

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan

Pada penelitian ini, dirancang dan dikembangkan suatu aplikasi peramalan (*forecasting*) persediaan beras menerapkan metode *Single Exponential Smoothing*. Beberapa tahapan pembahasan dalam penelitian terdiri dari analisis data, perancangan sistem, dan implementasi sistem.

4.1.1 Analisis Data

Penggunaan data pada penelitian ini adalah data persediaan beras di Kilang Padi Mandiri.

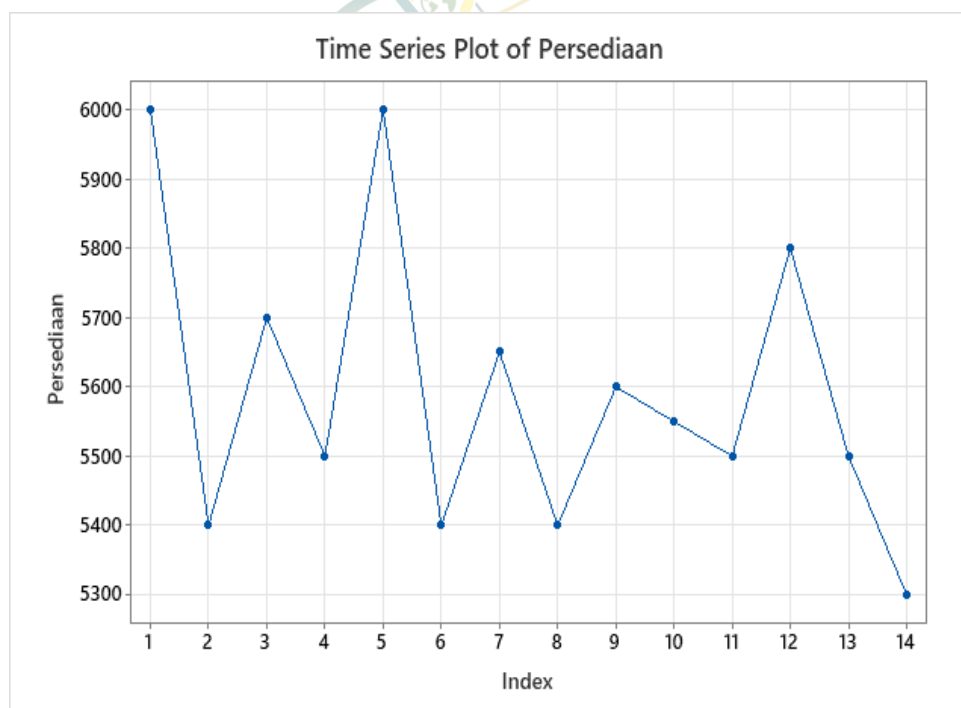
Table 4.1 Tabel Persediaan Beras Putih

Periode	Persediaan Beras Putih
Jan-2021	6000
Feb-2021	5400
Mar-2021	5700
Apr-2021	5500
May-2021	6000
Jun-2021	5400
Jul-2021	5650
Aug-2021	5400
Sep-2021	5600
Oct-2021	5550
Nov-2021	5500
Dec-2021	5800
Jan-2022	5500
Feb-2022	5300

Berdasarkan data persediaan beras pada table 4.1, akan dicari peramalan untuk periode Maret 2022 menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*.

1. Uji Kestasioneran Data

Pada tahap ini data yang telah diperoleh akan diuji pola datanya untuk memaksimalkan hasil dari peramalan dan menetapkan metode peramalan yang sesuai. Analisis pola data dilakukan dengan melihat grafik dari data menggunakan *tools* Minitab. Minitab adalah *software* statistika yang dibuat untuk memproses data statistik. Minitab menggabungkan kemudahan penggunaan layaknya Microsoft Excel dengan kemampuan analisis statistik yang lebih canggih. Dalam penelitian ini, Minitab digunakan untuk memproses data persediaan beras putih di Kilang Padi Mandiri agar lebih mudah diinterpretasikan. Berikut ini adalah pola data dari persediaan beras putih menggunakan *tools* Minitab.



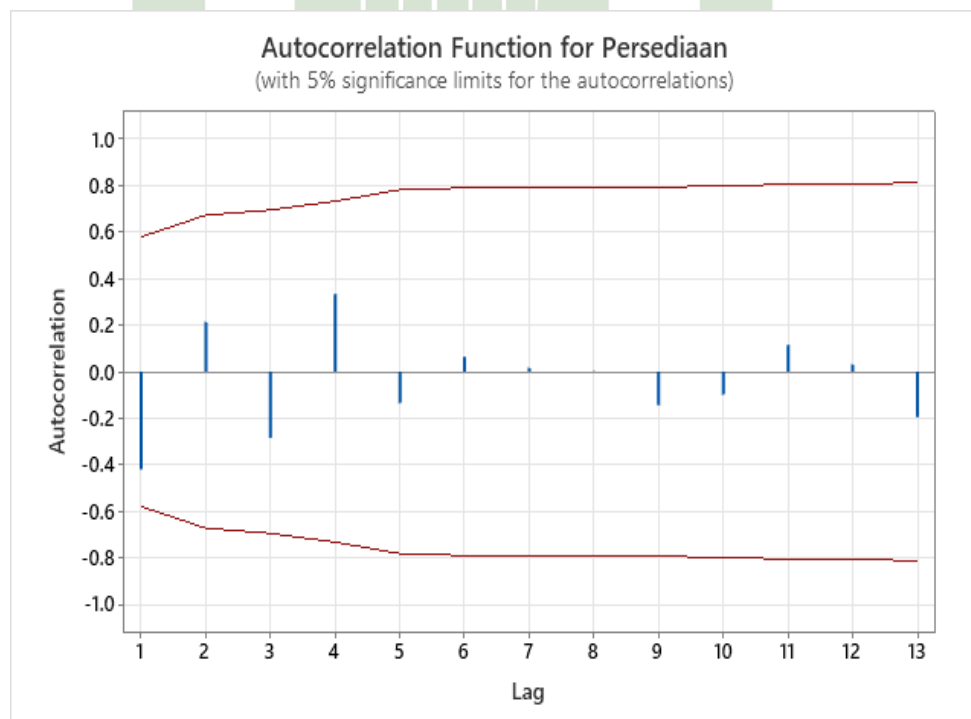
Gambar 4.1 Grafik Persediaan Beras Putih

Untuk menentukan data tersebut stasioner atau tidak, perlu menghitung nilai fungsi autokorelasinya (*autocorrelation function*) untuk tiap lag terlebih dahulu. Dengan menggunakan bantuan *tools* Minitab, diperoleh hasil perhitungannya sebagai berikut:

Lag	ACF
1	-0.417525
2	0.212625
3	-0.283389
4	0.333389
5	-0.134718
6	0.062874
7	0.015698
8	0.001080
9	-0.143189
10	-0.098505
11	0.115365
12	0.030399
13	-0.194103

Gambar 4.2 Fungsi Autokorelasi

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan nilai autokorelasinya untuk tiap lag (ACF), kemudian dapat digambarkan plot agar mudah untuk mengambil kesimpulan kestasioneran data tersebut, sebagaimana terlihat pada gambar 4.3 berikut

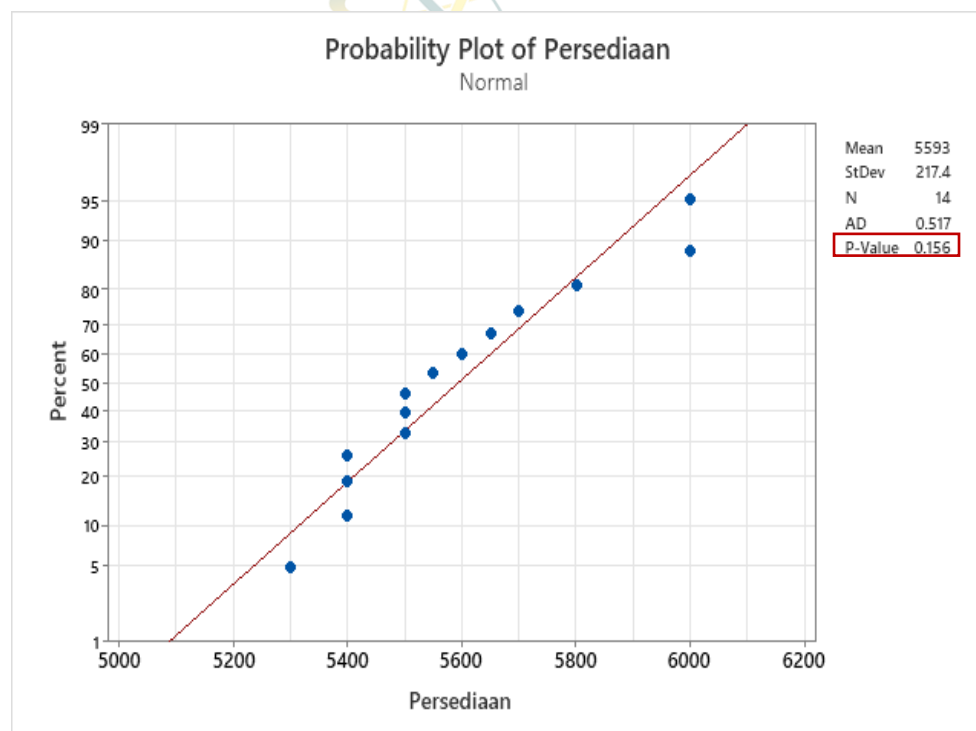


Gambar 4.3 Fungsi Autokorelasi (ACF)

Pada gambar 4.3, terlihat bahwa nilai autokorelasi berada di sekitar nol di antara negatif dan positif serta tidak ada lag yang berada luar garis interval. Jika terdapat lag yang berada di luar garis interval, jumlah lag tersebut dibatasi tidak lebih dari tiga. Maka dapat disimpulkan bahwa pola tersebut menunjukkan data yang stasioner

2. Uji Normalitas Data

Pada tahapan ini, data yang telah diperoleh dari Kilang Padi Mandiri akan diuji normalitas data tersebut untuk mengetahui apakah kumpulan data tersebut berdistribusi secara normal. Uji normalitas data dilakukan menggunakan *tools* Minitab. Dengan menggunakan metode Anderson-Darling pada uji normalitas data di *tools* Minitab, didapatkan hasil pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Grafik Uji Normalitas Data

Kriteria pada uji normalitas data adalah jika nilai $p.value < 0.05$, maka data berdistribusi tidak normal dan jika nilai $p.value > 0.05$, maka data berdistribusi secara normal. Nilai $p.value$ merupakan angka yang menunjukkan tingkat signifikansi statistik, ketetapan angka tersebut yaitu

0.05. Angka tersebut digunakan untuk menentukan apakah dapat menolak atau menerima data berasal dari distribusi normal. Pada hasil uji normalitas data persediaan beras, nilai p.value nya adalah 0.156. Dimana nilai p.value lebih besar dari tingkat signifikan yang telah ditentukan (0.05), maka dapat diasumsikan data berdistribusi normal.

3. Pembuatan Model Forecasting

Dengan menggunakan data pada tabel 4.1, kemudian mencari *initial value* (F_n) *predict* menggunakan rumus:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Dengan menggunakan rumus diatas, perhitungan menggunakan *Alpha* 0.1 untuk beras putih menghasilkan:

$$F_1 = 6000$$

$$F_2 = 6000.00 + 0.1 * (6000 - 6000.00) = 6000.00$$

$$F_3 = 6000.00 + 0.1 * (5400 - 6000.00) = 5940.00$$

$$F_4 = 5940.00 + 0.1 * (5700 - 5940.00) = 5916.00$$

$$F_5 = 5916.00 + 0.1 * (5500 - 5916.00) = 5874.40$$

$$F_6 = 5874.40 + 0.1 * (6000 - 5874.40) = 5886.96$$

$$F_7 = 5886.96 + 0.1 * (5400 - 5886.96) = 5838.26$$

$$F_8 = 5838.26 + 0.1 * (5650 - 5838.26) = 5819.44$$

$$F_9 = 5819.44 + 0.1 * (5400 - 5819.44) = 5777.49$$

$$F_{10} = 5777.49 + 0.1 * (5600 - 5777.49) = 5759.74$$

$$F_{11} = 5759.74 + 0.1 * (5550 - 5759.74) = 5738.77$$

$$F_{12} = 5738.77 + 0.1 * (5500 - 5738.77) = 5714.89$$

$$F_{13} = 5714.89 + 0.1 * (5800 - 5714.89) = 5723.40$$

$$F_{14} = 5723.40 + 0.1 * (5500 - 5723.40) = 5701.06$$

Hasil perhitungan permalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan nilai *Alpha* 0.1 sampai 0.9 dapat dilihat pada table-table berikut.

Table 4.2 Hasil Peramalan (*Alpha* 0.1)

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5940.00
Apr-2021	5500	5916.00
May-2021	6000	5874.40
Jun-2021	5400	5886.96
Jul-2021	5650	5838.26
Aug-2021	5400	5819.44
Sep-2021	5600	5777.49
Oct-2021	5550	5759.74
Nov-2021	5500	5738.77
Dec-2021	5800	5714.89
Jan-2022	5500	5723.40
Feb-2022	5300	5701.06

Table 4.3 Hasil Peramalan (*Alpha* 0.2)

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5880.00
Apr-2021	5500	5844.00
May-2021	6000	5775.20
Jun-2021	5400	5820.16
Jul-2021	5650	5736.13
Aug-2021	5400	5718.90
Sep-2021	5600	5655.12
Oct-2021	5550	5644.10
Nov-2021	5500	5625.28
Dec-2021	5800	5600.22
Jan-2022	5500	5640.18
Feb-2022	5300	5612.14

Table 4.4 Hasil Peramalan (*Alpha* 0.3)

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5820.00
Apr-2021	5500	5784.00
May-2021	6000	5698.80
Jun-2021	5400	5789.16
Jul-2021	5650	5672.41
Aug-2021	5400	5665.69
Sep-2021	5600	5585.98
Oct-2021	5550	5590.19
Nov-2021	5500	5578.13
Dec-2021	5800	5554.69
Jan-2022	5500	5628.28
Feb-2022	5300	5589.80

Table 4.5 Hasil Peramalan (*Alpha* 0.4)

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5760.00
Apr-2021	5500	5736.00
May-2021	6000	5641.60
Jun-2021	5400	5784.96
Jul-2021	5650	5630.98
Aug-2021	5400	5638.59
Sep-2021	5600	5543.15
Oct-2021	5550	5565.89
Nov-2021	5500	5559.53
Dec-2021	5800	5535.72
Jan-2022	5500	5641.43
Feb-2022	5300	5584.86

Table 4.6 Hasil Peramalan (*Alpha* 0.5)

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5700.00
Apr-2021	5500	5700.00
May-2021	6000	5600.00
Jun-2021	5400	5800.00
Jul-2021	5650	5600.00
Aug-2021	5400	5625.00
Sep-2021	5600	5512.50
Oct-2021	5550	5556.25
Nov-2021	5500	5553.13
Dec-2021	5800	5526.56
Jan-2022	5500	5663.28
Feb-2022	5300	5581.64

Table 4.7 Hasil Peramalan (*Alpha* 0.6)

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5640.00
Apr-2021	5500	5676.00
May-2021	6000	5570.40
Jun-2021	5400	5828.16
Jul-2021	5650	5571.26
Aug-2021	5400	5618.51
Sep-2021	5600	5487.40
Oct-2021	5550	5554.96
Nov-2021	5500	5551.98
Dec-2021	5800	5520.79
Jan-2022	5500	5688.32
Feb-2022	5300	5575.33

Table 4.8 Hasil Peramalan (*Alpha* 0.7)

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5580.00
Apr-2021	5500	5664.00
May-2021	6000	5549.20
Jun-2021	5400	5864.76
Jul-2021	5650	5539.43
Aug-2021	5400	5616.83
Sep-2021	5600	5465.05
Oct-2021	5550	5559.51
Nov-2021	5500	5552.85
Dec-2021	5800	5515.86
Jan-2022	5500	5714.76
Feb-2022	5300	5564.43

Table 4.9 Hasil Peramalan (*Alpha* 0.8)

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5520.00
Apr-2021	5500	5664.00
May-2021	6000	5532.80
Jun-2021	5400	5906.56
Jul-2021	5650	5501.31
Aug-2021	5400	5620.26
Sep-2021	5600	5444.05
Oct-2021	5550	5568.81
Nov-2021	5500	5553.76
Dec-2021	5800	5510.75
Jan-2022	5500	5742.15
Feb-2022	5300	5548.43

Table 4.10 Hasil Peramalan (*Alpha* 0.9)

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5460.00
Apr-2021	5500	5676.00
May-2021	6000	5517.60
Jun-2021	5400	5951.76
Jul-2021	5650	5455.18
Aug-2021	5400	5630.52
Sep-2021	5600	5423.05
Oct-2021	5550	5582.31
Nov-2021	5500	5553.23
Dec-2021	5800	5505.32
Jan-2022	5500	5770.53
Feb-2022	5300	5527.05

Tahapan selanjutnya adalah menghitung besaran nilai *error* dari peramalan yang telah dibuat menggunakan nilai *Alpha* dari 0.1 sampai 0.9.

Table 4.11 Perhitungan *Error* (*Alpha* 0.1)

Periode	MAD	MSE	MAPE
	A-F	(A-F) ²	A-F / A
Feb-2021	600.00	360000.00	11.11%
Mar-2021	240.00	57600.00	4.21%
Apr-2021	416.00	173056.00	7.56%
May-2021	125.60	15775.36	2.09%
Jun-2021	486.96	237130.04	9.02%
Jul-2021	188.26	35443.33	3.33%
Aug-2021	419.44	175927.90	7.77%
Sep-2021	177.49	31504.06	3.17%
Oct-2021	209.74	43992.74	3.78%
Nov-2021	238.77	57011.12	4.34%
Dec-2021	85.11	7243.20	1.47%
Jan-2022	223.40	49909.22	4.06%
Feb-2022	401.06	160851.80	7.57%
Total	3811.83	1405444.77	69.48%
Error	293.22	108111.14	5.34%

Table 4.12 Perhitungan *Error* (*Alpha* 0.2)

Periode	MAD	MSE	MAPE
	A-F	(A-F) ²	A-F / A
Feb-2021	600.00	360000.00	11.11%
Mar-2021	180.00	32400.00	3.16%
Apr-2021	344.00	118336.00	6.25%
May-2021	224.80	50535.04	3.75%
Jun-2021	420.16	176534.43	7.78%
Jul-2021	86.13	7418.03	1.52%
Aug-2021	318.90	101698.74	5.91%
Sep-2021	55.12	3038.43	0.98%
Oct-2021	94.10	8854.35	1.70%
Nov-2021	125.28	15694.58	2.28%
Dec-2021	199.78	39911.08	3.44%
Jan-2022	140.18	19649.85	2.55%
Feb-2022	312.14	97432.85	5.89%
Total	3100.59	1031503.38	56.32%
Error	238.51	79346.41	4.33%

Table 4.13 Perhitungan *Error* (*Alpha* 0.3)

Periode	MAD	MSE	MAPE
	A-F	(A-F) ²	A-F / A
Feb-2021	600.00	360000.00	11.11%
Mar-2021	120.00	14400.00	2.11%
Apr-2021	284.00	80656.00	5.16%
May-2021	301.20	90721.44	5.02%
Jun-2021	389.16	151445.51	7.21%
Jul-2021	22.41	502.30	0.40%
Aug-2021	265.69	70590.33	4.92%
Sep-2021	14.02	196.51	0.25%
Oct-2021	40.19	1615.02	0.72%
Nov-2021	78.13	6104.47	1.42%
Dec-2021	245.31	60176.12	4.23%
Jan-2022	128.28	16456.85	2.33%
Feb-2022	289.80	83983.45	5.47%
Total	2778.19	936847.98	50.35%
Error	213.71	72065.23	3.87%

Table 4.14 Perhitungan *Error* (*Alpha* 0.4)

Periode	MAD	MSE	MAPE
	A-F	(A-F) ²	A-F / A
Feb-2022	600.00	360000.00	11.11%
Mar-2021	60.00	3600.00	1.05%
Apr-2021	236.00	55696.00	4.29%
May-2021	358.40	128450.56	5.97%
Jun-2021	384.96	148194.20	7.13%
Jul-2021	19.02	361.91	0.34%
Aug-2021	238.59	56923.09	4.42%
Sep-2021	56.85	3231.77	1.02%
Oct-2021	15.89	252.52	0.29%
Nov-2021	59.53	3544.36	1.08%
Dec-2021	264.28	69843.55	4.56%
Jan-2022	141.43	20003.13	2.57%
Feb-2022	284.86	81144.91	5.37%
Total	2719.81	931245.99	49.20%
Error	209.22	71634.31	3.78%

Table 4.15 Perhitungan *Error* (*Alpha* 0.5)

Periode	MAD	MSE	MAPE
	A-F	(A-F) ²	A-F / A
Feb-2021	600.00	360000.00	11.11%
Mar-2021	0.00	0.00	0.00%
Apr-2021	200.00	40000.00	3.64%
May-2021	400.00	160000.00	6.67%
Jun-2021	400.00	160000.00	7.41%
Jul-2021	50.00	2500.00	0.88%
Aug-2021	225.00	50625.00	4.17%
Sep-2021	87.50	7656.25	1.56%
Oct-2021	6.25	39.06	0.11%
Nov-2021	53.13	2822.27	0.97%
Dec-2021	273.44	74768.07	4.71%
Jan-2022	163.28	26660.77	2.97%
Feb-2022	281.64	79321.44	5.31%
Total	2740.24	964392.85	49.51%
Error	210.79	74184.07	3.81%

Table 4.16 Perhitungan *Error* (*Alpha* 0.6)

Periode	MAD	MSE	MAPE
	A-F	(A-F) ²	A-F / A
Feb-2021	600.00	360000.00	11.11%
Mar-2021	60.00	3600.00	1.05%
Apr-2021	176.00	30976.00	3.20%
May-2021	429.60	184556.16	7.16%
Jun-2021	428.16	183320.99	7.93%
Jul-2021	78.74	6199.36	1.39%
Aug-2021	218.51	47744.70	4.05%
Sep-2021	112.60	12678.26	2.01%
Oct-2021	4.96	24.61	0.09%
Nov-2021	51.98	2702.37	0.95%
Dec-2021	279.21	77956.13	4.81%
Jan-2022	188.32	35463.48	3.42%
Feb-2022	275.33	75804.96	5.19%
Total	2903.41	1021027.01	52.37%
Error	223.34	78540.54	4.03%

Table 4.17 Perhitungan *Error* (*Alpha* 0.7)

Periode	MAD	MSE	MAPE
	A-F	(A-F) ²	A-F / A
Feb-2021	600.00	360000.00	11.11%
Mar-2021	120.00	14400.00	2.11%
Apr-2021	164.00	26896.00	2.98%
May-2021	450.80	203220.64	7.51%
Jun-2021	464.76	216001.86	8.61%
Jul-2021	110.57	12226.17	1.96%
Aug-2021	216.83	47014.56	4.02%
Sep-2021	134.95	18211.90	2.41%
Oct-2021	9.51	90.53	0.17%
Nov-2021	52.85	2793.58	0.96%
Dec-2021	284.14	80737.64	4.90%
Jan-2022	214.76	46120.52	3.90%
Feb-2022	264.43	69921.67	4.99%
Total	3087.60	1097635.07	55.63%
Error	237.51	84433.47	4.28%

Table 4.18 Perhitungan *Error* (*Alpha* 0.8)

Periode	MAD	MSE	MAPE
	A-F	(A-F) ²	A-F / A
Feb-2021	600.00	360000.00	11.11%
Mar-2021	180.00	32400.00	3.16%
Apr-2021	164.00	26896.00	2.98%
May-2021	467.20	218275.84	7.79%
Jun-2021	506.56	256603.03	9.38%
Jul-2021	148.69	22108.12	2.63%
Aug-2021	220.26	48515.52	4.08%
Sep-2021	155.95	24319.63	2.78%
Oct-2021	18.81	353.83	0.34%
Nov-2021	53.76	2890.36	0.98%
Dec-2021	289.25	83664.16	4.99%
Jan-2022	242.15	58636.86	4.40%
Feb-2022	248.43	61717.51	4.69%
Total	3295.06	1196380.88	59.31%
Error	253.47	92029.30	4.56%

Table 4.19 Perhitungan *Error* (*Alpha* 0.9)

Periode	MAD	MSE	MAPE
	A-F	(A-F) ²	A-F / A
Feb-2021	600.00	360000.00	11.11%
Mar-2021	240.00	57600.00	4.21%
Apr-2021	176.00	30976.00	3.20%
May-2021	482.40	232709.76	8.04%
Jun-2021	551.76	304439.10	10.22%
Jul-2021	194.82	37956.39	3.45%
Aug-2021	230.52	53138.36	4.27%
Sep-2021	176.95	31310.68	3.16%
Oct-2021	32.31	1043.62	0.58%
Nov-2021	53.23	2833.49	0.97%
Dec-2021	294.68	86834.50	5.08%
Jan-2022	270.53	73187.73	4.92%
Feb-2022	227.05	51553.17	4.28%
Total	3530.25	1323582.81	63.49%
Error	271.56	101814.06	4.88%

4. Pemilihan Model

Setelah melakukan perhitungan peramalan dengan nilai konstanta penghalusan (*Alpha*) dari 0.1 sampai 0.9, langkah selanjutnya adalah pemilihan model dengan membandingkan nilai *error* untuk mencari nilai *error* yang terkecil dari model yang sudah dibuat. Perbandingan nilai *error* pada nilai peramalan dapat dilihat pada table 4.20 berikut.

Table 4.20 Perbandingan Nilai *Error*

Nilai Konstanta (<i>Alpha</i>)	Beras Putih		
	MAD	MSE	MAPE
0.1	293.22	108111.14	5.34%
0.2	238.51	79346.41	4.33%
0.3	213.71	72065.23	3.87%
0.4	209.22	71634.31	3.78%
0.5	210.79	74184.07	3.81%
0.6	223.34	78540.54	4.03%
0.7	237.51	84433.47	4.28%
0.8	253.47	92029.30	4.56%
0.9	271.56	101814.06	4.88%

Pada table 4.20 menunjukkan perhitungan *forecast* persediaan beras putih periode Januari 2021 sampai Februari 2022 dengan nilai konstanta (*Alpha*) 0.4 memberikan nilai *error* terkecil dibandingkan nilai konstanta lainnya. Sehingga pengujian ini akan menggunakan nilai konstanta (*Alpha*) 0.4.

5. Pengujian Model *Forecasting*

Table 4.21 Hasil Peramalan Dengan *Alpha* 0.4

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Jan-2021	6000	
Feb-2021	5400	6000.00
Mar-2021	5700	5760.00
Apr-2021	5500	5736.00
May-2021	6000	5641.60
Jun-2021	5400	5784.96
Jul-2021	5650	5630.98

Periode	Aktual (A)	Predict (F)
Aug-2021	5400	5638.59
Sep-2021	5600	5543.15
Oct-2021	5550	5565.89
Nov-2021	5500	5559.53
Dec-2021	5800	5535.72
Jan-2022	5500	5641.43
Feb-2022	5300	5584.86

Selanjutnya, dengan *Alpha* 0.4, mencari hasil peramalan untuk periode Maret 2022. Perhitungan menggunakan *Alpha* 0.4 menghasilkan:

$$F_{15} = 5584.86 + 0.4 * (5300 - 5584.86) = 5470.92$$

Dari perhitungan diatas, didapatkan hasil peramalan beras putih pada bulan Maret 2022 sebanyak 5470.92 dengan MAD = 209.22, MSE = 71634.31 dan MAPE = 3.78%.

6. Pengujian Akurasi Peramalan

Pengujian akurasi peramalan bertujuan untuk menghitung tingkat akurasi rata-rata terhadap nilai perhitungan peramalan persediaan beras yang diuji dari Januari 2021 sampai Februari 2022. Penggunaan rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat keakurasian peramalan, menggunakan rumus berikut:

$$Y_t = 100\% - \left| \frac{\sum A_t - \sum F_t}{\sum A_t} * 100\% \right|$$

Dimana:

Y_t = akurasi peramalan periode t

A_t = data aktual periode t

F_t = data prediksi periode t

$$\sum Y = \frac{Y_{t1} + Y_{t2} + \dots + Y_{tn}}{n}$$

Dimana:

Y = akurasi peramalan

n = banyak data

Perhitungan akurasi peramalan beras putih periode Februari 2021 sebagai berikut:

$$Y = 100\% - \left| \frac{5400 - 6000}{5400} * 100\% \right|$$

$$Y = 100\% - \left| \frac{-600}{5400} * 100\% \right|$$

$$Y = 100\% - 11.11\%$$

$$Y = 88.89\%$$

Akurasi peramalan periode Februari 2021 beras putih yaitu 88.89%. Untuk menghitung akurasi peramalan periode Maret 2021 sampai Februari 2022 menggunakan cara yang sama. Akurasi peramalan tiap periode dapat dilihat di tabel 4.22.

Table 4.22 Perhitungan Akurasi Peramalan

Periode	Beras Putih		
	Xt	Ft	Yt
Feb-2021	5400	6000	88.89 %
Mar-2021	5700	5760	98.95 %
Apr-2021	5500	5736	95.71 %
May-2021	6000	5641.6	94.03 %
Jun-2021	5400	5784.96	92.87 %
Jul-2021	5650	5630.98	99.66 %
Aug-2021	5400	5638.59	95.58 %
Sep-2021	5600	5543.15	98.99 %
Oct-2021	5550	5565.89	99.71 %
Nov-2021	5500	5559.53	98.92 %
Dec-2021	5800	5535.72	95.44 %
Jan-2022	5500	5641.43	97.43 %
Feb-2022	5300	5584.86	94.63 %
Total			1250.80 %

Akurasi peramalan tiap periode telah didapat, sehingga rata-rata akurasi peramalan beras putih dapat dihitung dengan cara berikut.

$$Y_{\text{beras putih}} = \frac{\sum Y_t}{n}$$

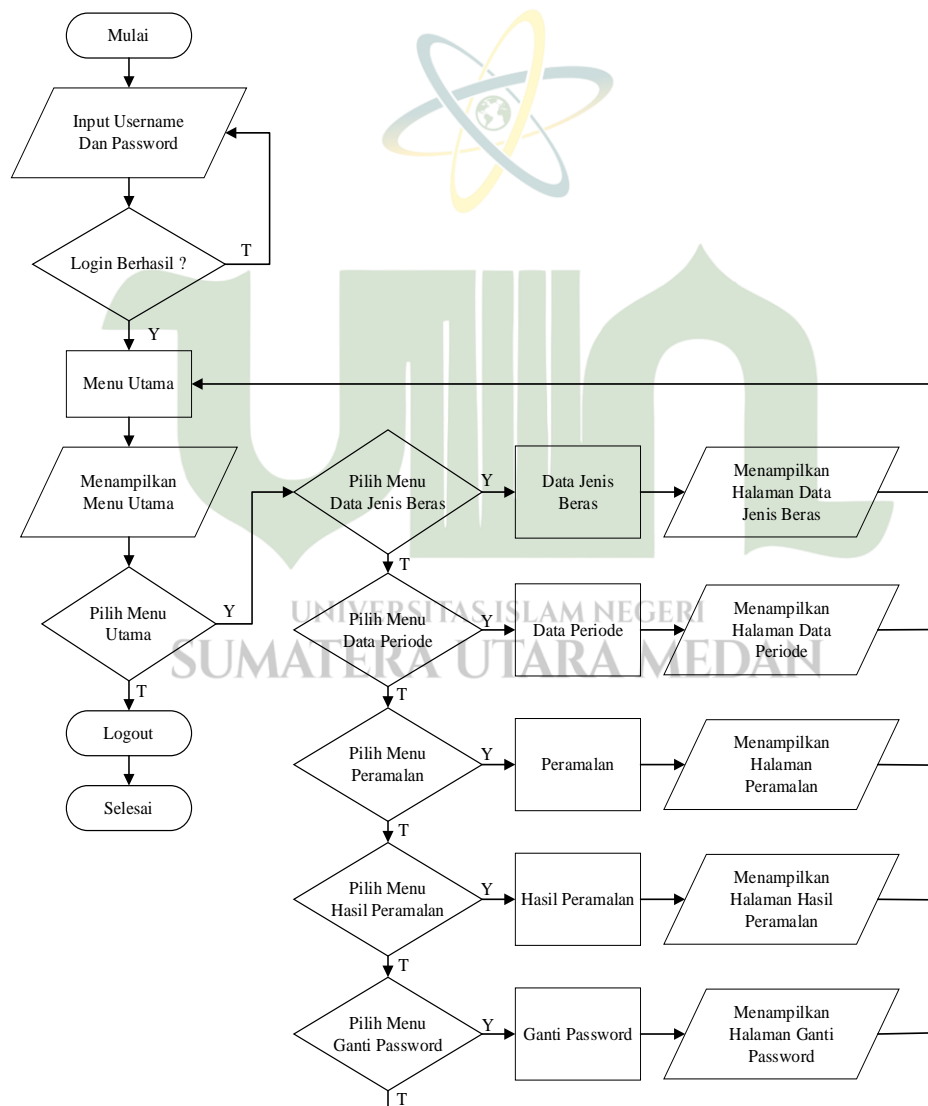
$$Y_{\text{beras putih}} = \frac{1250.80\%}{13}$$

$$Y_{\text{beras putih}} = 96.22\%$$

Dari perhitungan di atas dapat dilihat rata-rata akurasi peramalan persediaan beras putih sebesar 96.22%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode Single Exponential Smoothing cocok digunakan untuk peramalan persediaan beras di Kilang Padi Mandiri.

4.1.2 Flowchart Sistem

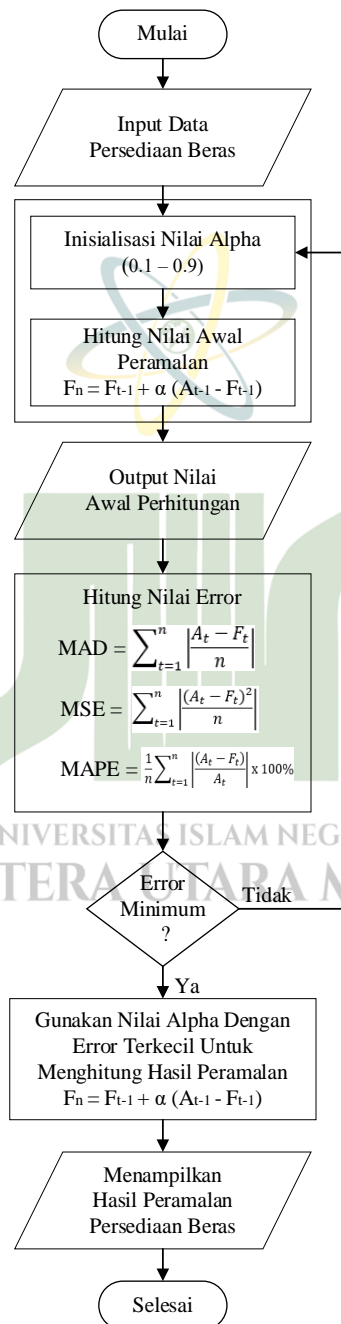
Flowchart ini akan menggambarkan bagaimana sistem menyelesaikan suatu masalah dan menunjukkan langkah aktivitas sistem. Adapun flowchart sistem pada penelitian ini terlihat pada gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Flowchart Perancangan Sistem

4.1.3 Flowchart Metode *Single Exponential Smoothing*

Flowchart ini akan menjelaskan bagaimana langkah perhitungan terhadap metode *Single Exponential Smoothing* untuk meramalkan persediaan beras. Adapun *flowchart* metode *Single Exponential Smoothing* terlihat pada gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 *Flowchart* Metode *Single Exponential Smoothing*

4.1.4 Desain Antarmuka

Perancangan antarmuka bertujuan untuk merancang antarmuka yang nantinya diterapkan untuk perantara *user* dengan *software*. Berikut merupakan bentuk rancangan antarmuka aplikasi peramalan persediaan beras.

1. Desain Halaman *Login*

Tampilan desain halaman *login* dari aplikasi tertera dalam gambar 4.7 berikut.

The screenshot shows a web interface for 'KILANG MANDIRI'. At the top left is the logo and name 'KILANG MANDIRI', and at the top right is a 'Login' button. The central part of the page features a 'Login' form with two input fields: 'Username' and 'Password', followed by a 'Login' button.

Gambar 4.7 Desain Halaman *Login*

2. Desain Halaman Data Jenis Beras

Tampilan desain halaman data jenis beras dari aplikasi tertera dalam gambar 4.8 berikut.

The screenshot shows a web interface for 'KILANG MANDIRI'. The header includes the logo and name 'KILANG MANDIRI' on the left, and a series of navigation buttons: 'Data Jenis Beras', 'Data Periode', 'Peramalan', 'Hasil Peramalan', 'Ganti Password', and 'Logout'. The main content area features a 'Data Jenis Beras' table with the following structure:

Kode	Nama Jenis Beras	+ Tambah Data	
KodeBeras	JenisBeras	Ubah	Hapus
KodeBeras	JenisBeras	Ubah	Hapus

Gambar 4.8 Desain Halaman Data Jenis Beras

3. Desain Halaman Data Periode

Tampilan desain halaman data persediaan beras dari aplikasi tertera dalam gambar 4.9 berikut.

No	Tanggal	JenisBeras	JenisBeras	+ Tambah Data
no	tanggal	stok(kg)	stok(kg)	Ubah Hapus
no	tanggal	stok(kg)	stok(kg)	Ubah Hapus

Gambar 4.9 Desain Halaman Data Periode

4. Desain Halaman Perhitungan

Tampilan desain halaman perhitungan dari aplikasi tertera dalam gambar 4.10 berikut.

Perhitungan

Awal

Akhir

Jenis Beras

Jumlah Periode

Hitung

Gambar 4.10 Desain Halaman Perhitungan

5. Desain Halaman Hasil Peramalan

Tampilan pada gambar 4.11 menampilkan desain halaman data hasil peramalan persediaan beras.

No	Periode	$\alpha=0,1$	$\alpha=0,2$	$\alpha=0,3$	$\alpha=0,4$	$\alpha=0,5$	$\alpha=0,6$	$\alpha=0,7$	$\alpha=0,8$	$\alpha=0,9$

Gambar 4.11 Desain Halaman Hasil Peramalan

6. Desain Halaman Ubah *Password*

Tampilan desain halaman ubah *password* pada aplikasi tertera dalam gambar 4.12 berikut.

Gambar 4.12 Desain Halaman Ubah *Password*

4.2 Hasil

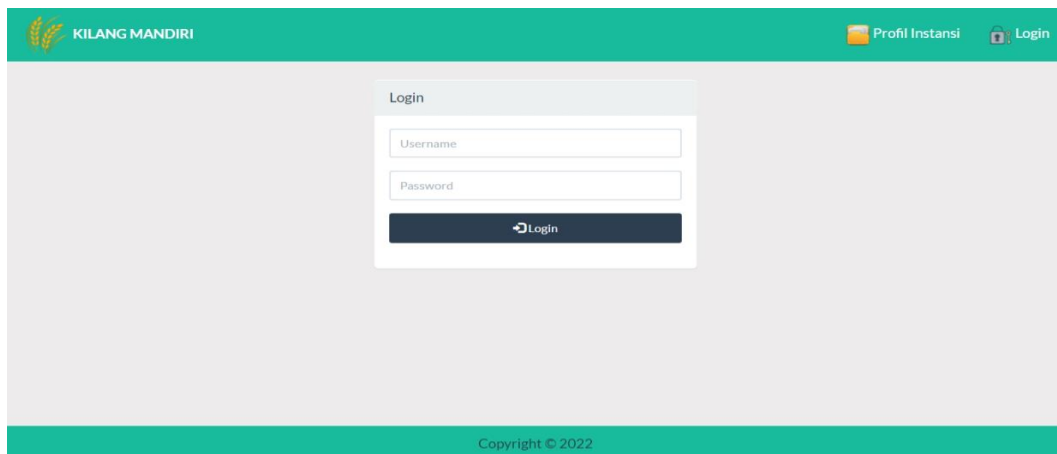
Aplikasi telah dihasilkan dalam penelitian ini yang dapat digunakan untuk membantu dalam meramalkan persediaan beras untuk periode kedepan dengan menerapkan metode *Single Exponential Smoothing*.

4.2.1 Antarmuka Aplikasi

Hasil antarmuka aplikasi implementasi metode *Single Exponential Smoothing* untuk meramalkan persediaan beras sebagai berikut:

1. Tampilan Halaman *Login*

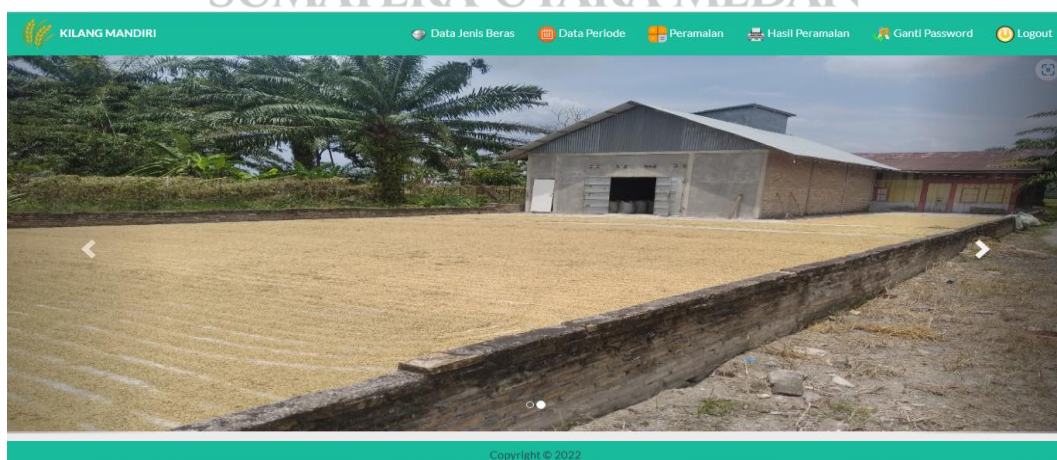
Halaman *login* merupakan tampilan yang ditampilkan pertama kali saat menjalankan aplikasi. Halaman ini berfungsi sebagai pengisian *password* dan *username* untuk masuk ke menu-menu utama pada aplikasi. Tampilan halaman *login* dari aplikasi tertera pada gambar 4.13 sebagai berikut:



Gambar 4.13 Halaman *Login*

2. Tampilan Halaman *Dashboard*

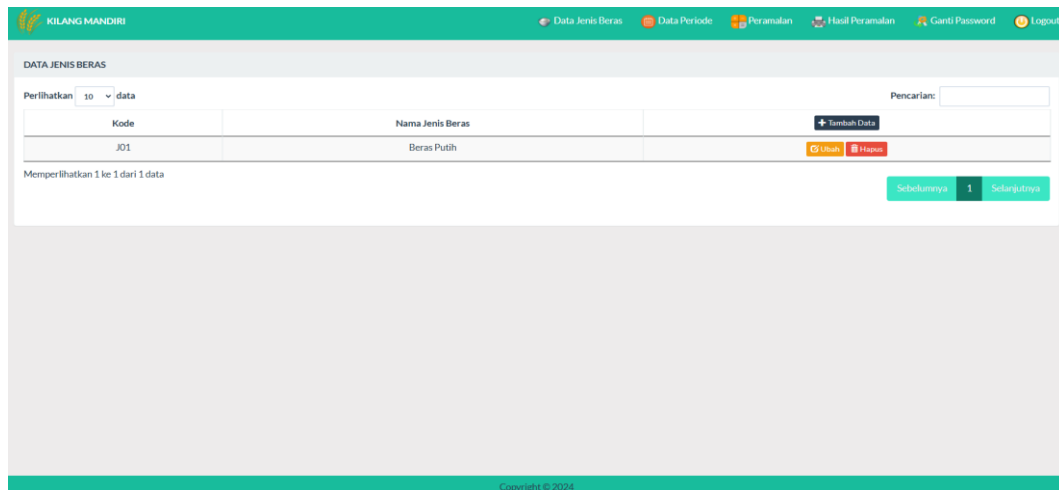
Halaman *Dashboard* dari aplikasi peramalan dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut



Gambar 4.14 Halaman *Dashboard*

3. Tampilan Halaman Data Jenis Beras

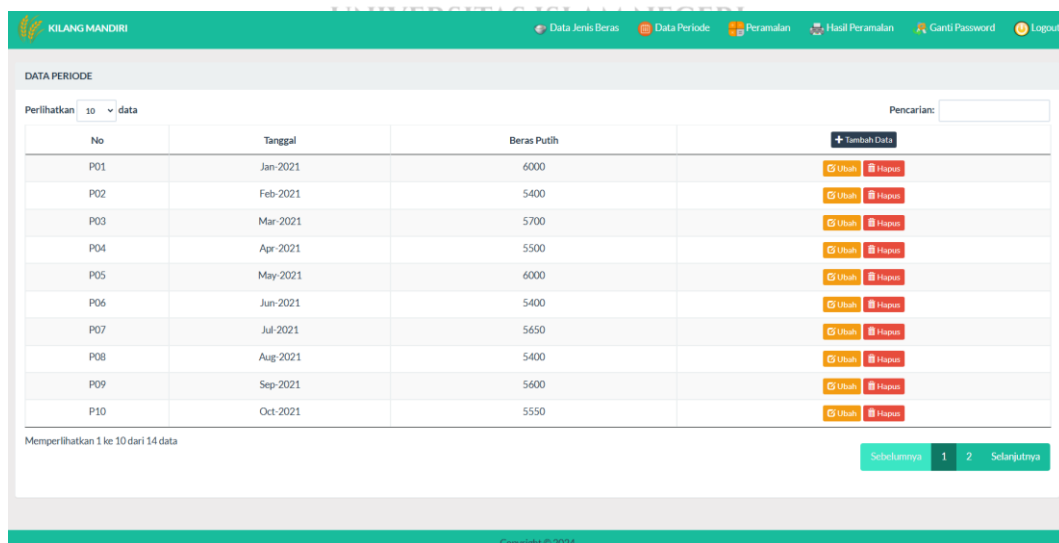
Halaman ini akan memuat data jenis-jenis beras yang berada di Kilang Padi Mandiri. Halaman ini difungsikan sebagai masukan untuk menambah, mengubah dan menghapus data jenis beras. Tampilan desain halaman data jenis beras dari aplikasi tertera pada gambar 4.15 berikut.



Gambar 4.15 Halaman Data Jenis Beras

4. Tampilan Halaman Data Periode

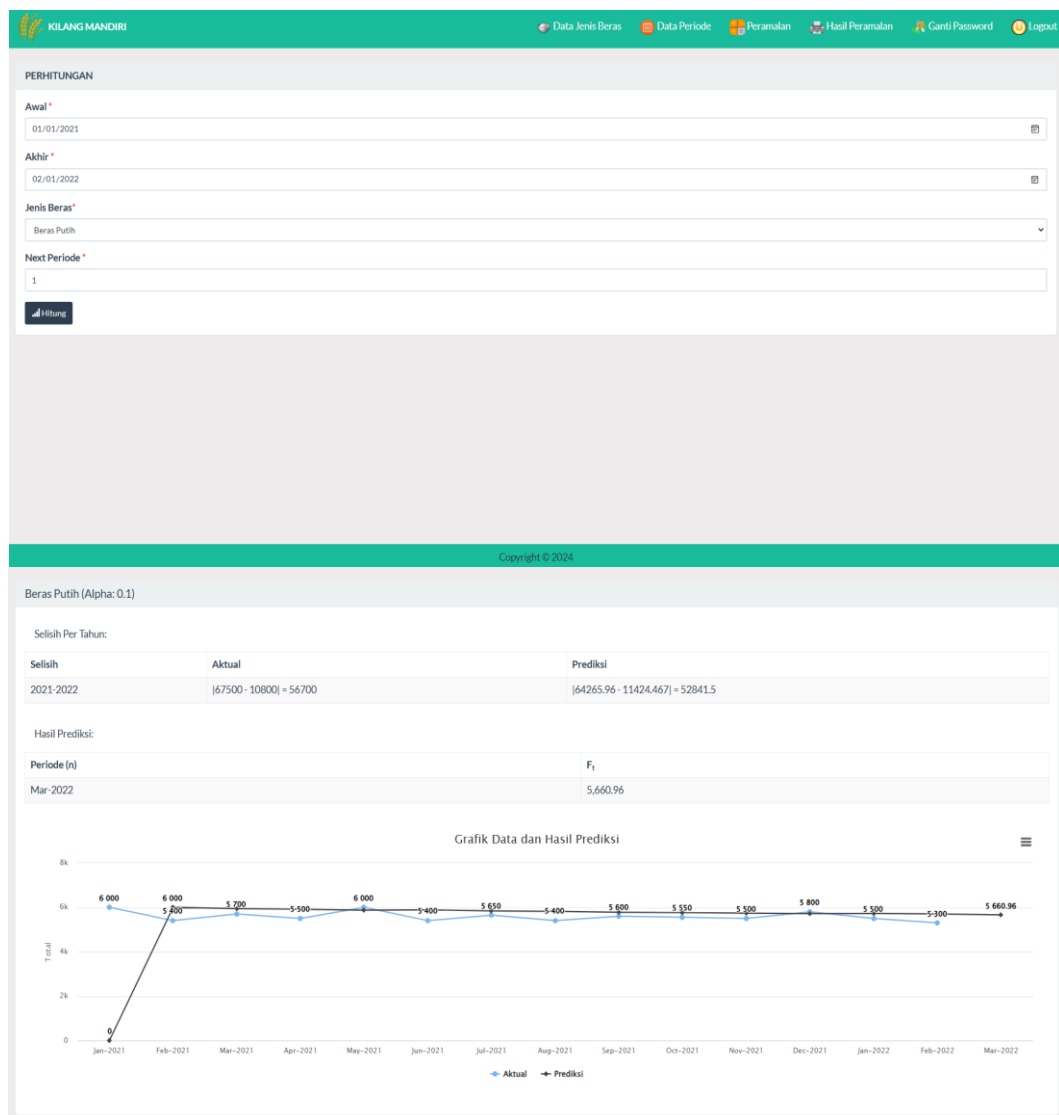
Tampilan pada gambar 4.16 menampilkan data persediaan beras perbulannya. Halaman ini difungsikan sebagai masukan untuk menambah, mengubah dan menghapus data persediaan beras.



Gambar 4.16 Halaman Data Periode

5. Tampilan Halaman Perhitungan

Halaman ini akan menampilkan *form* inputan untuk perhitungan peramalan persediaan beras. Tampilan desain halaman Perhitungan dari Aplikasi Dapat Dilihat Pada Gambar 4.17 berikut.



Gambar 4.17 Halaman Perhitungan

6. Tampilan Halaman Hasil Peramalan

Tampilan pada gambar 4.18 menampilkan desain halaman data hasil peramalan persediaan beras. Data yang ditampilkan berupa data perhitungan per-*Alpha*, dimana *Alpha* yang MAPE nya terkecil digunakan sebagai acuan peramalan periode kedepan.

DATA HASIL PERHITUNGAN

Beras Putih Refresh Cetak

No	Periode	$\alpha = 0.1$		$\alpha = 0.2$		$\alpha = 0.3$		$\alpha = 0.4$		$\alpha = 0.5$		$\alpha = 0.6$		$\alpha = 0.7$		$\alpha = 0.8$		$\alpha = 0.9$	
		Aktual	Ft	Aktual	Ft	Aktual	Ft	Aktual	Ft	Aktual	Ft	Aktual	Ft	Aktual	Ft	Aktual	Ft	Aktual	Ft
1	Feb 2021	5400	6,000.00	5400	6,000.00	5400	6,000.00	5400	6,000.00	5400	6,000.00	5400	6,000.00	5400	6,000.00	5400	6,000.00	5400	6,000.00
2	Mar 2021	5700	5,940.00	5700	5,880.00	5700	5,820.00	5700	5,760.00	5700	5,700.00	5700	5,640.00	5700	5,580.00	5700	5,520.00	5700	5,460.00
3	Apr 2021	5500	5,916.00	5500	5,844.00	5500	5,784.00	5500	5,736.00	5500	5,700.00	5500	5,676.00	5500	5,664.00	5500	5,664.00	5500	5,676.00
4	May 2021	6000	5,874.40	6000	5,775.20	6000	5,698.80	6000	5,641.60	6000	5,600.00	6000	5,570.40	6000	5,549.20	6000	5,532.80	6000	5,517.60
5	Jun 2021	5400	5,886.96	5400	5,820.16	5400	5,789.16	5400	5,784.96	5400	5,800.00	5400	5,828.16	5400	5,864.76	5400	5,906.56	5400	5,951.76
6	Jul 2021	5650	5,838.26	5650	5,736.13	5650	5,672.41	5650	5,630.98	5650	5,600.00	5650	5,571.26	5650	5,539.43	5650	5,501.31	5650	5,455.18
7	Aug 2021	5400	5,819.44	5400	5,718.90	5400	5,665.69	5400	5,638.59	5400	5,625.00	5400	5,618.51	5400	5,616.83	5400	5,620.26	5400	5,630.52
8	Sep 2021	5600	5,777.49	5600	5,655.12	5600	5,585.98	5600	5,543.15	5600	5,512.50	5600	5,487.40	5600	5,465.05	5600	5,444.05	5600	5,423.05
9	Oct 2021	5550	5,759.74	5550	5,644.10	5550	5,590.19	5550	5,565.89	5550	5,554.25	5550	5,554.96	5550	5,559.51	5550	5,568.81	5550	5,582.31
10	Nov 2021	5500	5,738.77	5500	5,625.28	5500	5,578.13	5500	5,559.53	5500	5,553.13	5500	5,551.98	5500	5,552.85	5500	5,553.76	5500	5,553.23
11	Dec 2021	5800	5,714.89	5800	5,600.22	5800	5,554.69	5800	5,535.72	5800	5,526.56	5800	5,520.79	5800	5,515.86	5800	5,510.75	5800	5,505.32
12	Jan 2022	5500	5,723.40	5500	5,640.18	5500	5,628.28	5500	5,641.43	5500	5,663.28	5500	5,688.32	5500	5,714.76	5500	5,742.15	5500	5,770.53
13	Feb 2022	5300	5,701.06	5300	5,612.14	5300	5,589.80	5300	5,584.86	5300	5,581.64	5300	5,575.33	5300	5,564.43	5300	5,548.43	5300	5,527.05
14	Mar 2022		5,660.96		5,549.71		5,502.86		5,470.92		5,440.82		5,410.13		5,379.33		5,349.69		5,322.71
MAD		293.22		238.51		213.71		209.22		210.79		223.34		237.51		253.47		271.56	
MAPE		5.34		4.33		3.87		3.78		3.81		4.03		4.28		4.56		4.88	
MSE		108111.14		79346.41		72065.23		71634.31		74184.07		78540.54		84433.47		92029.3		101814.06	

Adapun hasil nilai peramalan bulan Mar- 2022 adalah 5471 yaitu dengan nilai MAPE terendah 3.78 pada nilai alpha 0.4.

Gambar 4.18 Halaman Hasil Peramalan

7. Tampilan Halaman Ubah Password

Halaman ubah *password* ialah halaman yang ditujukan guna mengubah *password* untuk *login* ke halaman menu-menu utama pada aplikasi. Tampilan desain halaman ubah *password* pada aplikasi terdapat dalam gambar 4.19 berikut ini.

KILANG MANDIRI

Data Jenis Beras Data Periode Peramalan Hasil Peramalan Ganti Password Logout

UBAH PASSWORD

Password Lama *

Password Baru *

Konfirmasi Password Baru *

Simpan

Copyright © 2022

Gambar 4.19 Halaman Ubah Password

4.2.2 Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan pada bagian ini hanyalah mengamati Pada tahap ini pengujian yang dilakukan hanya mengamati eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Adapun pengujian yang dilakukan menggunakan *black box testing* sehingga dapat menemukan kesalahan pada sistem tersebut. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menjamin bahwa program yang dibangun memiliki kualitas yang lebih baik dari sistem yang sebelumnya, yaitu mampu mempresentasikan analisis, perancangan dan pengkodean dari program itu sendiri sehingga memberikan manfaat terhadap pada Kilang Padi Mandiri.

1. Pengujian Halaman *Login*

Pengujian halaman *login* bertujuan guna memastikan apakah tombol-tombol yang ada pada halaman *login* berjalan dengan semestinya.

Table 4.23 Pengujian Halaman *Login*

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menu <i>login</i> .	Berhasil memunculkan halaman <i>login</i> .	Menu <i>login</i> yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal
Tombol <i>login</i> .	Dapat mengaktifkan segala tombol serta menu di halaman utama.	Tombol <i>login</i> yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal

2. Pengujian Halaman Data Jenis Beras

Pengujian halaman data jenis beras bertujuan guna memastikan apakah tombol-tombol yang ada pada halaman data jenis beras berjalan dengan semestinya.

Table 4.24 Pengujian Halaman Data Jenis Beras

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menu data jenis beras	Berhasil memunculkan halaman data jenis beras	Menu data jenis beras yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol tambah	Berhasil masuk ke halaman tambah data jenis beras dan melakukan pengisian data.	Tombol tambah data jenis beras yang sesuai dengan harapan.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
Tombol simpan	Data jenis produk yang telah di- <i>input</i> pada <i>form</i> tersimpan di <i>database</i> dan muncul di halaman data jenis beras.	Tombol simpan yang sesuai dengan harapan, data jenis beras sukses disimpan.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
Tombol kembali	Dapat kembali ke halaman data jenis beras.	Tombol kembali yang sesuai dengan harapan.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
Tombol cari.	Berhasil mencari data jenis beras yang di- <i>inputkan</i> .	Tombol cari yang sesuai dengan harapan, data jenis beras berhasil dicari.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
Tombol ubah.	Berhasil masuk ke halaman ubah data jenis beras serta dapat melakukan pengubahan data.	Tombol ubah yang sesuai dengan harapan, data jenis beras berhasil diubah.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol hapus	Berhasil menghapus data jenis beras pada halaman data jenis beras.	Tombol hapus yang sesuai dengan harapan, data jenis beras berhasil dihapus.	[<input checked="" type="checkbox"/>] Berhasil [<input type="checkbox"/>] Gagal

3. Pengujian Halaman Data Periode

Pengujian halaman data periode bertujuan guna memastikan apakah tombol-tombol yang terdapat di halaman data periode bekerja dengan semestinya.

Table 4.25 Pengujian Halaman Data Periode

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menu data periode.	Berhasil memunculkan halaman data periode.	Menu data periode yang sesuai dengan harapan.	[<input checked="" type="checkbox"/>] Berhasil [<input type="checkbox"/>] Gagal
Tombol tambah	Berhasil masuk ke halaman tambah data periode serta dapat melakukan pengisian data periode.	Tombol tambah data periode sesuai dengan yang diharapkan.	[<input checked="" type="checkbox"/>] Berhasil [<input type="checkbox"/>] Gagal
Tombol simpan	Data periode yang telah di- <i>inputkan</i> di <i>form</i> tersimpan pada <i>database</i> serta tampil di halaman data periode.	Tombol simpan yang sesuai dengan harapan, data periode sukses disimpan.	[<input checked="" type="checkbox"/>] Berhasil [<input type="checkbox"/>] Gagal

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol kembali	Berhasil kembali ke halaman data periode.	Tombol kembali yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal
Tombol cari.	Dapat mencari data periode yang sudah diinputkan.	Tombol cari yang sesuai dengan harapan, data berhasil dicari.	[√] Berhasil [] Gagal
Tombol ubah	Berhasil masuk ke halaman ubah data periode dan melakukan perubahan data periode.	Tombol ubah yang sesuai dengan harapan. data periode berhasil diubah.	[√] Berhasil [] Gagal
Tombol hapus	Dapat menghapus data periode pada halaman data periode.	Tombol hapus sesuai dengan yang diharapkan data periode berhasil dihapus.	[√] Berhasil [] Gagal

4. Pengujian Halaman Peramalan

Pengujian halaman peramalan bertujuan guna memastikan apakah tombol-tombol yang ada pada halaman peramalan berjalan dengan semestinya.

Table 4.26 Pengujian Halaman Peramalan

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menu peramalan	Berhasil memunculkan halaman peramalan.	Menu peramalan yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol hitung.	Berhasil memunculkan hasil hitung peramalan.	Tombol hitung yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal
Tombol cetak.	Berhasil memunculkan halaman cetak hasil peramalan.	Tombol cetak yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal

5. Pengujian Halaman Hasil Peramalan

Pengujian halaman hasil peramalan bertujuan guna memastikan tombol-tombol yang ada di halaman hasil peramalan berjalan dengan semestinya.

Table 4.27 Pengujian Halaman Hasil Peramalan

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menu hasil peramalan	Berhasil memunculkan halaman hasil peramalan.	Menu hasil peramalan yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal
Tombol pilih jenis produk	Berhasil menampilkan jenis produk yang ada.	Tombol pilih jenis produk yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal
Tombol hitung.	Berhasil memunculkan hasil perhitungan peramalan.	Tombol hitung yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal
Tombol cetak.	Berhasil memunculkan cetak hasil peramalan.	Tombol cetak yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal

6. Pengujian Halaman Ganti *Password*

Pengujian halaman ganti *password* bertujuan guna memastikan tombol-tombol yang ada pada halaman ganti *password* berjalan dengan semestinya.

Table 4.28 Pengujian Halaman Ganti *Password*

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menu ganti <i>password</i>	Berhasil memunculkan halaman ganti <i>password</i> .	Menu ganti <i>password</i> yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal
Tombol simpan.	Data <i>password</i> yang telah di- <i>inputkan</i> pada <i>form</i> tersimpan di <i>database</i> .	Tombol simpan yang sesuai dengan harapan.data <i>password</i> berhasil disimpan.	[√] Berhasil [] Gagal

7. Pengujian Halaman *Logout*

Pengujian halaman *logout* bertujuan guna memastikan apakah tombol-tombol yang ada pada halaman *logut* berjalan dengan semestinya.

Table 4.29 Pengujian Halaman *Logout*

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol <i>logout</i> .	Berhasil keluar dari sistem.	Tombol <i>logout</i> yang sesuai dengan harapan.	[√] Berhasil [] Gagal