

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

PT. Palmanco Inti Sawit adalah perusahaan yang bergerak di bidang Bibitsi dan penjualan hasil olahan sawit. Namun ada beberapa kendala yang dihadapi oleh perusahaan yaitu sistem yang berjalan masih tergolong semi komputerisasi dalam proses prediksi penanaman bibit sawit. Kendala yang dihadapi oleh PT. Palmanco Inti Sawit adalah bagian lapangan harus mendata satu persatu hasil panen sawit yang terjadi sehingga kurang akurat dalam pembuatan laporan prediksi penanaman bibit kelapa sawit, proses perhitungan prediksi pembibitan kelapa sawit masih menggunakan perhitungan sederhana yaitu dengan menggunakan aplikasi *Microsoft excel* sehingga dalam penyampaian laporan prediksi pembibitan kelapa sawit tidak efektif dan efisien, sering terjadi kesalahan dalam perhitungan prediksi dan jumlah penanaman bibit kelapa sawit tidak sinkron dengan data pembibitan kelapa sawit sesungguhnya.

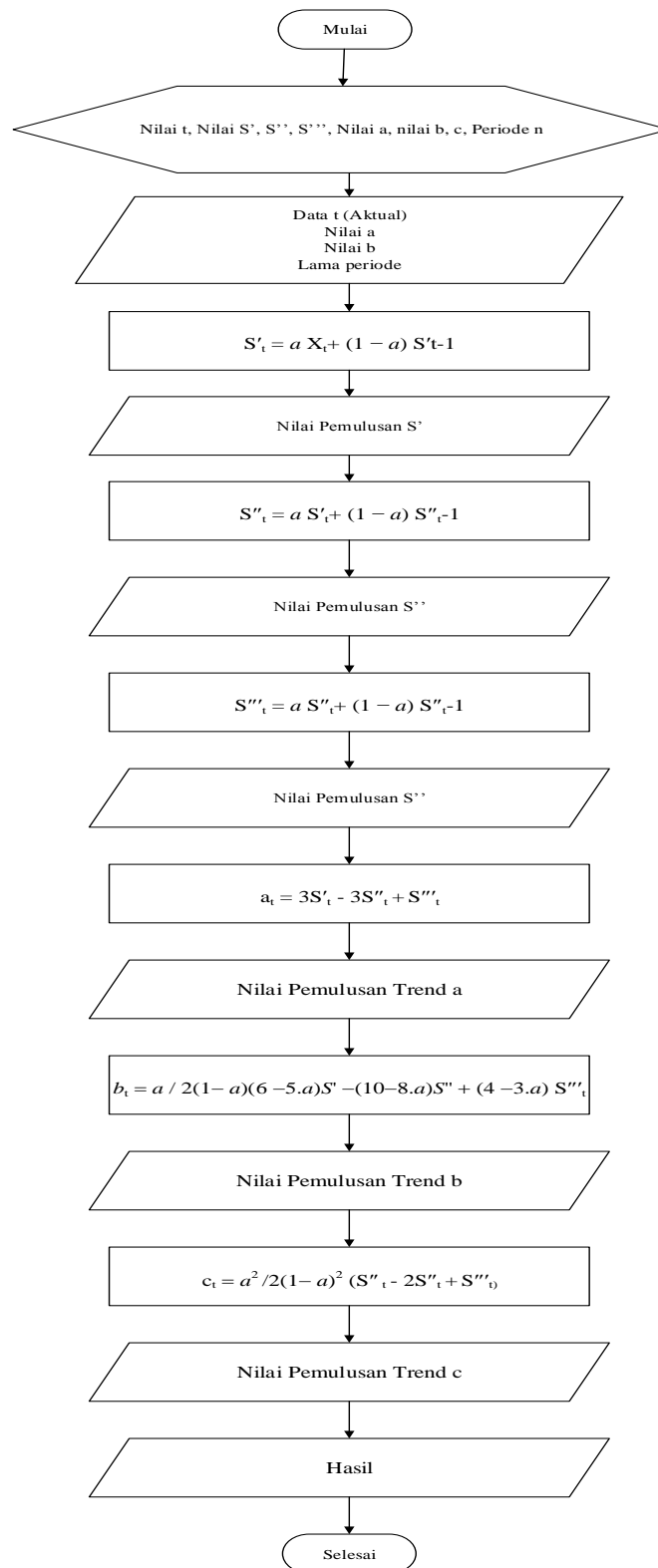
Dibutuhkan metode dalam perhitungan pembibitan kelapa sawit ke periode berikutnya. Dengan menerapkan metode *triple exponential smoothing* dapat membantu perusahaan dalam mengatasi masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Karena *triple exponential smoothing* digunakan ketika terdapat unsur trend dan perilaku musiman yang ditunjukkan pada data, dengan merancang dan membangun sistem informasi prediksi penanaman bibit kelapa sawit akan dapat

membantu PT. Palmanco Inti Sawit dalam melakukan penghitungan prediksi penanaman bibit kelapa sawit.

III.2. Flowchart Penerapan Metode

Metode ini digunakan ketika terdapat unsur trend dan perilaku musiman yang ditunjukkan pada data. *Metode Exponential Smoothing* yang dapat digunakan untuk hampir segala jenis data stasioner atau non –stasioner sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Tetapi bila mana terdapat data musiman, metode triple dapat dijadikan cara untuk meramalkan data yang mengandung faktor musiman tersebut. (Muhammad Iqbal : 2017)

Berikut adalah persamaan-persamaan yang digunakan untuk melakukan peramalan dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Flowchart Berikut :



Gambar III.1. Flowchart Metode Triple Exponential Smoothing

Studi Kasus Metode TES

1. Kasus Metode Triple Exponential Smoothing

Dengan Menggunakan metode Triple Exponential Smoothing adalah sebagai berikut :

Ketentuan nilai α dan β yang digunakan adalah :

No	α	β
1	0.1	0.1
2	0.2	0.2
3	0.3	0.3
4	0.4	0.4
5	0.5	0.5
6	0.6	0.6
7	0.7	0.7
8	0.8	0.8
9	0.9	0.9

→ a

Perusahaan melakukan Penanaman bibit sawit Pisifera selama 1 (satu) tahun pada periode Januari 2019 – April 2020 dengan data sebagai berikut :

**Tabel III.1. Data Penanaman
(Dalam Satuan Ribuan Unit)**

Bulan	Penanaman
Januari	140 Unit
Februari	159 Unit
Maret	136 Unit
April	157 Unit
Mei	173 Unit
Juni	131 Unit
Juli	177 Unit
Agustus	188 Unit
September	154 Unit
Oktober	179 Unit
November	180 Unit
Desember	160 Unit
Januari	150 Unit
Februari	169 Unit
Maret	140 Unit
April	160 Unit

Maka akan meramalkan Periode ke-17 dengan nilai $\alpha = 0.3$.

✓ **Tahap pertama Pemulusan Eksponensial Tunggal: $S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$**

1. Pemulusan exponential pada Bulan Januari

$$S'_1 = 140$$

2. Pemulusan exponential pada Bulan Februari

$$S'_2 = (0,3) 159 + (1 - 0,3) 140$$

$$S'_2 = 47.7 + 98$$

$$= 145.7$$

3. Pemulusan exponential pada Bulan Maret

$$S'_3 = (0,3) 136 + (1 - 0,3) 145.7$$

$$S'_3 = 40.8 + 101.99$$

$$= 142.79$$

4. Pemulusan exponential pada Bulan April

$$S'_4 = (0,3) 157 + (1 - 0,3) 142.79$$

$$S'_4 = 47.1 + 99.95$$

$$S'_4 = 147.05$$

5. Pemulusan exponential pada Bulan Mei

$$S'_5 = (0,3) 173 + (1 - 0,3) 147.05$$

$$S'_5 = 51.9 + 102.9$$

$$S'_5 = 154.8$$

6. Pemulusan exponential pada Bulan Juni

$$S'_6 = (0,3) 131 + (1 - 0,3) 154.8$$

$$S'_6 = 39.3 + 108.36$$

$$S'_6 = 147.66$$

7. Pemulusan exponential pada Bulan Juli

$$S'_7 = (0,3) 177 + (1 - 0,3) 147.66$$

$$S'_7 = 53.1 + 103.36$$

$$S'_7 = 156.46$$

8. Pemulusan exponential pada Bulan Agustus

$$S'_8 = (0,3) 188 + (1 - 0,3) 156.46$$

$$S'_8 = 56.4 + 109.52$$

$$S'_8 = 165.92$$

9. Pemulusan exponential pada Bulan September

$$S'_9 = (0,3) 154 + (1 - 0,3) 165.92$$

$$S'_9 = 46.2 + 116.14$$

$$S'_9 = 162.34$$

10. Pemulusan exponential pada Bulan Oktober

$$S'_{10} = (0,3) 179 + (1 - 0,3) 162.34$$

$$S'_{10} = 53.7 + 113.63$$

$$S'_{10} = 167.33$$

11. Pemulusan exponential pada Bulan November

$$S'_{11} = (0,3) 180 + (1 - 0,3) 167.33$$

$$S'_{11} = 54 + 117.13$$

$$S'_{11} = 171.13$$

12. Pemulusan exponential pada Bulan Desember

$$S'_{12} = (0,3) 160 + (1 - 0,3) 171.13$$

$$S'_{12} = 48 + 119.79$$

$$S'_{12} = 167.79$$

13. Pemulusan exponential pada Bulan Januari

$$S'_{13} = (0,3) 150 + (1 - 0,3) 167.79$$

$$S'_{13} = 45 + 117.453$$

$$S'_{13} = 162.453$$

14. Pemulusan exponential pada Bulan Februari

$$S'_{14} = (0,3) 169 + (1 - 0,3) 162.453$$

$$S'_{14} = 50.7 + 113.717$$

$$S'_{14} = 164.417$$

15. Pemulusan exponential pada Bulan Maret

$$S'_{15} = (0,3) 140 + (1 - 0,3) 164.417$$

$$S'_{15} = 42 + 115.091$$

$$S'_{15} = 157.091$$

16. Pemulusan exponential pada Bulan April

$$S'_{16} = (0,3) 160 + (1 - 0,3) 157.091$$

$$S'_{16} = 48 + 109.9637$$

$$S'_{16} = 157.964$$

✓ **Tahap pertama Pemulusan Eksponensial Ganda: $S''_t = aS'_t + (1 - a)$**

$$S''_{t-1}$$

1. Pemulusan Eksponensial Ganda Januari

$$S''_1 = 140$$

2. Pemulusan Eksponensial Ganda Februari

$$S''_2 = (0,3) 145,7 + (1 - 0,3) 140$$

$$S''_2 = 43,71 + 98$$

$$S''_2 = 141,71$$

3. Pemulusan Eksponensial Ganda Maret

$$S''_3 = (0,3) 142,79 + (1 - 0,3) 141,71$$

$$S''_3 = 42,83 + 99,19$$

$$S''_3 = 142,02$$

4. Pemulusan Eksponensial Ganda April

$$S''_4 = (0,3) 147,05 + (1 - 0,3) 142,02$$

$$S''_4 = 44,11 + 99,41$$

$$S''_4 = 143,52$$

5. Pemulusan Eksponensial Ganda Mei

$$S''_5 = (0,3) 154,8 + (1 - 0,3) 143,52$$

$$S''_5 = 46,11 + 100,46$$

$$S''_5 = 146,9$$

6. Pemulusan Eksponensial Ganda Juni

$$S''_6 = (0,3) 147,66 + (1 - 0,3) 146,9$$

$$S''_6 = 44,9 + 102,83$$

$$S''6 = 147.12$$

7. Pemulusan Eksponensial Ganda Juli

$$S''7 = (0,3) 156.46 + (1 - 0,3) 147.12$$

$$S''7 = 46.93 + 102.98$$

$$S''7 = 149.91$$

8. Pemulusan Eksponensial Ganda Agustus

$$S''8 = (0,3) 165.92 + (1 - 0,3) 149.91$$

$$S''8 = 49.77 + 104.93$$

$$S''8 = 154.7$$

9. Pemulusan Eksponensial Ganda September

$$S''9 = (0,3) 162.34 + (1 - 0,3) 154.7$$

$$S''9 = 48.70 + 108.29$$

$$S''9 = 156.99$$

10. Pemulusan Eksponensial Ganda Oktober

$$S''10 = (0,3) 167.33 + (1 - 0,3) 156.99$$

$$S''10 = 50.19 + 109.89$$

$$S''10 = 160.08$$

11. Pemulusan Eksponensial Ganda November

$$S''11 = (0,3) 171.13 + (1 - 0,3) 160.08$$

$$S''11 = 51.33 + 112.05$$

$$S''11 = 163.38$$

12. Pemulusan Eksponensial Ganda Desember

$$S''_{12} = (0,3) 167.79 + (1 - 0,3) 163.38$$

$$S''_{12} = 50.33 + 114.36$$

$$S''_{12} = 164.69$$

13. Pemulusan Eksponensial Ganda Januari

$$S''_{13} = (0,3) 162.453 + (1 - 0,3) 164.69$$

$$S''_{13} = 48.736 + 115.528$$

$$S''_{13} = 164.019$$

14. Pemulusan Eksponensial Ganda Februari

$$S''_{14} = (0,3) 164.417 + (1 - 0,3) 164.019$$

$$S''_{14} = 49.325 + 114.813$$

$$S''_{14} = 164.69$$

15. Pemulusan Eksponensial Ganda Maret

$$S''_{15} = (0,3) 157.091 + (1 - 0,3) 163.38$$

$$S''_{15} = 50.33 + 114.36$$

$$S''_{15} = 162.05$$

16. Pemulusan Eksponensial Ganda April

$$S''_{16} = (0,3) 157.964 + (1 - 0,3) 164.138$$

$$S''_{16} = 47.127 + 114.897$$

$$S''_{16} = 160.83$$

✓ **Langkah Perhitungan Ekponensial Rangkap Tiga : $S'''_t = a S''_{t+} + (1 - a)$**

S''_{t-1}

1. Pemulusan nilai trend pada bulan Januari

$$S'''_t = 140$$

2. Pemulusan nilai trend pada bulan Februari

$$S'''_t = 0.3 (141.71) + 0.7(140)$$

$$S'''_t = 42.51 + 98$$

$$S'''_t = 140.51$$

3. Pemulusan nilai trend pada bulan Maret

$$S'''_t = 0.3 (142.02) + 0.7(140.51)$$

$$S'''_t = 42.60 + 98.35$$

$$S'''_t = 140.95$$

4. Pemulusan nilai trend pada bulan April

$$S'''_t = 0.3 (143.52) + 0.7(140.95)$$

$$S'''_t = 43.05 + 98.66$$

$$S'''_t = 141.71$$

5. Pemulusan nilai trend pada bulan Mei

$$S'''_t = 0.3 (146.9) + 0.7(141.71)$$

$$S'''_t = 44.07 + 99.19$$

$$S'''_t = 143.26$$

6. Pemulusan nilai trend pada bulan Juni

$$S'''_t = 0.3 (147.12) + 0.7(143.26)$$

$$S'''_t = 44.13 + 100.28$$

$$S'''_t = 144.41$$

7. Pemulusan nilai trend pada bulan Juli

$$S'''_t = 0.3 (149.91) + 0.7(144.41)$$

$$S'''_t = 44.97+101.08$$

$$S'''_t = 146.05$$

8. Pemulusan nilai trend pada bulan Agustus

$$S'''_t = 0.3 (154.7) + 0.7(146.05)$$

$$S'''_t = 46.41+102.23$$

$$S'''_t = 148.64$$

9. Pemulusan nilai trend pada bulan September

$$S'''_t = 0.3 (156.99) + 0.7(148.64)$$

$$S'''_t = 47.09+104.04$$

$$S'''_t = 151.13$$

10. Pemulusan nilai trend pada bulan Oktober

$$S'''_t = 0.3 (160.08) + 0.7(151.13)$$

$$S'''_t = 48.02+105.79$$

$$S'''_t = 153.81$$

11. Pemulusan nilai trend pada bulan November

$$S'''_t = 0.3 (163.38) + 0.7(153.81)$$

$$S'''_t = 49.01+107.66$$

$$S'''_t = 156.67$$

12. Pemulusan nilai trend pada bulan Desember

$$S'''_t = 0.3 (164.69) + 0.7(156.67)$$

$$S'''_t = 49.407 + 109.66$$

$$S'''_t = 159$$

13. Pemulusan nilai trend pada bulan Januari

$$S'''_t = 0.3 (164.019) + 0.7(159)$$

$$S'''_t = 49.208 + 113.3$$

$$S'''_t = 160.62$$

14. Pemulusan nilai trend pada bulan Februari

$$S'''_t = 0.3 (164.69) + 0.7(162.508)$$

$$S'''_t = 49.407 + 113.756$$

$$S'''_t = 161.68$$

15. Pemulusan nilai trend pada bulan Maret

$$S'''_t = 0.3 (164.138) + 0.7(163.163)$$

$$S'''_t = 161.8$$

16. Pemulusan nilai trend pada bulan April

$$S'''_t = 0.3 (162.024) + 0.7(163.455)$$

$$S'''_t = 161.51$$

✓ **Langkah perhitungan nilai a: $a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t$**

1. Perhitungan nilai a pada bulan Januari

$$a_1 = 3.140 - 3.140 + 140$$

$$a_1 = 140$$

2. Perhitungan nilai a pada bulan Februari

$$a_2 = 3(145.7) - 3(141.71) + 140.51$$

$$a_2 = 437.1 - 425.13 + 140.51$$

$$a_2 = 152.48$$

3. Perhitungan nilai a pada bulan Maret

$$a_3 = 3(142.79) - 3(142.02) + 140.95$$

$$a_3 = 428.37 - 426.06 + 140.95$$

$$a_3 = 143.26$$

4. Perhitungan nilai a pada bulan April

$$a_4 = 3(147.05) - 3(143.52) + 141.71$$

$$a_4 = 441.15 - 430.56 + 141.71$$

$$a_4 = 152.3$$

5. Perhitungan nilai a pada bulan Mei

$$a_5 = 3(154.8) - 3(146.9) + 143.26$$

$$a_5 = 464.4 - 440.7 + 143.26$$

$$a_5 = 166.96$$

6. Perhitungan nilai a pada bulan Juni

$$a_6 = 3(147.66) - 3(147.12) + 144.41$$

$$a_6 = 442.98 - 441.36 + 144.41$$

$$a_6 = 146.03$$

7. Perhitungan nilai a pada bulan Juli

$$a_7 = 3(156.46) - 3(149.91) + 146.05$$

$$a_7 = 469.38 - 449.73 + 146.05$$

$$a_7 = 165.7$$

8. Perhitungan nilai a pada bulan Agustus

$$a_8 = 3(165.92) - 3(154.7) + 148.64$$

$$a_8 = 497.76 - 464.1 + 148.64$$

$$a_8 = 182.3$$

9. Perhitungan nilai a pada bulan September

$$a_9 = 3(162.34) - 3(156.99) + 151.13$$

$$a_9 = 487.02 - 470.97 + 151.13$$

$$a_9 = 167.18$$

10. Perhitungan nilai a pada bulan Oktober

$$a_{10} = 3(167.33) - 3(160.08) + 153.81$$

$$a_{10} = 501.99 - 480.24 + 153.81$$

$$a_{10} = 175.56$$

11. Perhitungan nilai a pada bulan November

$$a_{11} = 3(171.13) - 3(163.38) + 156.67$$

$$a_{11} = 513.39 - 490.14 + 156.67$$

$$a_{11} = 179.92$$

12. Perhitungan nilai a pada bulan Desember

$$a_{12} = 3(167.79) - 3(164.69) + 159$$

$$a_{12} = 503.37 - 494.07 + 159$$

$$a_{12} = 168.318$$

13. Perhitungan nilai a pada bulan Januari

$$a_{13} = 3(162.453) - 3(164.019) + 162.508$$

$$a_{13} = 487.359 - 492.057 + 162.508$$

$$a_{13} = 155.85$$

14. Perhitungan nilai a pada bulan Februari

$$a_{14} = 3(164.417) - 3(164.69) + 163.163$$

$$a_{14} = 162.92$$

15. Perhitungan nilai a pada bulan Maret

$$a_{15} = 3(157.091) - 3(164.138) + 163.455$$

$$a_{15} = 149.92$$

16. Perhitungan nilai a pada bulan April

$$a_{16} = 3(157.964) - 3(162.024) + 163.019$$

$$a_{16} = 152.9$$

✓ **Langkah perhitungan nilai b : $b_t = a / 2(1-a)(6-5.a)S' - (10-8.a)S'' + (4-3.a)S'''_t$**

1. Perhitungan nilai b1 pada bulan Januari

$$b_1 = (0.3 / (2 \times 0.7)) \times ((6 - (5 \times 0.3)140) - (10 - (8 \times 0.3)140) + (4 - (3 \times 0.3)140))$$

$$b_1 = 0.214 \times ((-204) - (-326) + (-122))$$

$$b_1 = 0$$

2. Perhitungan nilai b_2 pada bulan Januari

$$b_2 = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3)145.7) - (10 - (8 \times 0.3)141.71) + (4 - (3 \times 0.3)140.51)))$$

$$b_2 = 0.214 \times ((-212.55) - (-330.104) + (-122.459))$$

$$b_2 = -1,0496$$

3. Perhitungan nilai b_3 pada bulan Januari

$$b_3 = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3)142.79) - (10 - (8 \times 0.3)142.02) + (4 - (3 \times 0.3)140.95)))$$

$$b_3 = 0.214 \times ((-208.185) - (-330.848) + (-122.855))$$

$$b_3 = -0.041$$

4. Perhitungan nilai b_4 pada bulan April

$$b_4 = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3)147.05) - (10 - (8 \times 0.3)143.52) + (4 - (3 \times 0.3)141.71)))$$

$$b_4 = 0.214 \times ((-214.575) - (-334.448) + (-123.539))$$

$$b_4 = -0.784$$

5. Perhitungan nilai b_5 pada bulan Mei

$$b_5 = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3)154.8) - (10 - (8 \times 0.3)146.9) + (4 - (3 \times 0.3)143.26)))$$

$$b_5 = 0.214 \times ((-226.2) - (-342.56) + (-124.934))$$

$$b_5 = -1.834$$

6. Perhitungan nilai b_6 pada bulan Juni

$$b_6 = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3)147.66) - (10 - (8 \times 0.3)147.12) + (4 - (3 \times 0.3)144.41)))$$

$$b_6 = 0.214x((-215.49)-(-343.088)+(-125.969))$$

$$b_6 = 0.348$$

7. Perhitungan nilai b_7 pada bulan Juli

$$b_7 = (0.3/(2x0.7)x((6-(5*0.3)156.46)-(10-(8x0,3)149.91)+(43x0.3)146.05))$$

$$b_7 = 0.214x((-228.69)-(-349.784)+(-127.445))$$

$$b_7 = -1,359$$

8. Perhitungan nilai b_8 pada bulan Agustus

$$b_8 = (0.3/(2x0.7)x((6-(5*0.3)165.92)-(10-(8x0,3)154.7)+(4-(3x0.3)148.64))$$

$$b_8 = 0.214x((-242.88)-(-361.28)+(-129.776))$$

$$b_8 = -2.434$$

9. Perhitungan nilai b_9 pada bulan September

$$b_9 = (0.3/(2x0.7)x((6-(5*0.3)162.34)-(10-(8x0,3)156.99)+(4-(3x0.3)151.13))$$

$$b_9 = 0.214x((-237.51)-(-366.776)+(-132.017))$$

$$b_9 = 1.8$$

10. Perhitungan nilai b_{10} pada bulan Oktober

$$b_{10} = (0.3/(2x0.7)x((6-(5*0.3)167.33)-(10-(8x0,3)160.08)+(4-(3x0.3)153.81))$$

$$b_{10} = 0.214x((-244.995)-(-374.192)+(-134.429))$$

$$b_{10} = 4.03$$

11. Perhitungan nilai b_{11} pada bulan November

$$b_{11} = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3) 171.13) - (10 - (8 \times 0,3) 163.38) + (4 - (3 \times 0.3) 156.67)))$$

$$b_{11} = 0.214 \times ((-250.695) - (-382.112) + (-137.003))$$

$$b_{11} = 4.3$$

12. Perhitungan nilai b_{12} pada bulan Desember

$$b_{12} = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3) 167.79) - (10 - (8 \times 0,3) 164.69) + (4 - (3 \times 0.3) 159)))$$

$$b_{12} = 0.214 \times ((-245.685) - (-385.25) + (-139))$$

$$b_{12} = -1.08$$

13. Perhitungan nilai b_{13} pada bulan Januari

$$b_{13} = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3) 162.453) - (10 - (8 \times 0,3) 164.019) + (4 - (3 \times 0.3) 162.508)))$$

$$b_{13} = 0.214 \times ((-243.679) - (-383.646) + (-142.257))$$

$$b_{13} = -5.45$$

14. Perhitungan nilai b_{14} pada bulan Februari

$$b_{14} = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3) 164.417) - (10 - (8 \times 0,3) 164.69) + (4 - (3 \times 0.3) 163.163)))$$

$$b_{14} = 0.214 \times ((-240.625) - (-385.256) + (-142.847))$$

$$b_{14} = -2.02$$

15. Perhitungan nilai b_{15} pada bulan Maret

$$b_{15} = (0.3/(2 \times 0.7) \times ((6 - (5 \times 0.3) 157.091) - (10 - (8 \times 0,3) 164.138) + (4 - (3 \times 0.3) 163.455)))$$

$$b_{15} = 0.214x((-229.637)-(-383.931)+(-143.109))$$

$$b_{15} = -7.07$$

16. Perhitungan nilai b_{16} pada bulan April

$$b_{16} = (0.3/(2x0.7)x((6-(5*0.3) 157.964)-(10-(8x0,3) 162.024)+ (4-(3x0.3) 163.019))$$

$$b_{16} = 0.214x((-230.946)-(-378.858)+(-142.717))$$

$$b_{16} = -3.31$$

✓ **Langkah perhitungan nilai C : $c_t = a^2 / (1 - a)^2 (S^t - 2S^{t-1} + S^{t-2})$**

1. Perhitungan nilai C_1 pada bulan Januari

$$C_1 = 0.3^2 / (1 - 0.3)^2 * ((140 - (2 * 140) + 140))$$

$$C_1 = 0$$

2. Perhitungan nilai C_2 pada bulan Februari

$$C_2 = 0.3^2 / (1 - 0.3)^2 * ((142.79 - (2 * 141.71) + 140.51))$$

$$C_2 = -0.022$$

3. Perhitungan nilai C_3 pada bulan Maret

$$C_3 = 0.3^2 / (1 - 0.3)^2 * ((142.79 - (2 * 142.02) + 140.95))$$

$$C_3 = -0.055$$

4. Perhitungan nilai C_4 pada bulan April

$$C_4 = 0.3^2 / (1 - 0.3)^2 * ((147.05 - (2 * 143.52) + 141.71))$$

$$C_4 = 0.315$$

5. Perhitungan nilai C_5 pada bulan Mei

$$C_5 = 0.3^2 / (1 - 0.3)^2 * ((154.8 - (2 * 146.9) + 143.26))$$

$$C_5 = 0.782$$

6. Perhitungan nilai C6 pada bulan Juni

$$C_6 = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((147.66 - (2*147.12) + 144.41))$$

$$C_6 = -0.398$$

7. Perhitungan nilai C7 pada bulan Juli

$$C_7 = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((156.46 - (2*149.91) + 146.05))$$

$$C_7 = 0.25$$

8. Perhitungan nilai C8 pada bulan Agustus

$$C_8 = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((165.92 - (2*154.7) + 148.64))$$

$$C_8 = 0.47$$

9. Perhitungan nilai C9 pada bulan September

$$C_9 = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((162.34 - (2*156.99) + 151.13))$$

$$C_9 = -0.05$$

10. Perhitungan nilai C10 pada bulan Oktober

$$C_{10} = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((167.33 - (2*160.08) + 153.81))$$

$$C_{10} = 0.09$$

11. Perhitungan nilai C11 pada bulan November

$$C_{11} = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((171.13 - (2*163.38) + 156.67))$$

$$C_{11} = 0.188$$

12. Perhitungan nilai C12 pada bulan Desember

$$C_{12} = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((167.79 - (2*164.69) + 159))$$

$$C_{12} = -0.23$$

13. Perhitungan nilai C13 pada bulan Januari

$$C_{13} = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((162.453 - (2*164.019) + 162.508))$$

$$C_{13} = 0.184 * -3.077$$

$$C_{13} = -0.46$$

14. Perhitungan nilai C14 pada bulan Februari

$$C_{14} = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((164.417 - (2*164.69) + 163.163))$$

$$C_{14} = 0.184 * -1.8$$

$$C_{14} = -0.21$$

15. Perhitungan nilai C15 pada bulan Maret

$$C_{15} = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((157.091 - (2*164.138) + 163.455))$$

$$C_{15} = 0.184 * -7.73$$

$$C_{15} = -0.48$$

16. Perhitungan nilai C16 pada bulan April

$$C_{16} = 0.3^2/(1-0.3)^2 * ((157.964 - (2*162.024) + 163.019))$$

$$C_{16} = 0.184 * -3.065$$

$$C_{16} = -0.2$$

Hasil peramalan untuk bulan Mei adalah :

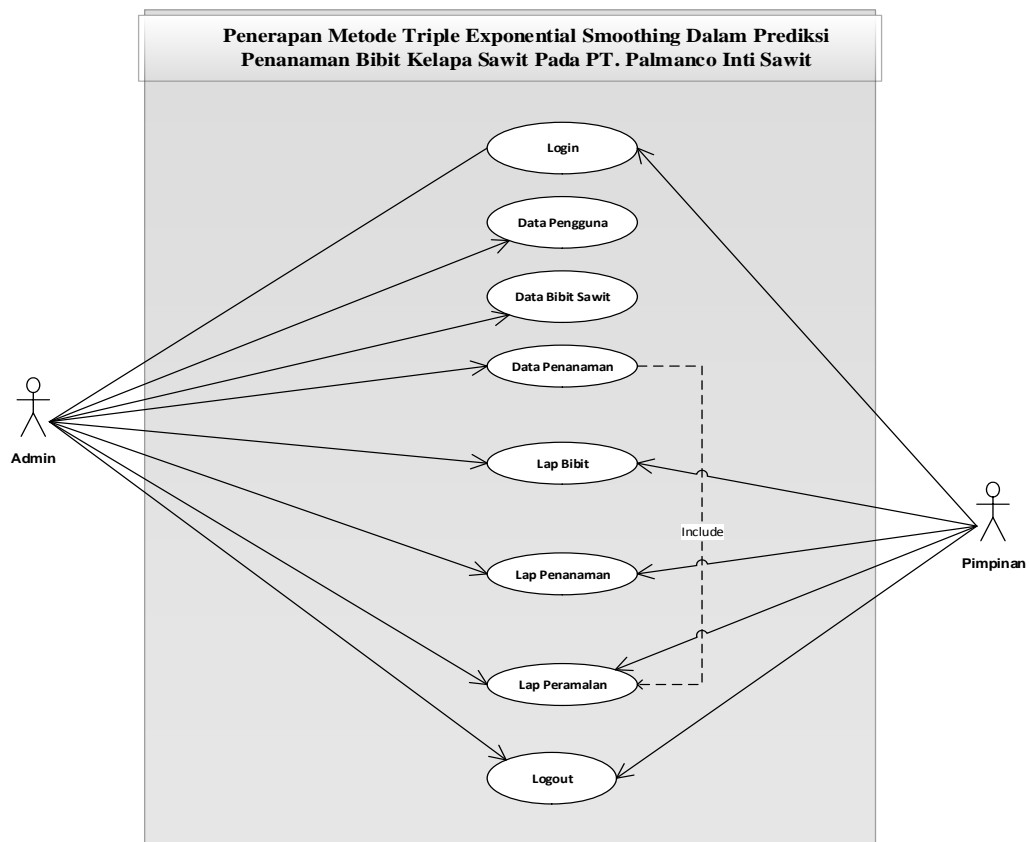
$$\begin{aligned} F_t + m &= a_t + b_t(1) + \frac{1}{2} c_t(1) \\ &= 152.9 + (-3.31)(1) + (1/2 * -0.2(1)) \\ &= 152.9 - 3.31 - 0.1 \\ &= 149.49 \end{aligned}$$

Hasil peramalan pada untuk periode ke-17 adalah 149.49 atau sama dengan 149 unit.

III.3. Desain Sistem Secara Global

III.3.1. Use Case Diagram

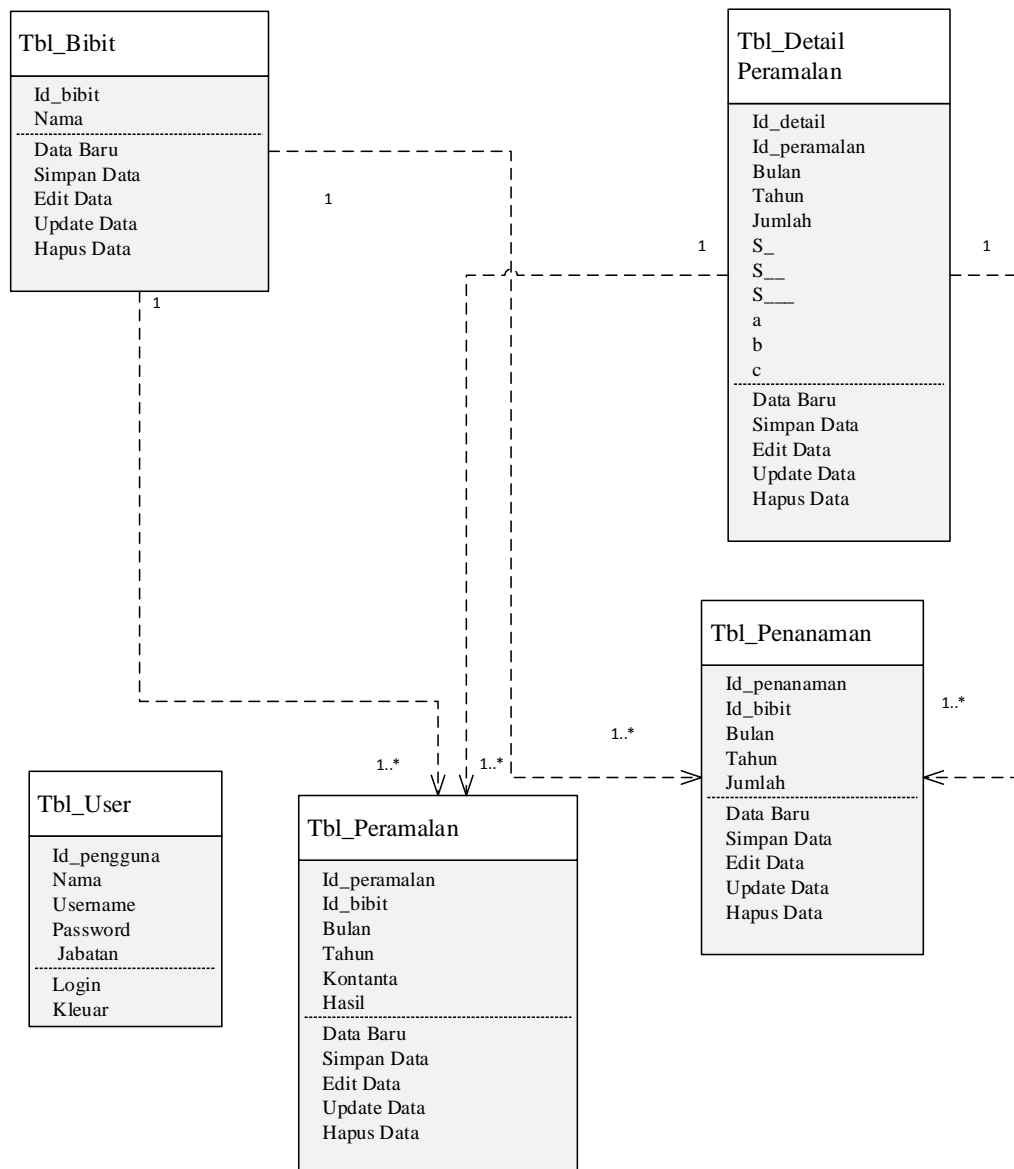
Use case diagram menggambarkan *actor*, *use case* dan relasinya sebagai suatu urutan tindakan yang memberikan nilai terukur untuk *actor*. Sebuah *use case* digambarkan sebagai elips horizontal dalam suatu diagram UML *use case*, dapat dilihat pada gambar III.2:



Gambar III.2. Use Case Penerapan Metode *Triple Exponential Smoothing* Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit

III.3.2 Class Diagram

Bentuk Class Diagram dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar III.3.



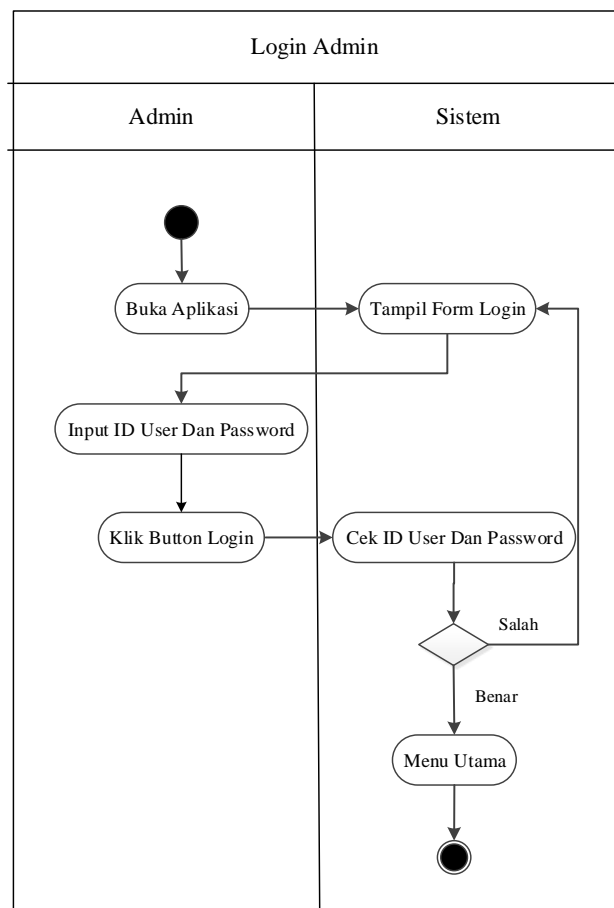
Gambar III.3. Class Diagram Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit

III.3.3. Activity Diagram

Activity Diagram dari Penerapan Metode *Triple Exponential Smoothing* Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit adalah sebagai berikut :

1. Activity Diagram Login

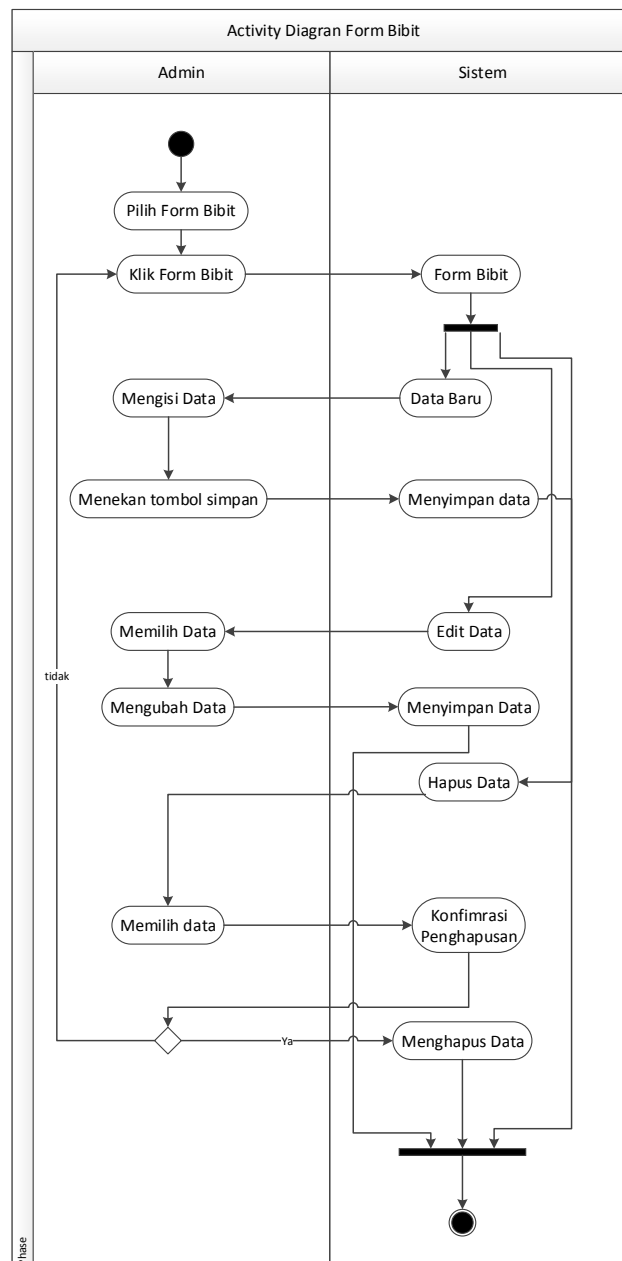
Activity diagram login menggambarkan aktivitas untuk masuk kedalam menu admin. Bentuk *activity diagram login* yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.4:



Gambar III.4. Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Data Bibit

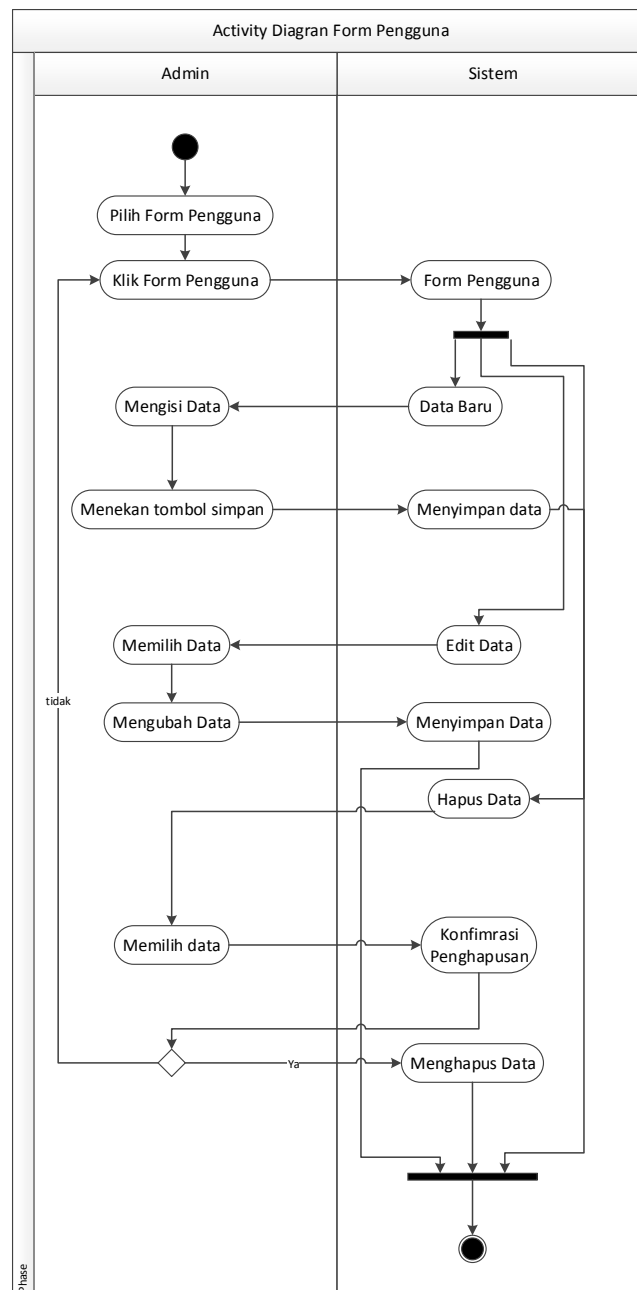
Activity diagram data Bibit menggambarkan aktivitas untuk pengolahan data Bibit yang dilakukan oleh admin. Bentuk *activity diagram* data Bibit yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.5:



Gambar III.5. Activity Diagram Data Bibit

3. Activity Diagram Data Pengguna

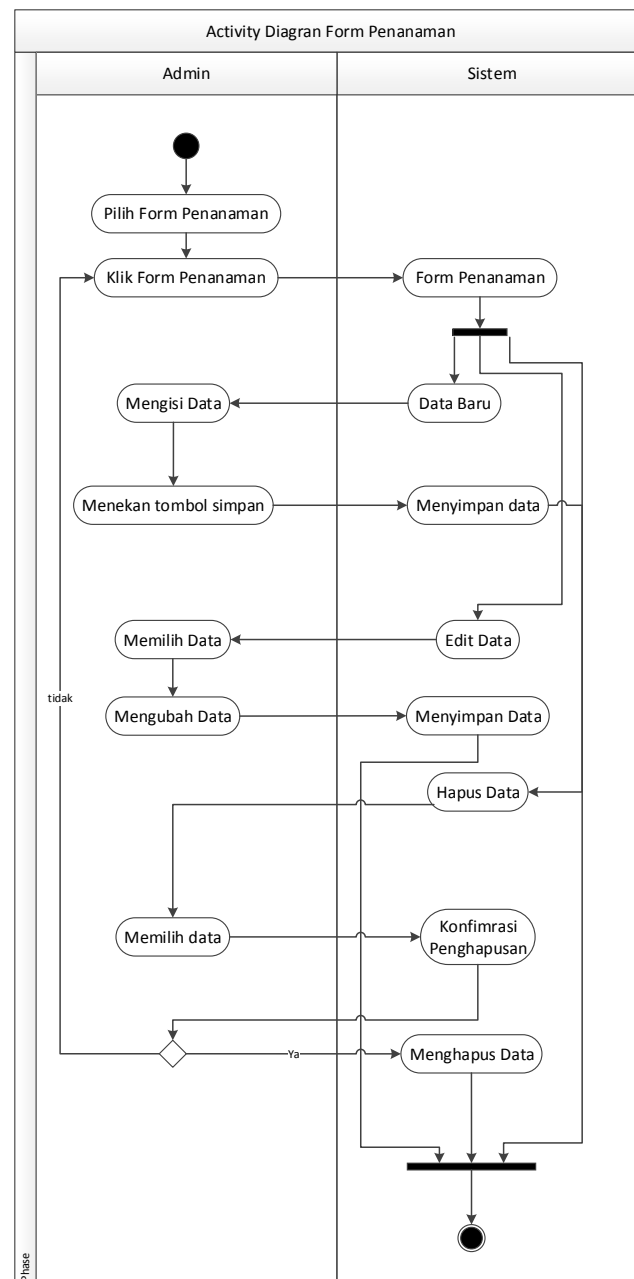
Activity diagram data Pengguna menggambarkan aktivitas untuk pengolahan data Pengguna yang dilakukan oleh admin. Bentuk *activity diagram* data Pengguna yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.6:



Gambar III.6. Activity Diagram Data Pengguna

4. Activity Diagram Data Penanaman

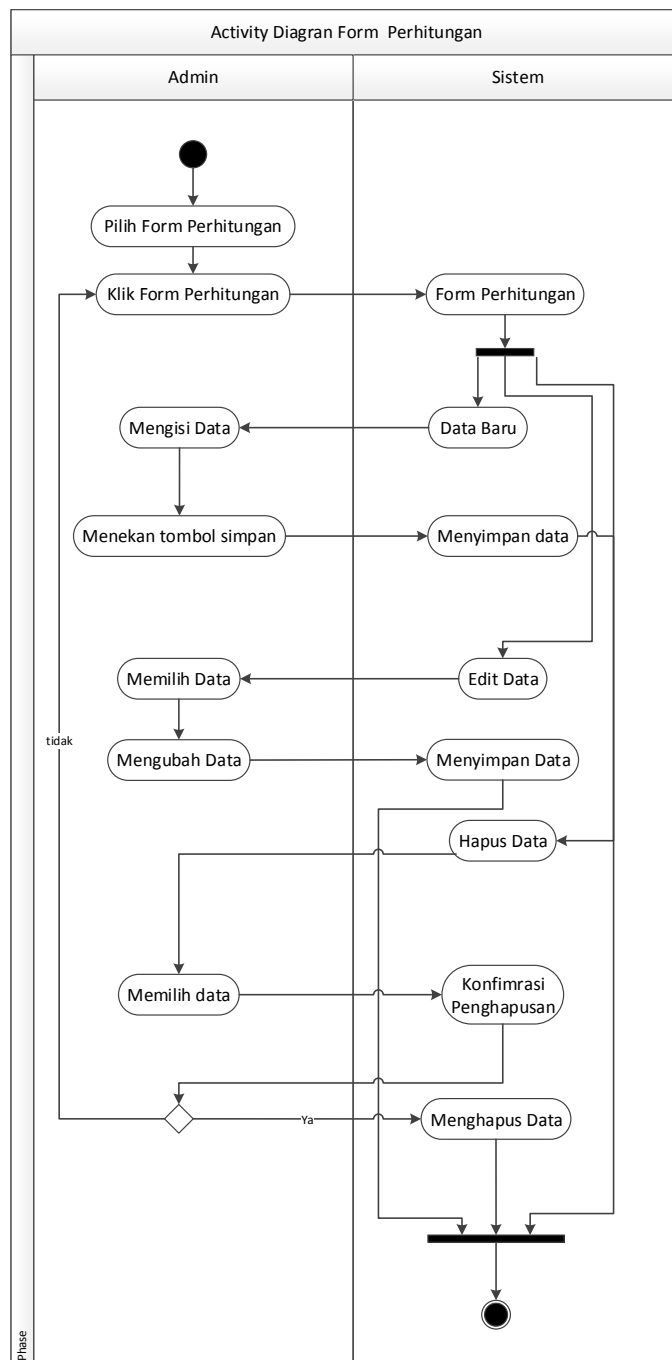
Activity diagram data Penanaman menggambarkan aktivitas untuk pengolahan data Penanaman yang dilakukan oleh admin. Bentuk activity diagram data Penanaman yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.7 :



Gambar III.7. Activity Diagram Data Penanaman

5. Activity Diagram Data Perhitungan

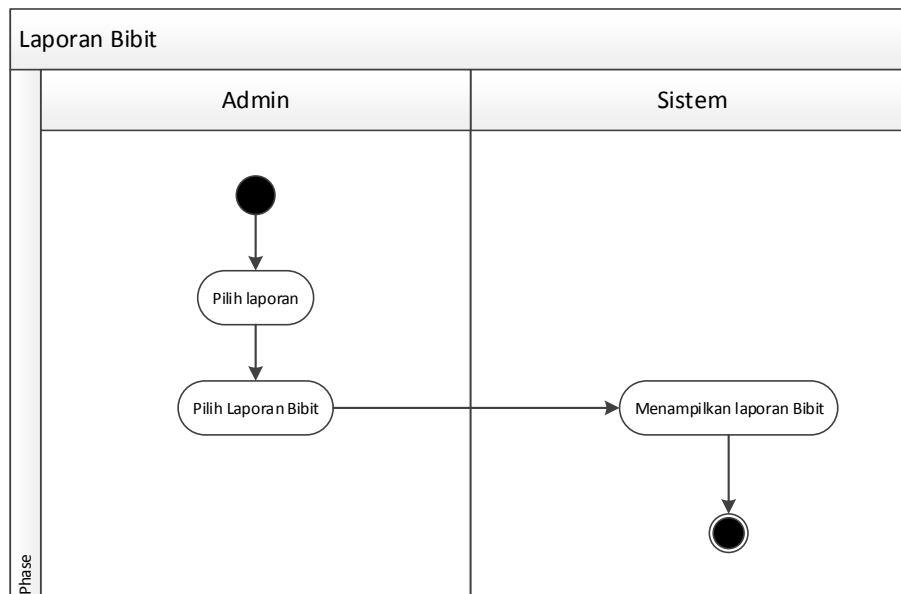
Activity diagram data Perhitungan menggambarkan aktivitas untuk pengolahan data Perhitungan yang dilakukan oleh admin. Bentuk *activity diagram* data Perhitungan yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar III.8 :



Gambar III.8. Activity Diagram Data Perhitungan

8. *Activity Diagram* Laporan Bibit

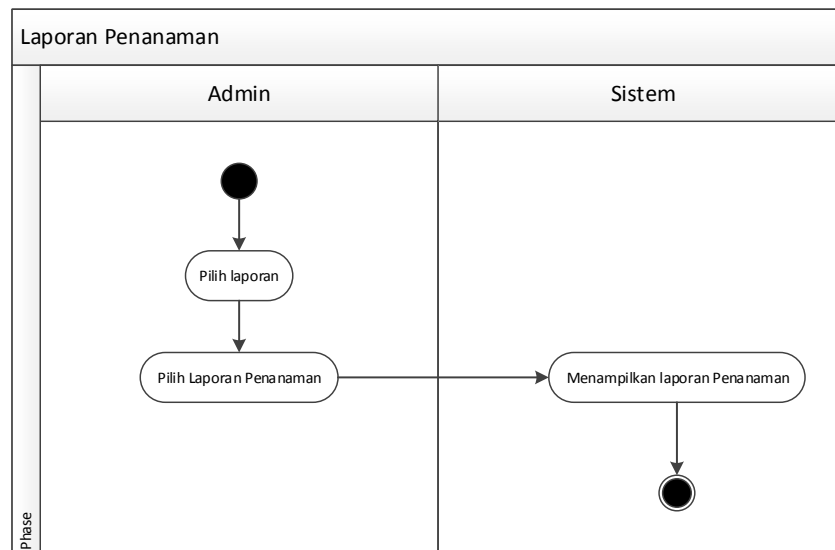
Activity diagram laporan Bibit menggambarkan aktivitas admin dalam mencetak laporan Bibit. Bentuk *activity diagram* laporan Bibit dapat dilihat pada gambar III.9 sebagai berikut :



Gambar III.9. *Activity Diagram* Laporan Bibit

9. *Activity Diagram* Laporan Penanaman

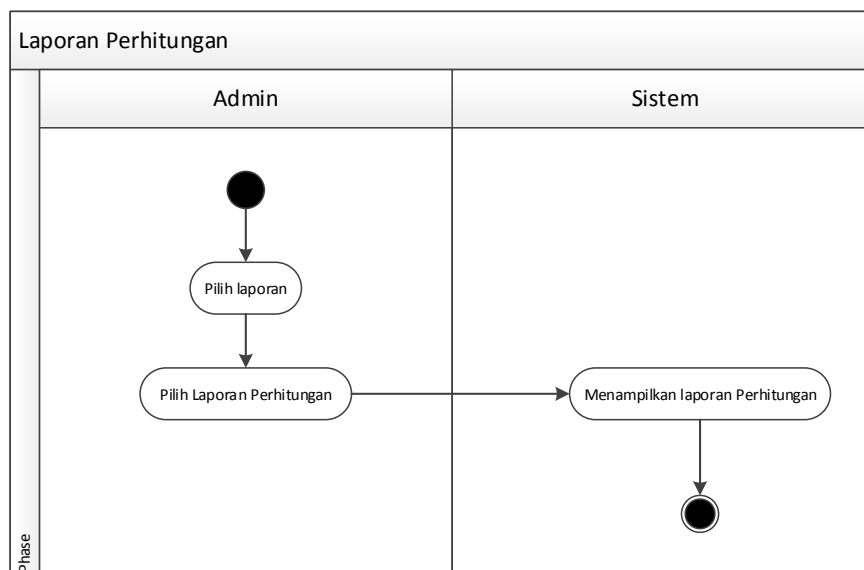
Activity diagram laporan Penanaman menggambarkan aktivitas admin dalam mencetak laporan Penanaman . Bentuk *activity diagram* laporan Penanaman dapat dilihat pada gambar III.10 sebagai berikut :



Gambar III.10. Activity Diagram Laporan Penanaman

10. Activity Diagram Laporan Peramalan

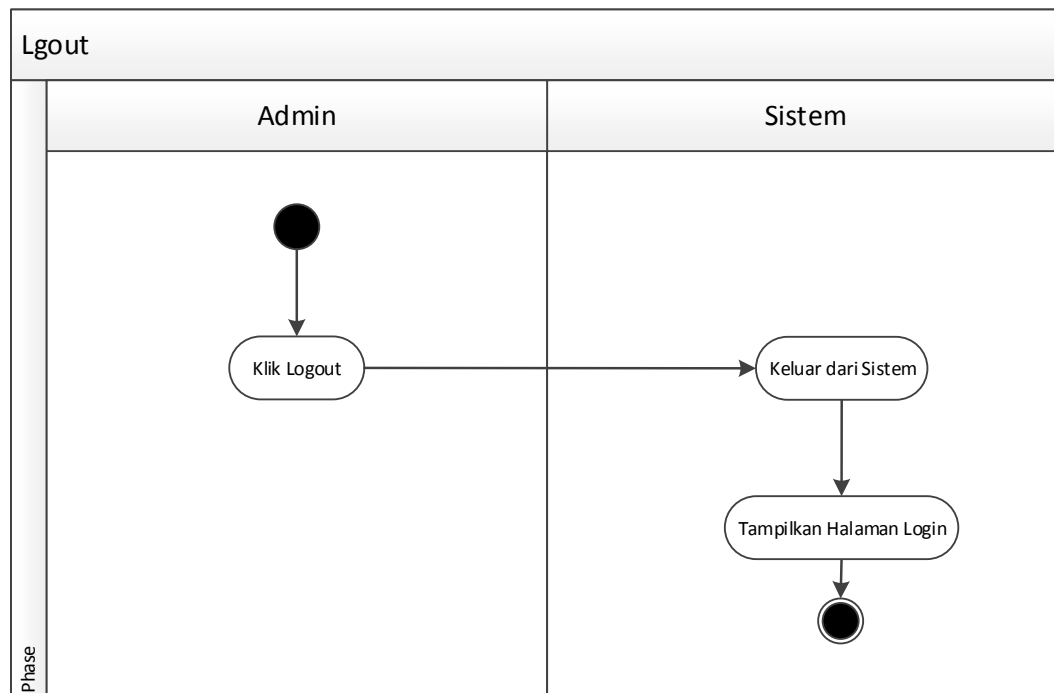
Activity diagram laporan peramalan menggambarkan aktivitas admin dalam mencetak laporan peramalan. Bentuk *activity diagram* laporan peramalan dapat dilihat pada gambar III.11 sebagai berikut :



Gambar III.11. Activity Diagram Laporan Peramalan

7. Activity Diagram Logout

Aktivitas yang dilakukan untuk Logout dari sistem dapat diterangkan pada gambar III.12 :



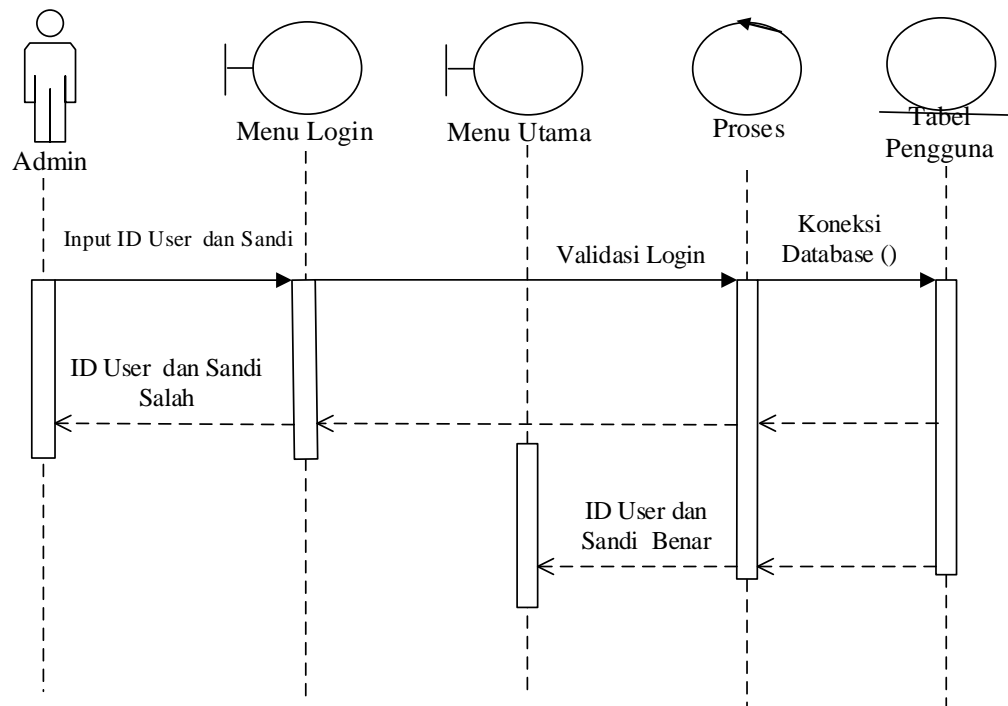
Gambar III.12 Activity Diagram Logout

III.3.4. Sequence Diagram

Sequence dari Penerapan Metode *Triple Exponential Smoothing* Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit.

a. Sequence Diagram Login

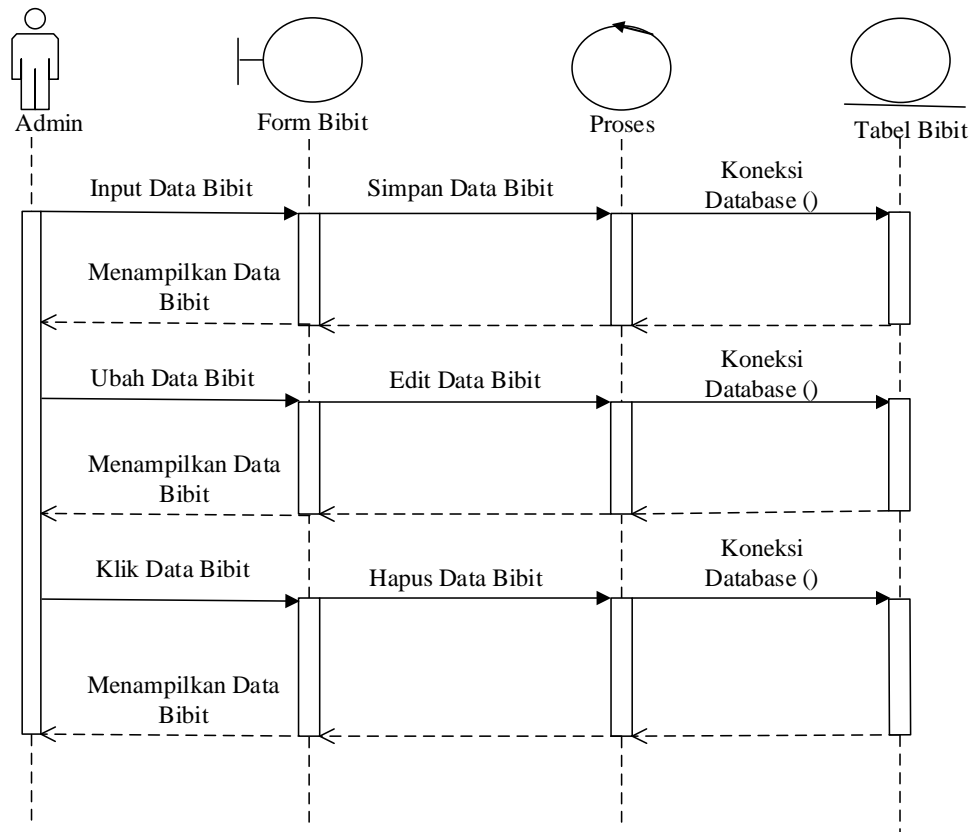
Sequence diagram login menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam melakukan *login*. Bentuk *sequence diagram login* yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.13:



Gambar III.13. Sequence diagram Login

b. Sequence Diagram Bibit

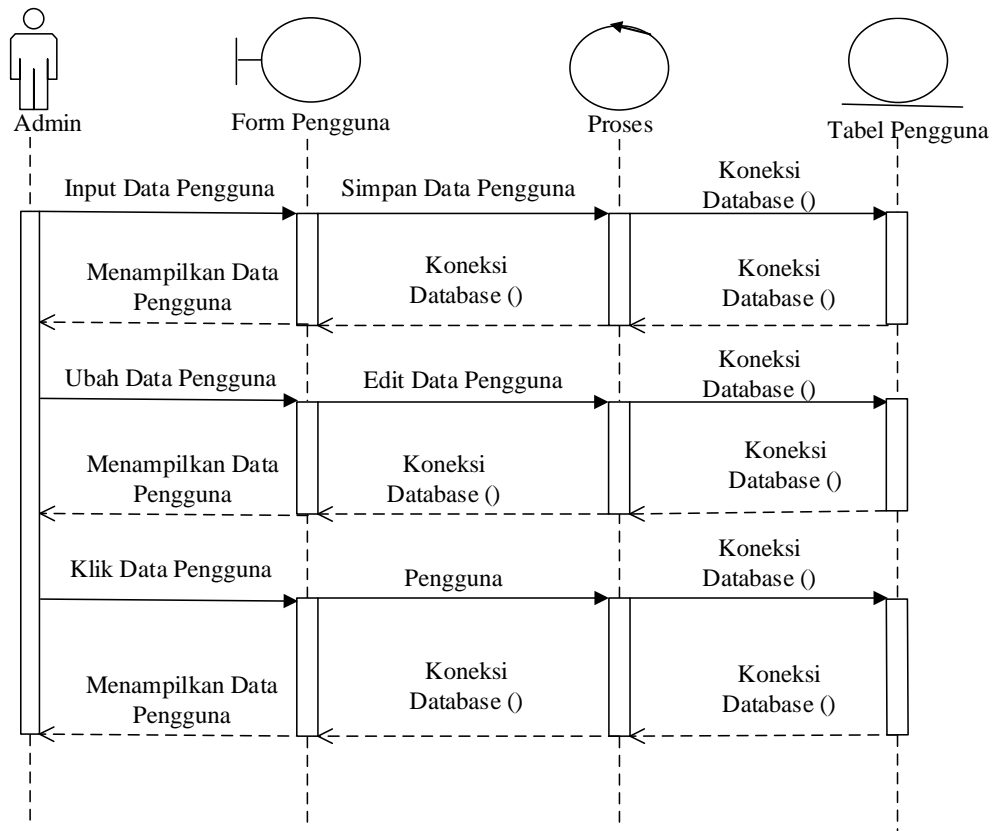
Sequence diagram data Bibit menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam mengelola data Bibit. Bentuk *sequence diagram* data Bibit yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.14 sebagai berikut :



Gambar III.14. Sequence Diagram Bibit

c. Sequence Diagram Pengguna

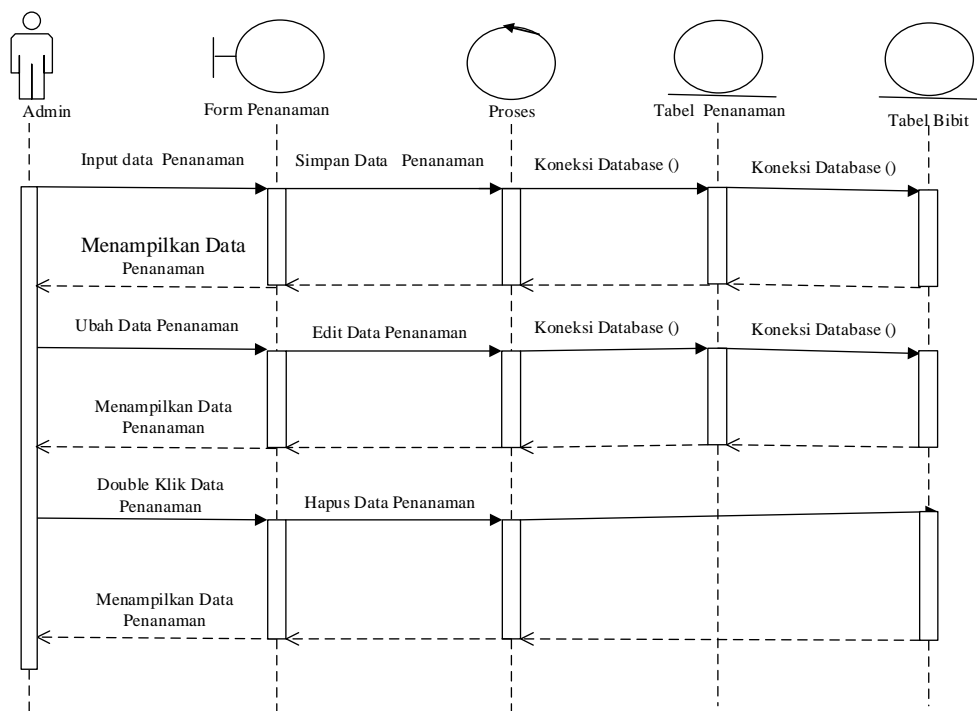
Sequence diagram data Pengguna menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam mengelola data *Pengguna*. Bentuk *sequence diagram* data *Pengguna* yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.15 sebagai berikut :



Gambar III.15. Sequence Diagram Pengguna

d. *Sequence Diagram* Penanaman

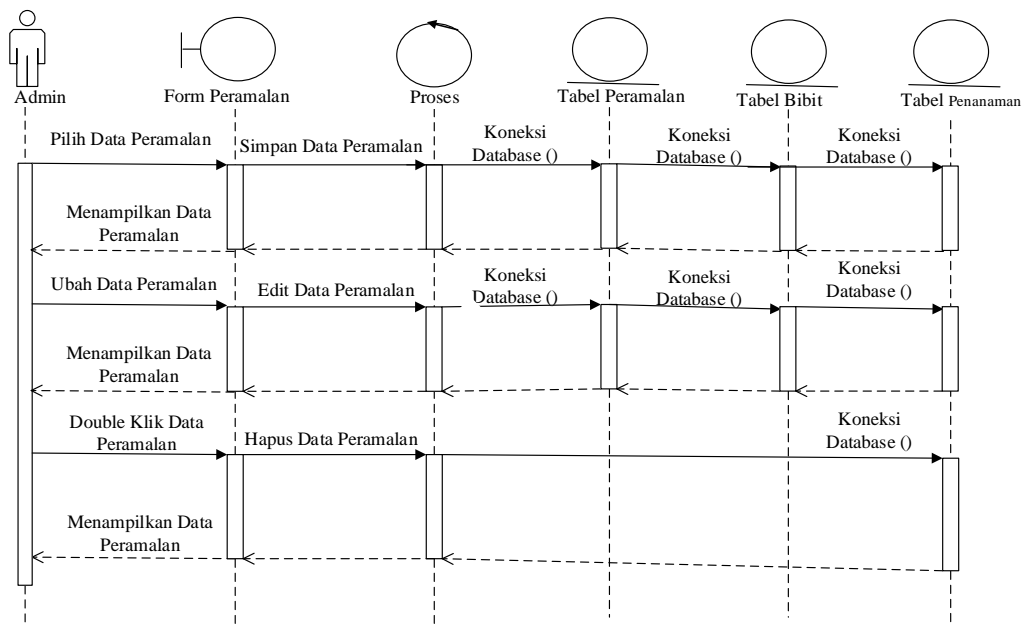
Sequence diagram data Penanaman menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam mengelola data Penanaman. Bentuk *sequence diagram* data Penanaman yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.16:



Gambar III.16. Sequence Diagram Penanaman

e. Sequence Diagram Peramalan

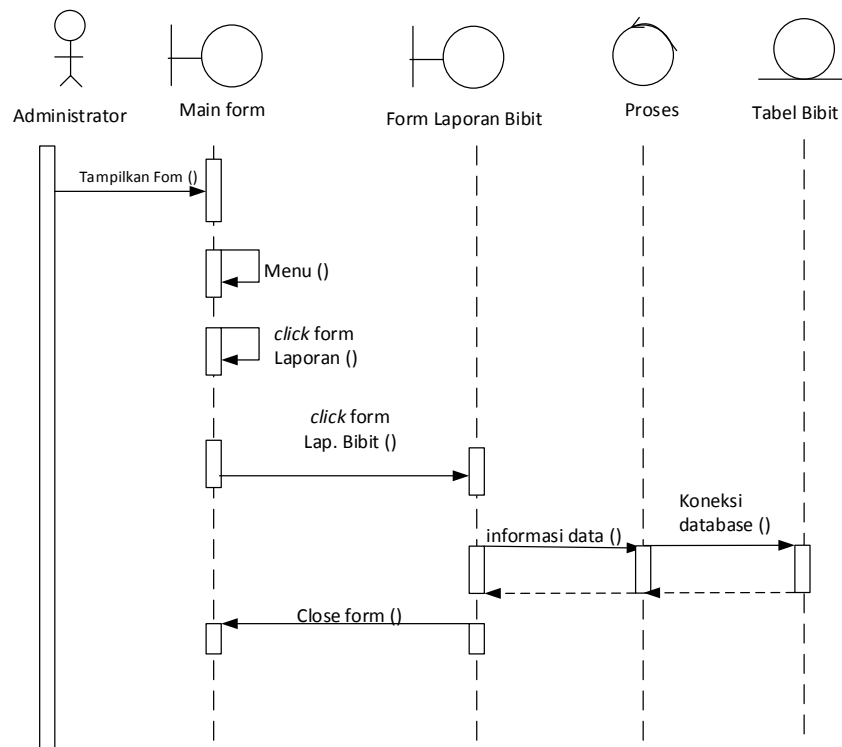
Sequence diagram data peramalan menggambarkan interaksi admin dengan aplikasi dan *database* dalam mengelola data peramalan. Bentuk *sequence diagram* data peramalan yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar III.17:



Gambar III.17. Sequence diagram Peramalan

f. *Sequence Diagram* Laporan Bibit

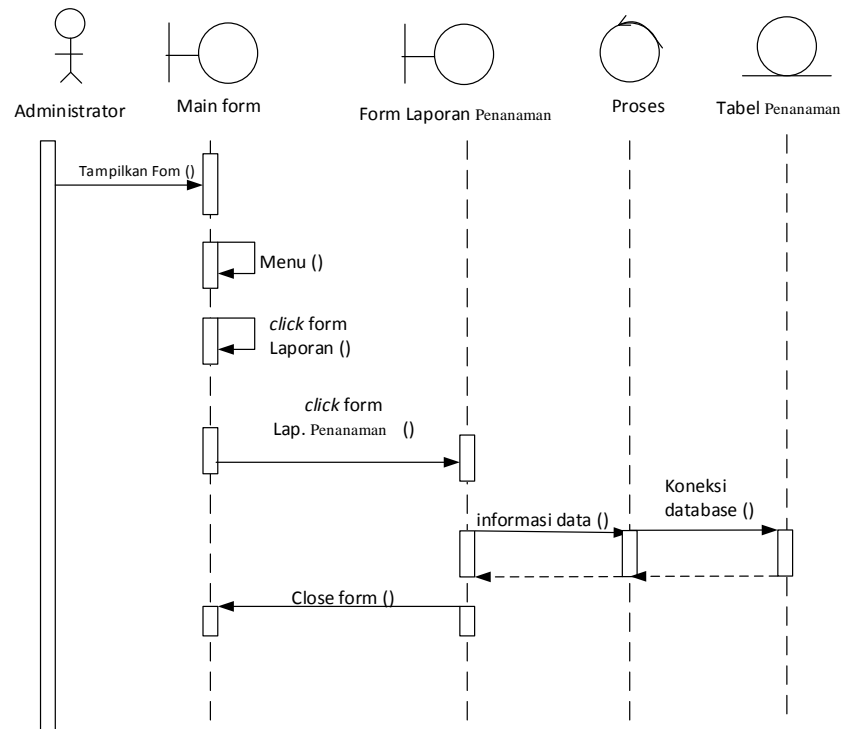
Sequence diagram laporan Bibit menggambarkan interaksi antara admin dengan aplikasi dan *database* dalam mencetak laporan data Bibit. Bentuk *sequence diagram* laporan Bibit dapat dilihat pada gambar III.18 sebagai berikut :



Gambar III.18. Sequence Diagram Laporan Bibit

g. *Sequence Diagram* Laporan Penanaman

Sequence diagram laporan Penanaman menggambarkan interaksi antara admin dengan aplikasi dan *database* dalam mencetak laporan data Penanaman . Bentuk *sequence diagram* laporan Penanaman dapat dilihat pada gambar III.19 sebagai berikut :



Gambar III.19. Sequence Diagram Laporan Penanaman

h. Sequence Diagram Peramalan

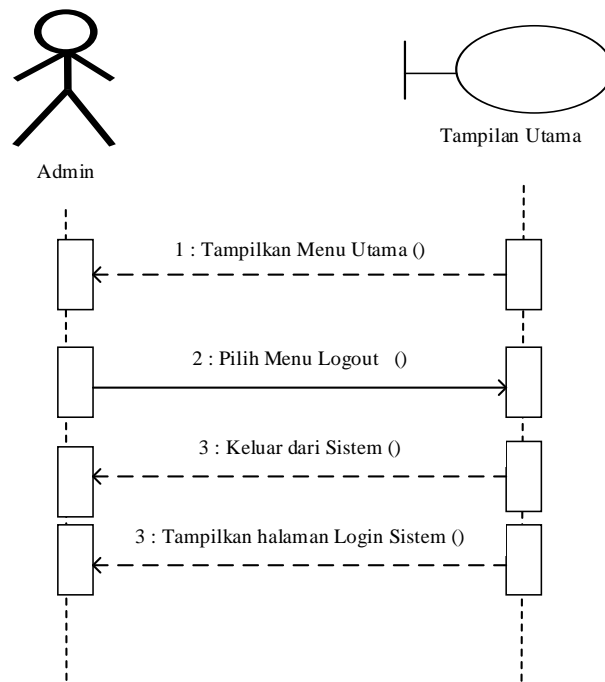
Sequence diagram laporan peramalan menggambarkan interaksi antara admin dengan aplikasi dan *database* dalam mencetak laporan data peramalan. Bentuk *sequence diagram* laporan peramalan dapat dilihat pada gambar III.20 sebagai berikut :



Gambar III.20. Sequence Diagram Laporan Peramalan

8. Sequence Diagram Logout

Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam Logout dari sistem dapat diterangkan pada gambar III.21 :



Gambar III.21. Sequence Diagram Logout

III.3.4. Desain Database

Database merupakan himpunan kelompok data / arsip yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Adapun database yang dirancangan dalam Penerapan Metode *Triple Exponential Smoothing* Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit adalah sebagai berikut :

a. Normalisasi

Pada tahap ini lakukan normalisasi agar menghasilkan tabel / file yang akan digunakan sebagai penyimpan data minimal 3NF. Bentuk tidak normal dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel III.2 Bentuk Unnormal

NoPenanaman	Tgl	IDPengguna	IdBibit	Jumlah	Harga	Total Harga
PJ01	02/04/17	PL1	PRD01	-	-	-
PJ002			PRD02	-	-	-
PJ003		PL 02		-	-	-
PJ004	06/06/17	PL 03	PRD03	-	-	-
PJ005				-	-	-
PJ006	11/06/17	PL 04	PRD04	-	-	-

a. *First Normal Form* (1NF)

Untuk menjadi 1NF suatu tabel harus memenuhi syarat. Syaratnya tidak ada kelompok data atau *field* yang berulang. Syarat kedua harus ada *primary key* (PK) atau kunci unik. Pada dasarnya sebuah tabel selamat tidak ada kolom yang sama merupakan bentuk tabel dengan 1NF. Bentuk normal pertama berdasarkan kasus diatas dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel III.3 Bentuk Normalisasi 1NF

NoPenanaman	Tgl	IDPengguna	IdBibit	Jumlah	Harga	Total Harga
PJ01	02/04/17	PL1	PRD01	-	-	-
PJ002	02/04/17	PL1	PRD02	-	-	-
PJ003	02/04/17	PL 02	PRD02	-	-	-
PJ004	06/06/17	PL 03	PRD03	-	-	-
PJ005	06/06/17	PL 03	PRD03	-	-	-
PJ006	11/06/17	PL 04	PRD04	-	-	-

b. *Second Normal Form* (2NF)

Untuk menjadi 2NF suatu tabel harus berada dalam kondisi 1NF dan sudah memiliki tabel yang terpisah. Serta tidak memilik *partial dependencies*. *Partial dependencies* adalah suatu kondisi jika atribut non kunci (Non PK) tergantung sebagian tetapi bukan seluruhnya pada PK. Bentuk normal kedua berdasarkan kasus diatas dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel III.4. Bentuk Normalisasi 2NF

IdBibit	Jumlah	Harga	Total Harga
PRD01	-	-	-
PRD02			
PRD03			
PRD04			

Kode Pengguna	Nama Pengguna	Alamat	Telepon
KDS-01	CV. Mulia	Medan	-

ID Penanaman	Tgl Penanaman	ID Bibit	Harga
PJ01	02/04/17	PRD01	-
PJ002	06/06/17	PRD02	
PJ003	06/06/17	PRD03	
PJ004	11/06/17	PRD04	

c. *Third Normal Form (3NF)*

Untuk menjadi 3NF suatu tabel harus berada dalam kondisi 2NF dan saling berelasi antara satu tabel dengan tabel lainnya. Bentuk normal ketiga berdasarkan kasus diatas dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel III.5. Bentuk Normalisasi 3NF

IdBibit	Jumlah	Harga	Total Harga
PRD01	-	-	-
PRD02			
PRD03			
PRD04			

Kode Pengguna	Nama Pengguna	Alamat	Telepon
KDS-01	CV. Mulia	Medan	-

ID Penanaman	Tgl Penanaman	ID Bibit	Harga
PJ01	02/04/17	PRD01	-
PJ002	06/06/17	PRD02	
PJ003	06/06/17	PRD03	
PJ004	11/06/17	PRD04	

ID Pengguna	Nama Pengguna	Alamat	Telepon
KDS-01	CV. Mulia	Medan	-

ID Pembelian	Tgl Pembelian	ID Bibit	Harga
PB01	02/04/17	PRD01	-
PB02	06/06/17	PRD02	
PB03	06/06/17	PRD03	
PB04	11/06/17	PRD04	

No Perkiraan	Thn	Bobot	ID Bibit
PR01	2018	0.3	PRD01
PR02	2018	0.3	PRD02
PR03	2018	0.3	PRD03
PR04	2018	0.3	PRD04

b. Database

Dalam perancangan *database* Penerapan Metode *Triple Exponential Smoothing* Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit data *record* tersimpan dalam beberapa *file* dengan arsitektur data sebagai berikut :

1. Tabel Pengguna

Tabel Pengguna adalah tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data Pengguna. Tabel Pengguna dapat dilihat pada tabel III.6

Tabel III.6. Tbl Pengguna

Tbl Pengguna					
	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls	Key
*	Id_pengguna	Int		Tidak	<i>Primary Key</i>
	Nama	Varchar	50	Tidak	-
	Username	Varchar	50	Tidak	
	Password	Varchar	50	Tidak	
	Jabatan	Varchar	50	Tidak	

2. Tabel Bibit

Tabel bibit adalah tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data berbagai bibit. Tabel Bibit dapat dilihat pada gambar III.7.

Tabel III.7. Tbl Bibit

Tbl Bibit					
	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls	Key
*	Id_bibit	Int		Tidak	<i>Primary Key</i>
	Nama	Varchar	50	Tidak	-

3. Tabel Detail Peramalan

Tabel detail peramalan adalah tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data detail peramalan. Tabel detail peramalan dapat dilihat pada tabel III.8.

Tabel III.8. Tbl Detail Peramalan

Tbl Detail Peramalan					
	Column Name	Type	Length	Allow Null	Key
*	Id_detail	Int		Tidak	<i>Primary Key</i>
	Id_peramalan	Int		Tidak	<i>Foreign Key</i>
	Bulan	Varchar	50	Tidak	-
	Tahun	Varchar	50	Tidak	-
	Jumlah	Int		Tidak	
	S_	Varchar	50	Tidak	
	S__	Varchar	50	Tidak	
	S___	Varchar	50	Tidak	
	a	Varchar	50	Tidak	
	b	Varchar	50	Tidak	
	c	Varchar	50	Tidak	

4. Tabel Peramalan

Tabel peramalan adalah tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data peramalan. Tabel peramalan dapat dilihat pada tabel III.9.

Tabel III.9. Tbl Peramalan

Tbl Peramalan					
	Column Name	Type	Length	Allow Null	Key
*	Id_peramalan	Int		Tidak	<i>Primary Key</i>
	Id_bibit	Int		Tidak	<i>Foreign Key</i>
	Bulan	Varchar	20	Tidak	-
	Tahun	Varchar	4	Tidak	-
	Kontanta	Decimal		Tidak	-
	Hasil	Int	-	Tidak	

5. Tabel Penanaman

Tabel Penanaman adalah tabel yang berfungsi sebagai media untuk menampung data Penanaman . Tabel Penanaman dapat dilihat pada tabel III.10.

Tabel III.10. Tbl Penanaman

Tbl Penanaman					
	Column Name	Type	Length	Allow Null	Key
*	Id_penanaman	Int	15	Tidak	<i>Primary Key</i>
	Id_bibit	Int	-	Tidak	<i>Foreign Key</i>
	Bulan	Int		Tidak	-
	Tahun	Int	-	Tidak	-
	Jumlah	Int	10	Tidak	

III.4. Desain Interface

Dalam pembuatan user interface ini penulis menggunakan bahasa pemrograman *visual basic studio 2010*. Desain *user* Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit adalah sebagai berikut :

a. Rancangan *Form Login Admin*

Rancangan *Form login* merupakan halaman untuk memasukkan *user name* dan *password administrator*. Bentuk rancangan tampilan *Form login* admin dapat dilihat pada gambar III.22.

Form Login

Username

Password

Gambar III.22. Rancangan Tampilan *Form Login*

b. Rancangan *Form Menu Utama*

Rancangan *Form Menu Utama* merupakan tampilan awal pada saat aplikasi dijalankan. Bentuk rancangannya dapat dilihat pada gambar III.23.

Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit	
Pengguna Bibit Sawit Penanaman Lap Bibit Lap Penanaman Logout	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">LOGO</div> </div>
<p>Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit</p>	

Gambar III.23. Rancangan *Form Menu Utama*

c. Rancangan Form Data Pengguna

Rancangan form data Pengguna merupakan form untuk memasukkan data Pengguna. Bentuk Rancangannya dapat dilihat pada gambar III.24.

Form Pengguna

Tambah
Edit
Hapus

Input Data

ID Pengguna	
Nama	
Username	
Password	
Jabatan	

Simpan
Batal

ID Pengguna	Nama	Username	Jabatan
xxx	xxx	xxx	xxx
xxx	xxx	xxx	xxx

Gambar III.24. Rancangan Form Data Pengguna

d. Rancangan Form Data Bibit Sawit

Rancangan form data bibit sawit merupakan form untuk memasukkan data bibit sawit. Bentuk rancangan tampilan input data bibit sawit dapat dilihat pada gambar III.25.

Form Bibit

Tambah Edit Hapus

Input Data

ID Bibit

Nama

Simpan Batal

ID Bibit	Nama
xxx	xxx
xxx	xxx

Gambar III.25. Rancangan Form Data Bibit Sawit

e. Rancangan Form Data Penanaman

Rancangan form data penanaman merupakan form untuk memasukkan data penanaman. Bentuk Rancangannya dapat dilihat pada gambar III.26.

Form Penanaman

Tambah Edit Hapus

Tampilan Penanaman Bibit

Input Data

ID Penanaman

Periode Bulan Tahun

Jumlah Unit

Simpan Batal

ID Penanaman	Bulan	Tahun	Bibit	Jumlah
xxx	xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	xxx	999

Gambar III.26. Rancangan Form Data Penanaman

f. Rancangan Form Data Perhitungan

Rancangan form Perhitungan merupakan form untuk memasukkan data Perhitungan. Bentuk rancangan tampilan input data Perhitungan dapat dilihat pada gambar III.27.

Form Peramalan

Pilih Bibit Yang Ingin Diramal

Kontanta (Penghalus)

Tabel Peramalan

--	--

Maka Hasil Peramalan Periode Januari 2019 Yaitu

Gambar III.27. Rancangan Form Data Perhitungan

g. Rancangan Laporan Bibit

Rancangan laporan Bibit merupakan *output* untuk menampilkan laporan Bibit. Bentuk rancangan laporan Bibit dapat dilihat pada gambar III.28.

PT Palmanco Inti Sawit Jl. Berjaya No 88 S-T, Komplek Cemara Asri, Medan Sumatera Utara							
Laporan Bibit							
<table border="1"><thead><tr><th>ID Bibit</th><th>Nama</th></tr></thead><tbody><tr><td>999</td><td>ddmmyy</td></tr><tr><td>999</td><td>ddmmyy</td></tr></tbody></table>		ID Bibit	Nama	999	ddmmyy	999	ddmmyy
ID Bibit	Nama						
999	ddmmyy						
999	ddmmyy						
Dibuat	Disetujui Oleh						
()	()						

Gambar III.28. Rancangan Laporan Bibit

h. Desain Form Laporan Penanaman

Rancangan *output* laporan Penanaman berfungsi menampilkan data-data Penanaman . Adapun rancangan *output* laporan Penanaman dapat dilihat pada Gambar III.29. sebagai berikut :

PT Palmanco Inti Sawit Jl. Berjaya No 88 S-T, Komplek Cemara Asri, Medan Sumatera Utara		
Laporan Penanaman Bibit Sawit Dura		
Bulan	Tahun	Jumlah
999	9999	xxx
999	9999	xxx
Dibuat	Disetujui Oleh	
()	()	

Gambar III.29 Desain Form Laporan Penanaman

i. Rancangan Laporan Perhitungan Peramalan

Rancangan laporan Perhitungan Estimasi merupakan *output* untuk menampilkan laporan Perhitungan Estimasi TES. Bentuk rancangan laporan Perhitungan Estimasi TES dapat dilihat pada gambar III.30.

PT Palmanco Inti Sawit Jl. Berjaya No 88 S-T, Komplek Cemara Asri, Medan Sumatera Utara					
Bibit Yang Diramal		:			
Periode Yang Diramal		:			
Kontansta		:			
Hasil Peramalan		;			
Bulan	S'	S''	a	b	c
999	ddmmyy	xxx	xxx	xxx	xxx
999	ddmmyy	xxx	xxx	xxx	xxx
Dibuat			Disetujui Oleh		
()			()		

Gambar III.30. Rancangan Laporan Peramalan