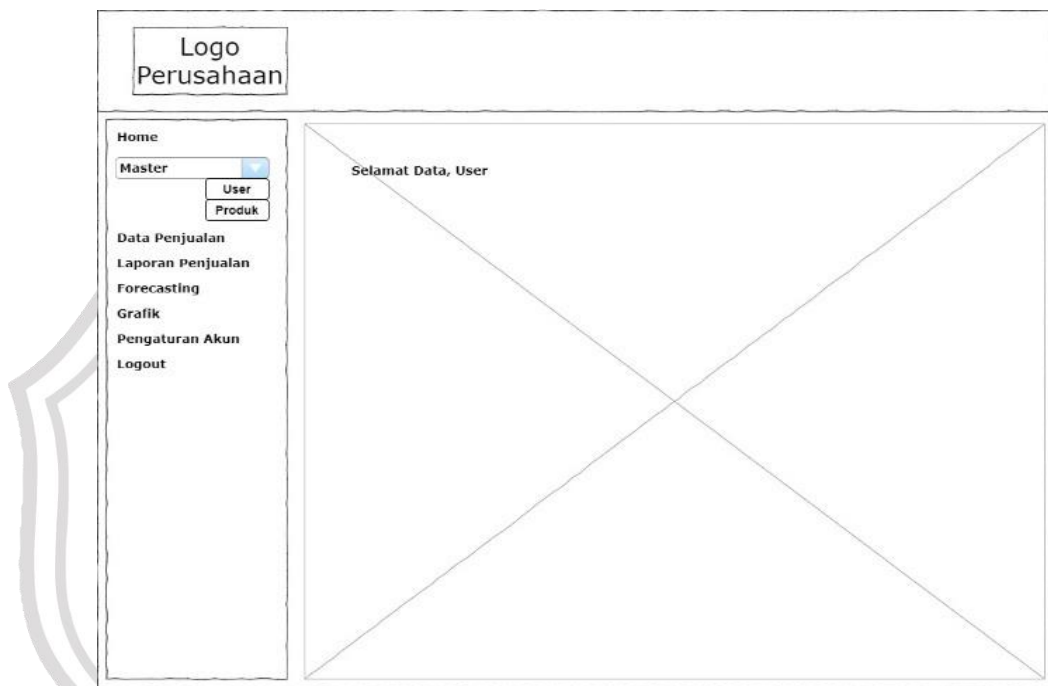
The image shows a login form with the following elements:

- Logo Perusahaan
- Sistem Prediksi Penjualan Tikar Lipat UD. Anugrah Lamongan
- Username input field
- Password input field
- Login button

Gambar 3. 16 Tampilan Halaman Login

3.7.2. Halaman *Home*

Merupakan sebuah desain *form* yang berisi menu dari sistem prediksi setelah melakukan *login*, yang terdiri dari *home*, master *user* dan produk, data penjualan, prediksi, grafik, dan *logout*. Berikut rancangan tampilan halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 3.17 dibawah ini :



Gambar 3. 17 Tampilan Halaman *Home*

3.7.3. Halaman Data User

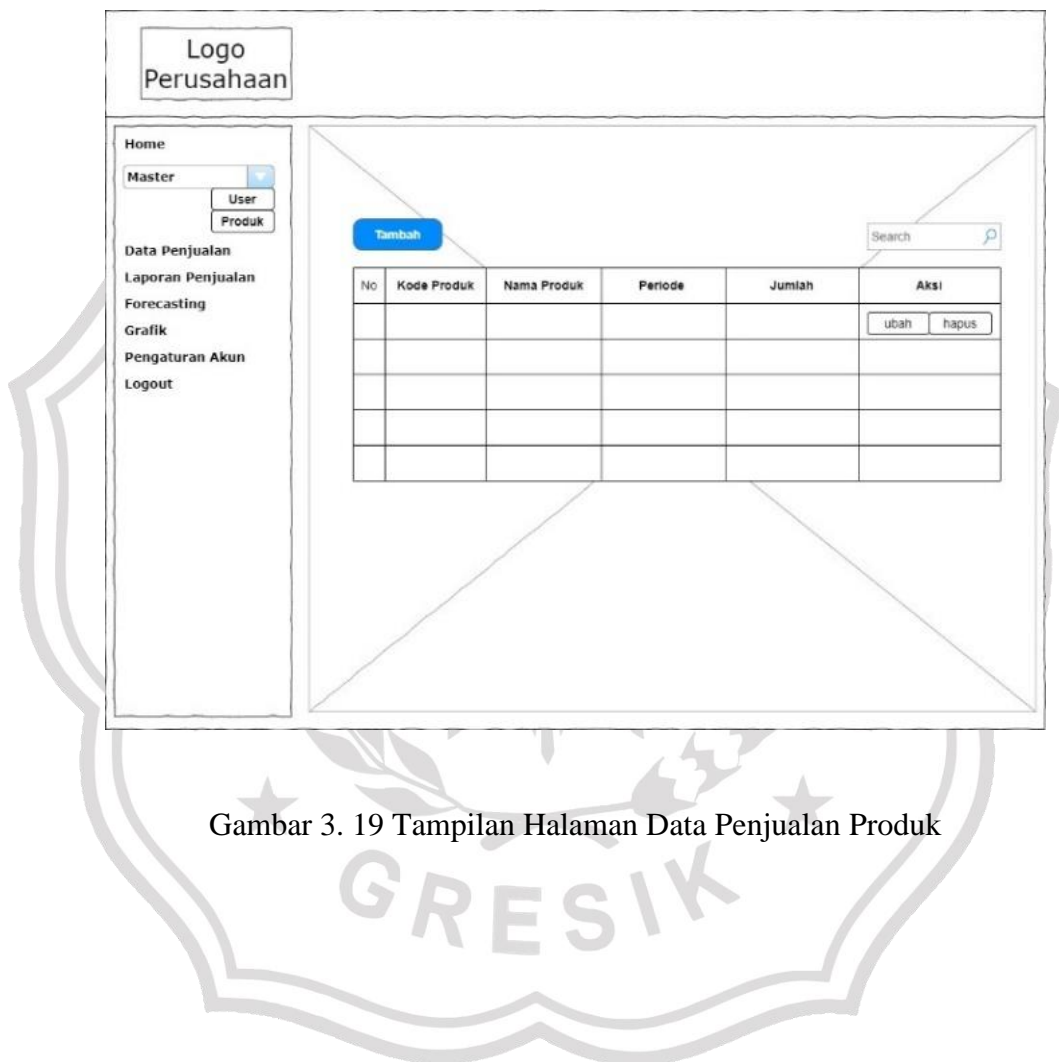
Halaman data *user* adalah halaman pengguna yang digunakan untuk membatasi pengguna dalam pemakaian sistem, pengaturan profil *login* ke dalam sistem. Halaman ini juga digunakan untuk mengubah *username* dan *password* serta data-data *user* lainnya. Berikut rancangan tampilan halaman data *user* dapat dilihat pada Gambar 3.18 dibawah ini :



Gambar 3. 18 Tampilan Halaman Data User

3.7.4. Halaman Data Penjualan Produk

Halaman data penjualan adalah halaman yang digunakan untuk menambahkan data penjualan ataupun menghapus data penjualan. Berikut rancangan tampilan halaman data penjualan dapat dilihat pada Gambar 3.19 dibawah ini :



Gambar 3. 19 Tampilan Halaman Data Penjualan Produk

3.7.5. Halaman Prediksi

Halaman prediksi adalah halaman yang digunakan untuk meramalkan penjualan tikar lipat pada periode berikutnya, sekaligus dapat melihat hasil prediksi pada periode yang diinginkan . Berikut rancangan halaman prediksi dapat di lihat pada Gambar 3.20 dibawah ini :

Logo Perusahaan

Home

Master

User

Produk

Data Penjualan

Laporan Penjualan

Forecasting

Grafik

Pengaturan Akun

Logout

Periode : Bulan Tahun

Data Acuan : 3,6,12,24,29 Bulan

Forecasting Reset Export

No	Kode Produk	Nama Produk	Periode	Jumlah	Aksi
					ubah hapus

GRESIK

Gambar 3. 20 Tampilan Halaman Prediksi

3.7.6. Halaman Grafik

Halaman grafik adalah halaman yang digunakan untuk menampilkan grafik penjualan tikar lipat dengan hasil prediksi penjualan tikar lipat sesuai prediksi yang ditentukan dengan bentuk grafik garis dan warna garis yang berbeda. Berikut tampilan rancangan halaman grafik dapat dilihat pada Gambar 3.21 dibawah ini



Gambar 3. 21 Tampilan Halaman Garafik

3.8. SKENARIO PENGUJIAN SISTEM

Skenario pengujian sistem ini akan dilakukan menggunakan data penjualan 2,5 tahun (Januari 2021 – Mei 2023), Kemudian hasil prediksi tersebut akan dibandingkan untuk mendapatkan *foreceast error* terkecil. Pada skenario pengujian sistem dilakukan dengan cara menghitung penjualan keseluruhan periode bulan pada 2 produk tikar lipat yaitu tikar lipat mesin dan tikar lipat manual, kemudian hasil dari prediksi digunakan untuk acuan menghitung nilai *error*.

Pengujian pertama data yang di inputkan adalah 29 data penjualan setiap produknya dari seluruh periode data sampel yang terdiri dari 2 jenis produk tikar lipat yaitu Tikar Lipat Mesin dan Tikar Lipat Manul dimana dari 29 data tersebut digunakan sebagai data uji prediksi, dalam sistem prediksi ini dapat meramalkan data penjualan tikar lipat dibulan berikutnya dari hasil penjualan tikar lipat secara 3 bulan, 6 bulan, 12 bulan, 24 bulan dan 29 bulan di periode sebelumnya yang telah tersimpan dalam *database* menggunakan metode terbaik yaitu *Single Exponential Smoothing*. Data penjualan tikar lipat 29 periode akan dijadikan data sampel prediksi dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Setelah data-data tersebut dimasukkan melalui halaman data penjualan dan kemudian melakukan prediksi dihalaman prediksi maka sistem akan memproses dan akan menampilkan prediksi penjualan produk tikar lipat diperiode berikutnya dihalaman tersebut. Setelah itu untuk perbandingan dari data aktual penjualan tikar lipat dengan data hasil prediksi dilihat dalam grafik didalam halaman grafik akan ditunjukkan perbandingan dari data aktual penjualan herbisida dan data hasil prediksi penjualan tikar lipat dengan 9 nilai alpha yang nantinya akan dipilih 1 hasil peramalan dengan nilai alpha terbaik.

Selain proses perhitungan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* sistem juga akan menghitung nilai *error* sebagai acuan tingkat keberhasilan peramalan sebagai gambaran perbandingan tingkat keberhasilan prediksi. Metode yang digunakan untuk menghitung nilai *error*.

3.8.1. Skenario Pengujian *Black Box*

Pengujian sistem dilakukan dalam bentuk pengujian *black box testing* untuk menguji setiap komponen sistem yang telah dibuat.

Tabel 3. 16 Skenario Pengujian *Black Box*

<i>Test case</i>	<i>Input data</i>	<i>Expected output</i>	<i>Status</i>
<i>Form Login</i>	<i>Verifikasi Username dan Password</i>	Sistem akan memberi peringatan kepada <i>user</i> jika salah dalam mengisi <i>form username</i> dan <i>password</i>	
		Apabila <i>user</i> memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar maka akan masuk ke dalam sistem	
<i>Form Home</i>	Menu dari sistem prediksi setelah <i>login</i>	Sistem akan menampilkan <i>form</i> menu utama	
<i>Form Data Master User</i>	Daftar data <i>user</i>	Sistem akan menampilkan halaman pengguna yang digunakan untuk membatasi pengguna dalam pemakaian sistem	
<i>Form Data Penjualan Produk</i>	Data penjualan produk tikar lipat	Sistem akan menambah data penjualan tikar lipat	
<i>Form Prediksi</i>	Proses Perhitungan Metode SES	Sistem memprediksi penjualan tikar lipat pada periode berikutnya dan sekaligus akan menampilkan hasil prediksi	
<i>Form Grafik</i>	Grafik Data Aktual Penjualan dan Prediksi penjualan	Sistem akan menampilkan gravik penjualan tikar lipat dengan hasil prediksi penjualan tikar lipat sesuai dengan bentuk grafik garis dan warna garis yang berbeda	