BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis merupakan suatu proses untuk menerjemahkan konsep dalam bagian-bagian yang lebih sederhana, sehingga struktur logikanya dapat dibaca dengan mudah dan menjadi lebis jelas. Analisis merupakan metode untuk menguji, menilai, dan memahami sistem pemikiran yang rumit dengan memecahkan kedalam unsur-unsur yang lebih sederhana sehingga hubungan antar unsur-unsur itu menjadi jelas.

3.1.1 Analsis Masalah

Memprediksi tingkat kebangkrutan pada suatu perusahaan sangat penting untuk dilakukan, dengan adanya system yang dapat memprediksi potensi kebangkrutan suatu perusahaan maka akibat kebangkrutan dapat diminimalisir. Banyak yang sudah melakukan penelitian mengenai prediksi kebangkrutan perusahaan, salah satunya telah dibuktikan pada skripsi " Implementasi Logika Fuzzy Untuk Memprediksi Kebangkrutan Perusahaan di Indonesia " karya Aurelius Aaron. Pada skripsi ini, dijelaskan bahwa Logika Fuzzy mampu melakukan prediksi pada potensi kebangkrutan suatu perusahaan dengan akurasi yang dihasilkan mencapai 81,54% untuk setahun sebelum kebangkrutan dengan error tipe I sebesar 58,82% dan error II sebesar 12,39% dan 83,85% untuk dua tahun sebelum kebangkrutan dengan error I sebesar 70,59% dan error tipe II 7,96%, akan tetapi tingkat akurasi yang dihasilkan untuk prediksi kebangkrutan, bahwa *Fuzzy Logic* masih mempunyai kelemahan

Dengan menggunakan metode *Fuzzy Neural Network* yang memiliki jaringan syaraf tiruan, maka prediksi tingkat kebangkrutan pada perusahaan diharapkan akan menjadi lebih optimal. Dengan menggunakan rasio-rasio pada laporan keuangan pada perusahaan itu sendiri. Akan tetapi masih belum adanya penelitian yang menggunakan metode *Fuzzy Neural Network* sebagai metode dalam memprediksi tingkt kebangkrutan perusahaan, menjadi sulit dikarenakan belum adanya suatu system yang dapat memprediksi tingkat kebangkrutan perusahaan. Maka dari itu,

perlu dilakukan implementasi terhadap metode *Fuzzy Neural Network* untuk mengetahui tingkat akurasi dari metode *Fuzzy Neural Network* dalam memprediksi kebangkrutan perusahaan di Bursa Efek Jakarta.

3.1.2 Analisis Data Masukan

Data yang digunakan sebagai data masukan bersumber dari laporan keuangan 74 perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Jakarta (BEJ) pada berbagai sektor industri sejak tahun 2005-2008.

Laporan keuangan tiap perusahaan akan dilakukan perhitungan rasio-rasio dan uji korelasi untuk menghasilkan data yang digunakan sebagai masukan pada Sistem Prediksi Tingkat Kebangkrutan Perusahaan.

Adapun tahapan analisis masukan data sebagai berikut :

1. Seluruh data laporan akan dihitung nilai rasio dari setiap data.
2. Dilakukan uji korelasi. Mendapat rasio mana saja yang digunakan sebagai masukan FNN.
3. Rasio yang memiliki korelasi terhadap kebangkutan akan digunakan sebagai data masukan FNN.

Nilai rasio yang didapatkan dari laporan keuangan digunakan untuk memperoleh data masukan yang sesuai dengan karakteristik perusahaan di Indonesia . Adapun rasio keuangan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Rasio-Rasio keuangan yang Digunakan Dalam Penelitian

Nama Rasio		Jenis Rasio
X1	*Current Ratio*	Rasio Likuiditas
X2	*Working Capital to Total Assets*	Rasio Likuiditas
X3	*Current to Total Libialities*	Rasio Likuiditas
X4	*Total Assets Turn Over*	Rasio Solvabilitas
X5	*Total Debt to Total Capital Assets Ratio*	Rasio Solvabilitas
X6	*Cuurent Libialities to Total Assets*	Rasio Solvabilitas
X7	*Gross Profit to Current Liabilities*	Rasio Sovabilitas
X8	*Shareholder Equity Ratio*	Rasio Solvabilitas
X9	*Sales to Total Assets*	Rasio Aktivitas
X10	*Book Value of Equity to Book Value of Debt*	Rasio Aktivitas
X11	*Working Capital Turnover*	Rasio Aktivitas
X12	*Fixed Assets Turnover*	Rasio Aktivitas

X13	*Return On Equity*	Rasio Profitabilitas
X14	*Operating Margin*	Rasio Profitabilitas
X15	*Retained Earnings to Total Assets*	Rasio Profitabilitas
X16	*Return On Assets*	Rasio Profitabilitas
X17	*Operating Margin*	Rasio Profitabilitas
X18	*Log of Total Assest*	Rasio Lainnya

Rasio – rasio keuangan dari setiap data masukan akan dilakukan uji korelasi guna mendapatkan rasio mana saja yang mempunyai korelasi signifikan terhadap nilai potensi kebangkrutan perusahaan (0 untuk perusahaan tidak mengalami kebangkrutan dan 1 untuk perusahaan yang mengalami kebangkrutan), dan menentukan korelasi rendah dengan rasio-rasio lainnya.

Dalam penelitian ini dibangun sebuah model, yaitu untuk melakukan prediksi kebangkrutan perusahaan, maka masing masing model dilakukan uji kolesasi. Berikut hipotesis uji korelasi untuk model yang akan dibangun :

1. *Current Ratio*

   H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

   H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

2. *Working Capital to Total Assets*

   H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

   H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

3. *Current to Total Libialities*

   H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

   H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

4. *Total Assets Turn Over*

   H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

5. *Total Debt to Total Capital Assets Ratio*

   H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

   H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

6. *Cuurent Libialities to Total Assets*

   H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

   H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

7. *Gross Profit to Current Liabilities*

   H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

   H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

8. *Shareholder Equity Ratio*

   H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

   H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

9. *Sales to Total Assets*

   H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

   H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan0

10. *Book Value of Equity to Book Value of Debt*

    H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

11. *Working Capital Turnover*

H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

12. *Fixed Assets Turnover*

H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

13. *Return On Equity*

H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

14. *Operating Margin*

H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

15. *Retained Earnings to Total Assets*

H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

16. *Return On Assets*

H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

17. *Operating Margin*

H0 = tidak ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan.

H1 = ada hubungan yang signifikan antara rasio *current ratio* dengan kebangkrutan perusahaan

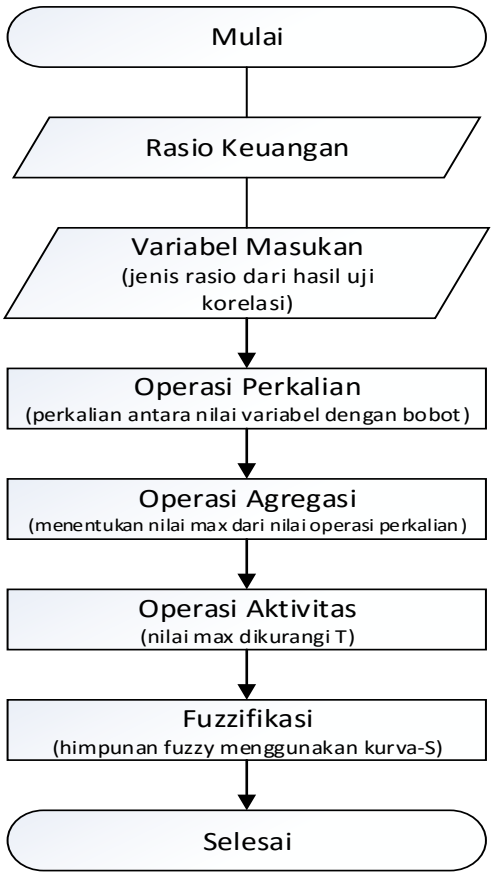
Setelah menentukan hipotesis untuk uji korelasi, maka dilakukanlah uji korelasi untuk masing-masing model dengan hasil yang dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan hasil dari uji korelasi tersebut diketahui bahwa rasio-rasio memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kebangkrutan perusahaan serta berkorelasi rendah dengan rasio-rasio keuangan lainnya untuk model prediksi kebangkrutan setahun sebelumnya adalah *Working to total assets, Retained earning to total assets, Return on Assets, dan Shareholder equity ratio*

Sedangkan rasio yang memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kebangkrutan perusahaan serta berkorelasi rendah dengan rasio keuangan lainnya untuk model prediksi kebangkrutan dua tahun sebelumnya adalah *Working to total assets, Retained earning to total assets, Return on Assets, Shareholder equity ratio* dan *Total Debt to Total Capital Assets Ratio.*

3.2 Analisis Metode

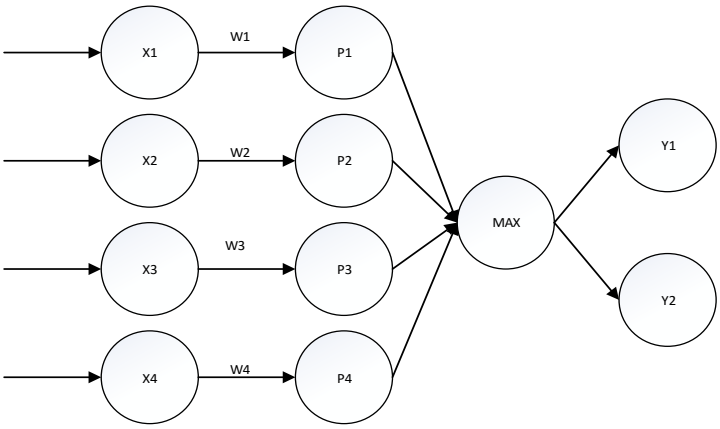
Penelitian ini diadakan untuk membangun sebuah sistem yang dapat memprediksi kebangkrutan sebuah perusahaan, proses prediksi menggunakan beberapa jenis rasio yang telah dipilih berdasarkan uji korelasi. Berikut struktur Fuzzy Neural Network Kwan and Cai yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 Struktur Fuzzy Neural Network Kwan and Cai:



Gambar 3.1 Struktur Fuzzy Neural Network Kwan and Cai

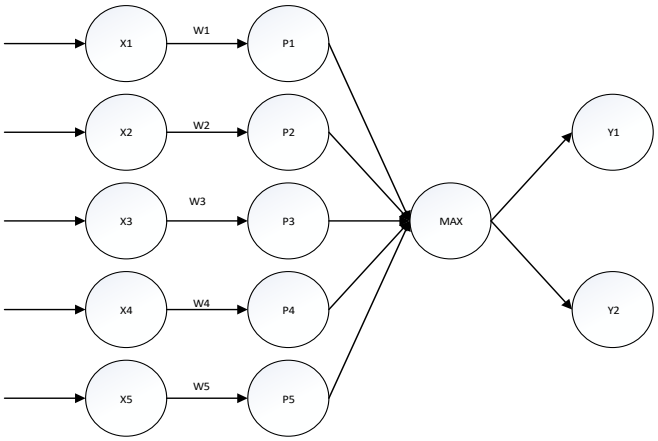
Setelah struktur fuzzy neural network kwan and cai didapat langkah berikutnya yaitu menggambarkan alur proses dengan menggunakan arsitektur fuzzy neural network kwan and cai untuk setahun sebelum kebangkrutan yang dapat dilhat pada gambar 3.2 dan dua tahun sebelum kebangkrutan yang dapat dilihat pada gambar 3.3.

Berdasarkan arsitektur fuzzy neural network kwan and cai untuk satu tahun sebelum memiliki 4 jenis rasio sebagai data masukan untuk melakukan prediksi sebuah kebangkrutan, dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Arsitektur Fuzzy Neural Network Kwan and Cai untuk satu tahun sebelum kebangkrutan.

Sedangkan untuk arsitektur dua tahun sebelum kebangkrutan memiliki 5 jenis rasio sebagai data masukan untuk melakukan prediksi kebangkrutan Gambar 3.3 Arsitektur Fuzzy Neural Network Kwan and Cai untuk dua tahun sebelum kebangkrutan..



Gambar 3.3 Arsitektur Fuzzy Neural Network Kwan and Cai untuk dua tahun sebelum kebangkrutan.

Dengan mengacu arsitektur yang terdapat pada gambar 3.2 dan gambar 3.3, berikut langkah langkah untuk melakukan perhitungan Fuzzy Neural Network Kwan and Cai :

1. Langkah pertama

Berdasarkan dari laporan keuangan yang bersumber dari Bursa Efek Jakarta yang dapat dilihat pada lampiran, diketahui bahwa tiap perusahaan memiliki nilai laporan keuangan yang berbeda.

2. Langkah kedua

Setelah laporan keuangan dirubah kedalam bentuk rasio maka dilakukan uji korelasi untuk menentukan jenis rasio yang akan dijadikan sebagai inputan pada model prediksi dan nilai terbesar dari hasil uji korelasi tersebut akan dijadikan sebuah bobot pada data masukan, yang dapat dilihat pada lampiran.

3. Langkah ketiga

Berdasarkan jenis rasio dan bobot yang telah didapat dilakukan proses perhitungan untuk mencari nilai fuzzifikasinya yang dapat dilihat pada lampiran.

Contoh Kasus : BATA pada tahun 2012. Pada kasus ini akan dibahas bagaimana fuzzy neural network kwan and cai dapat memprediksi kebangkrutan perusahaan untuk model setahun kebangkrutan, data yang akan digunakan pada kasus ini adalah lapoan keuangan BATA 2012.

Diketahui data masukan dengan sebagai berikut :

Tabel 3.2 Data Masukan Satu Tahun Sebelum Kebangkrutan

Kode	Nama Rasio	Nilai Rasio
X2	*Working Capital to Total Assets*	0.1472
X16	*Return on asset*	0.6058
X15	*Retained Earnings to Total Asset*	0.6568
X8	*Shareholder Equity ratio*	0.7909

1. Lapisan 1 (Operasi Perkalian)

Pada lapisan pertama terjadi proses operasi perkalian. Proses ini adalah untuk memetakan inputan kedalam lapisan operasi agregasi. Dalam proses perhitungan operasi perkalian untuk mentransformasikan masukan operasi perkalian ke dalam operasi agregasi yang mana nilai bobot yang diambil pada dari interval [0,1]

$p_1 = x_1 . w_1$ = (0.1472) . (0.605) = 0.0890

$p_2 = x_2 \,.\, w_2$ = (0.6058) . (0.474) = 0.2871

$p_3 = x_3 \,.\, w_3$ = (0.6568) . (0.516) = 0.3389

$p_4 = x_4 \,.\, w_4$ = (0.7909) . (0.514) = 0.4065

2. Lapisan 2 (Operasi agregasi)

Pada lapisan kedua terjadi proses agregasi. Proses ini adalah untuk memilih jenis variabel yang mempunyai nilai max untuk dijadikan sebagai data masukan pada lapisan berikutnya.

Z = max = (0.0890; 0.2871; 0.3389; 0.4065) = 0.4065

3. Lapisan 3 (Operasi aktivitas Jaringan)

Pada lapisan ketiga terjadi proses operasi aktivitas dimana pada proses ini untuk mencari nilai *s* yang akan dijadikan sebagai data masukan pada lapisan fuzzifikasi, dengan nilai bias dapat dipandang sebagai sebuah input yg nilainya selalu 1.

s = *f* (0.4065– 1) = *f* (-0.5935)= -0.5935

4. Operasi fuzzifikasi

Pada lapisan keempat ini dilakukannya operasi fuzzifikasi, dengan menghitung nilai minimum dari semua rasio yang dijadikan sebagai nilai α dan nilai maksimum untuk dijadikan sebagai γ dan nilai tengan dijadikan sebagai β.

Berikut merupakan nilai untuk fungsi keanggotaan yang dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.3 Fungsi Keanggotaan Satu Tahun Sebelum Kebangkrutan

Keterangan	**α**	**γ**	**β**
Fungsi Keanggotaan	-0.8917	-0.5073	-0.6946

Setelah fungsi keanggotaan ditentukan langkah selanjutnya . Hal tersebut dikarenakan fungsi keanggotaan yang dipakai menggunakan representasi kurva-S : pertumbuhan dan kurva-S : penyusutan. Proses ini dilakukan untuk menentukan *output* untuk melihat hasil dari prediksi dengan pembentukan himpunan fuzzy menggunakan representasi kurva-S.

Berikut merupakan fuzzifikasi menggunakan representasi kurva-S tidak bangkrut

$$S(x;\alpha,\beta,\gamma) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq \beta \\ 1-2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

Dan berikut kurva-S bangkrut

$$S(x;\alpha,\beta,\gamma) = \begin{cases} 1 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 1-2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq \beta \\ 2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq \gamma \\ 0 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

Berdasarkan nilai data masukan = -0.5935 maka dapat dihitung dengan rumus berikut sesuai dengan parameter yang telah ditentukan pada tabel 3.2 untuk menghitung tidak bangkrut.

$$\begin{aligned} Y_1 &= 1-2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha)^2 \\ &= 1-2\,((-0.5073-(-0.5935))/(0.5073-(-0.8917)))^2 \\ &= 1-2\,(0.0862)/(0.3844)^2 \\ &= 1-2\,(0.2242)^2 \\ &= 1-2\,(0.0503) \\ &= 0.8994 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai data masukan = -0.5935 maka dapat dihitung dengan rumus berikut sesuai dengan parameter yang telah ditentukan pada tabel 3.2 untuk menghitung bangkrut.

$$\begin{aligned} Y_2 &= 2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha)^2 \\ &= 2((-0.5073-(-0.5935))/(0.5073-(-0.8917)))^2 \\ &= 2\,(0.0862)/(0.3844)^2 \\ &= 2\,(0.2242)^2 \\ &= 2\,(0.0503) \\ &= 0.1006 \end{aligned}$$

Hal ini berarti bahwa derajat keanggotaan dari *s* dalam himpunan fuzzy Bangkrut sebesar 0.1006, dan derajat keanggotaan dari s dalam himpunan fuzzy Tidak Bangkrut sebesar 0.8994. Dengan kata lain, y_1 (yang mempunyai derajat

keanggotaan dari s dalam himpunan fuzzy “Tidak Bangkrut”) adalah nilai keluaran terbesar. Berdasarkan system kerja *Fuzzy Neural Network*, nilai keluaran terbesaryang dipilih menjadi nilai keluaran utama, yaitu nilai y_1. Dengan demikian, BATA dengan nilai s = 0.8994 di prediksikan tidak akan mengalami kebangkrutan untuk satu tahun kedepan.

Contoh Kasus : BATA pada tahun 2012. Pada kasus ini akan dibahas bagaimana fuzzy neural network kwan and cai dapat memprediksi kebangkrutan perusahaan untuk model setahun kebangkrutan, data yang akan digunakan pada kasus ini adalah lapoan keuangan BATA 2012.

Diketahui data masukan dengan sebagai berikut :

Tabel 3.4 Data Masukan Dua Tahun Sebelum Kebangkrutan

Kode	Nama Rasio	Nilai Rasio
X2	*Working Capital to Total Assets*	0.1472
X16	*Return on asset*	0.6058
X15	*Retained Earnings to Total Asset*	0.6568
X8	*Shareholder Equity ratio*	0.7909
X5	*Total Debt to Total Capital Assets Ratio*	0.2295

1. Lapisan 1 (Operasi Perkalian)

Pada lapisan pertama terjadi proses operasi perkalian. Proses ini adalah untuk memetakan inputan kedalam lapisan operasi agregasi. Dalam proses perhitungan operasi perkalian untuk mentransformasikan masukan operasi perkalian ke dalam operasi agregasi yang mana nilai bobot yang diambil pada dari interval [0,1]

$p_1 = x_1 . w_1$ = (0.1472) . (0.605) = 0.0890

$p_2 = x_2 . w_2$ = (0.6058) . (0.474) = 0.4065

$p_3 = x_3 . w_3$ = (0.6568) . (0.516) = 0.3389

$p_4 = x_4 . w_4$ = (0.7909) . (0.514) = 0.2871

$p_5 = x_5 . w_5$ = (0.2295) . (-0.494) = -0.1134

2. Lapisan 2 (Operasi agregasi)

Pada lapisan kedua terjadi proses agregasi. Proses ini adalah untuk memilih jenis variabel yang mempunyai nilai max untuk dijadikan sebagai data masukan pada lapisan berikutnya.

$$Z = \max = (0.0890; 0.4065; 0.3389; 0.2871; -0.1134) = 0.4065$$

3. Lapisan 3 (Operasi aktivitas Jaringan)

Pada lapisan ketiga terjadi proses operasi aktivitas dimana pada proses ini untuk mencari nilai *s* yang akan dijadikan sebagai data masukan pada lapisan fuzzifikasi, dengan nilai bias dapat dipandang sebagai sebuah input yg nilainya selalu 1.[13]

$$s = f\,(0.4065 - 1) = f\,(-0.5935) = -0.5935$$

4. Operasi fuzzifikasi

Pada lapisan keempat ini dilakukannya operasi fuzzifikasi, dengan menghitung nilai minimum dari semua rasio yang dijadikan sebagai nilai α dan nilai maksimum untuk dijadikan sebagai γ dan nilai tengan dijadikan sebagai β.

Berikut merupakan nilai untuk fungsi keanggotaan yang dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Fungsi Keanggotaan Dua Tahun Sebelum

Keterangan	**α**	**γ**	**β**
Fungsi keanggotaan	-0.9055	-0.5094	-0.6900

Setelah fungsi keanggotaan ditentukan langkah selanjutnya . Hal tersebut dikarenakan fungsi keanggotaan yang dipakai menggunakan representasi kurva-S : pertumbuhan dan kurva-S : penyusutan. Proses ini dilakukan untuk menentukan *output* untuk melihat hasil dari prediksi dengan pembentukan himpunan fuzzy menggunakan representasi kurva-S

Berikut merupakan fuzzifikasi menggunakan representasi kurva-S tidak bangkrut

$$S(x;\alpha,\beta,\gamma) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq \beta \\ 1-2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

Dan berikut kurva-S bangkrut

$$S(x;\alpha,\beta,\gamma) = \begin{cases} 1 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 1-2((x-\alpha)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \alpha \leq \beta \\ 2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha))^2 & \rightarrow \beta \leq \gamma \\ 0 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

Berdasarkan nilai data masukan = -0.5935 maka dapat dihitung dengan rumus berikut sesuai dengan parameter yang telah ditentukan pada tabel 3.2 untuk menghitung tidak bangkrut.

$$\begin{aligned} Y_1 &= 1-2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha)^2 \\ &= 1-2\,((-0.5094-(-0.5935))/(0.5094-(-0.9055)))^2 \\ &= 1-2\,(0.0841)/(0.3961)^2 \\ &= 1-2\,(0.2123)^2 \\ &= 1-2\,(0.0451) \\ &= 0.9098 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai data masukan = -0.5935 maka dapat dihitung dengan rumus berikut sesuai dengan parameter yang telah ditentukan pada tabel 3.2 untuk menghitung bangkrut.

$$\begin{aligned} Y_2 &= 1-2((\gamma-x)/(\gamma-\alpha)^2 \\ &= 1-2\,((-0.5094-(-0.5935))/(0.5094-(-0.9055)))^2 \\ &= 1-2(0.0841)/(0.3961)^2 \\ &= 1-2\,(0.2123)^2 \\ &= 1-2\;(0.0451) \\ &= 0.0902 \end{aligned}$$

Hal ini berarti bahwa derajat keanggotaan dari *s* dalam himpunan fuzzy Bangkrut sebesar 0.0902, dan derajat keanggotaan dari s dalam himpunan fuzzy Tidak Bangkrut sebesar 0.9098. Dengan kata lain, y_2 (yang mempunyai derajat

keanggotaan dari s dalam himpunan fuzzy “Tidak Bangkrut”) adalah nilai keluaran terbesar. Berdasarkan system kerja *Fuzzy Neural Network*, nilai keluaran terbesar yang dipilih menjadi nilai keluaran utama, yaitu nilai y_2. Dengan demikian, BATA dengan nilai s = 0.9098 diprediksi tidak akan mengalami kebangkrutan untuk dua tahun kedepan.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis non-fungsional meupakan analisis yang dibutuhkan untuk mennetukan spesifikasi kebutuhan sistem. Spesifikasi ini juga meliputi elemen atau komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibangun sampai dengan sistem tersebut diimplementasikan. Analisis kebutuhan ini juga menentukan spesifikasi masukan yang diperlukan dalam sistem, keluaran yang akan dihasilkan simulator dan proses yang dibutuhkan untuk mengolah masukan sehingga menghasilkan suatu keluaran yang diinginkan.

Pada analisis kebutuhan sistem non fungsional ini dijelaskan analisis mengenai perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sebagai bahan analisis kekurangan dan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam perancangan sistem yang akan diterapkan.

3.2.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras adalah bagian dari computer yang menerima instruksi dari perangkat lunak untuk menjalankan intruksi agar dapat menjalankan suatu sistem didalamnya. Adapun perangkat kerans yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah sebagai berikut :

a. *Processror* : Intel Pentium Core 2 @2.2Ghz
b. *Memory* : 1 GB
c. VGA : 512 MB
d. *Harddisk* : 500GB
e. *Monitor* : 14 inch
f. Mouse
g. Keyborad

3.2.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah bagian dari computer yang memberikan instruksi kepada perangkat keras untuk menjalankan instruksi agar dapat menjalankan suatu sistem didalamnya. Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah sebagai berikut :

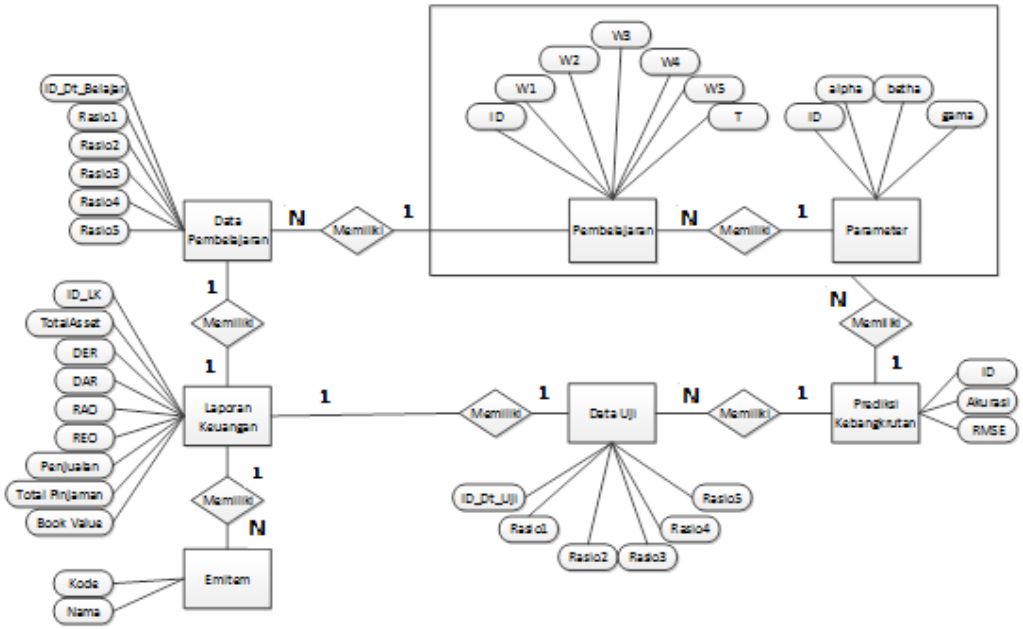
a. Sistem Operasi : Windows 8.1
b. Sublime Text 3
c. Jquery
d. XAMPP
e. Navicat

3.3 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem adalah bagian yang mendeklarasikan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh sistem berdasarkan analisis metode yang telah dilakukan sebelumnya dan mendeskripsikan kedalam bentuk diagram diantaranya *Entity Relationship Diagram* (ERD), *usecase diagram, diagram scenario, activity diagram, sequence diagram, collaboration diagram,* dan *class diagram.*

3.3.1 Entity Relational Diagram (ERD)

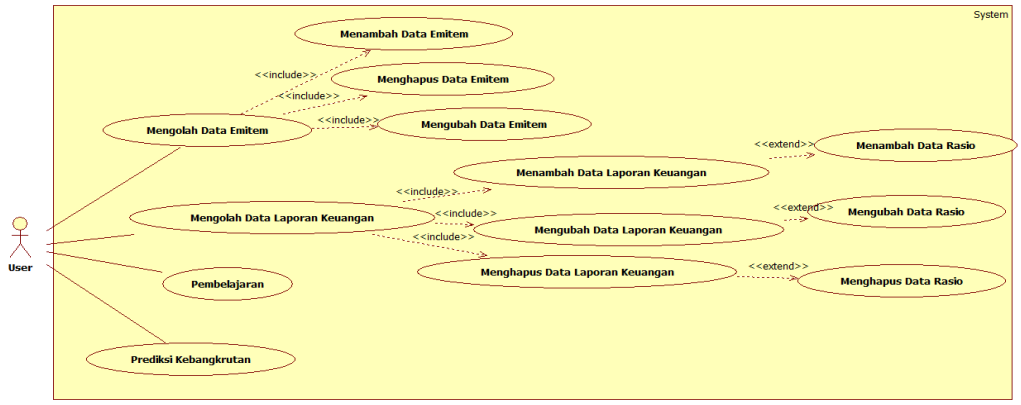
Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan salah satu cara untuk mengolah database sehingga data tersebut dapat diketahui hubungan antara file dan teknik, ini dapat digunakan untuk mengatasi terjadinya redudansi data atau sejenisnya. Untuk lebih jelasnya bentuk *Entity Relationship Diagram (ERD)* tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.4 Entity Diagram Relational (ERD)

3.3.2 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan suatu aktivitas sistem dalam menanggapi permintaan pengguna dalam sebuah masalah dimana sistem yang digunakan oleh pengguna (*actor*). Adapun *use case* tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.5 Use Case Diagram

3.3.2.1 Definisi *Actor*

Actor diperlukan untuk terciptanya *use case diagram* untuk mempersentasikan seseorang atau perangkat yang berinteraksi dengan sistem. Berikut adalah *actor* yang terlibat dalam sistem yang akan dibangun :

Tabel 3.6 Definisi Actor

No	Actor	Deskripsi
11	*User*	*Actor* dengan aturan ini mempunyai kewenangan untuk melakukan persiapan data olah seperti data emitem, data laporan keuangan serta rasio, pembuatan model dengan FNN dan prediksi kebangkrutan dengan model yang telah dibuat.

3.3.2.2 Definisi Use Case

Bagian ini diisi dengan daftar *use case* dan deskripsi singkat mengenai *use case* pada sistem yang akan dibangun :

Tabel 3.7 Definisi Use Case

No	Use Case	Deskripsi
1	Mengolah Data Emitem	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Mengolah Data Emitem Didalam Sistem
2	Menambah Data Emitem	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Menambah Data Emitem Kedalam Sistem
3	Mengubah Data Emitem	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Mengubah Data Emitem Dari Data Emitem Yang Sudah Ada Didalam System
4	Menghapus Data Emitem	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Menghapus Data Emitem Dari Data Emitem Yang Sudah Ada Didalam Sistem
5	Mengolah Data Laporan Keuangan	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Mengolah Data Emitem Didalam Sistem
6	Menambah Data Laporan Keuangan	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Menambah Data Laporan Keuangan Kedalam Sistem
7	Menambah Data Rasio	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Menambah Data Rasio Kedalam Sistem
8	Mengubah Data Laporan Keuangan	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Mengubah Data Laporan Keuangan Dari Data Laporan Keuangan Yang Sudah Ada Didalam System
9	Mengubah Data Rasio	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Mengubah Data Rasio Dari Data Rasio Yang Sudah Ada Didalam Sistem
10	Menghapus Data Laporan Keuangan	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Menghapus Data Laporan Keuangan Dari Data Laporan Keuangan Yang Sudah Ada Didalam Sistem
11	Menghapus Data Rasio	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Menghapus Data Rasio Dari Data Rasio Yang Sudah Ada Didalam Sistem
12	Pembuatan Model	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Melakukan Pembelajaran Data Pembelajaran Serta Pembuatan Model Dengan Menggunakan Metode Fnn

13	Prediksi Kebangkrutan	Fungsionalitas Yang Digunakan Oleh *User* Untuk Melakukan Prediksi Kebangkrutan Perusahaan Menggunakan Model Yang Sudah Dibuat Dengan Menggunakan Metode Fnn

3.3.3 Skenario Diagram

Bagian ini diisi skenario untuk setiap *use case* pada rancangan yang menggambarkan urutan interaksi *actor* dengan sistem :

Tabel 3.8 Menyiapkan Data Emitem

Use Case Name	Menyiapkan Data Emitem		
Related Requirements	-		
Goal In Context	*User* Dapat Mengolah Data Emitem Untuk Digunakan Sebagai Masukan Untuk Proses Pembuatan Model Dan Prediksi Kebangkrutan Dengan Fnn		
Preconditions	*User* Mempunyai Data Emitem		
Succsessful End Condition	Data Emitem Berhasil Diolah Kedalam *Database*		
Failed End Condition	Data Emitem Tidak Berhasil Diolah Kedalam *Database*		
Primary Actors	User		
	Trigger	Sistem Menampilkan Data Emitem Yang Sudah Tersimpan Dalam Database	
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
	1	Memilih Menu Manage Data	
	2		Menampilkan List Menu Manage Data
	3	Memilih Menu Emitem	
	4		Menampilkan Form Emitem
	5	Mengolah Data Emitem Yang Ada Dalam Sistem	
	6		Memproses Hasil Olahan Data Yang Dilakukan
	7		Menyimpan Data

Extensions	Step	Branching Action
	5.1	Menambah Data Emitem
	5.2	Mengubah Data Emitem
	5.3	Menghapus Data Emitem
	7	Data Tidak Berhasil Disimpan

Tabel 3.9 Menambah Data Emitem

Use Case Name	Menambah Data Emitem		
Related Requirements	Menyiapkan Data Emitem		
Goal In Context	*User* Dapat Menambah Data Emitem Yang Akan Digunakan Untuk Proses Pembuatan Model Dan Prediksi Kebangkrutan Dengan Fnn.		
Preconditions	User Mempunyai Data Emitem		
Succsessful End Condition	Data Emitem Berhasil Dimasukan Kedalam Sistem		
Failed End Condition	Data Emitem Tidak Berhasil Disimpan Kedalam Sistem		
Primary Actors	User		
	Trigger	Data Emitem Berhasil Disimpan Kedalam *Database*	
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
	1	Berada Dalam Menu Manage Data Emitem	
	2		Menampilkan Data Emitem Yang Sudah Tersimpan Dalam Sistem
	3	Memasukan Data Emitem	
	4		Validasi Data
	5		Data Disimpan Kedalam Database
Extensions	Step	Branching Action	
	5.1	Jika Belum Lengkap Maka Kembali Ke Proses 5, Data Tidak Disimpan	

Tabel 3.10 Menghapus Data Emitem

Use Case Name	Menghapus Data Emitem

Related Requirements	Menyiapkan Data Emitem		
Goal In Context	User Dapat Menghapus Data Emitem Yang Sudah Ada Didalam Sistem.		
Preconditions	Data Emitem Yang Akan Dihapus Sudah Ada Dalam Sistem		
Succsessful End Condition	Data Emitem Berhasil Dihapus Dari Sistem		
Failed End Condition	Data Emitem Tidak Berhasil Dihapus Dari Sistem		
Primary Actors	User		
	Trigger	Sistem Menampilkan Data Yang Sudah Tersimpan Dalam System	
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
	1	Berada Dalam Menu Data Manage Data Emitem	
	2		Menampilkan Data Emitem Yang Sudah Tersimpan
	3	Memilih Data Emitem Yang Akan Dihapus	
	4	Memilih Menghapus Data Emitem Yang Telah Dipilih	
	5		Menghapus Data Emitem Yang Dipilih
	6		Data Terhapus
		Branching Action	
	6.1	Data Tidak Berhasil Terhapus	

Tabel 3.11 Mengubah Data Emitem

Use Case Name	Mengubah Data Emitem
Related Requirements	Menyiapkan Data Emitem
Goal In Context	User Dapat Mengubah Data Emitem Yang Sudah Ada Didalam Sistem.
Preconditions	Data Emitem Yang Akan Diubah Sudah Ada Dalam Sistem
Succsessful End Condition	Data Emitem Berhasil Diubah Dari System

Failed End Condition	Data Emitem Tidak Berhasil Diubah Dari Sistem		
Primary Actors	User		
	Trigger	Sistem Menampilkan Data Yang Sudah Tersimpan Dalam Database	
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
	1	Berada Dalam Menu Manage Data Emitem	
	2		Menampilkan Data Emitem Yang Sudah Tersimpan
	3	Memasukan Perubahan Data Yang Akan Disimpan	
	4		Mengubah Data Yang Dipilih
	5		Data Berhasil Diubah
	Branching Action		
	5.1	Data Tidak Berhasil Diubah	

Tabel 3.12 Mengolah Data Laporan Keuangan

Use Case Name	Mengolah Data Laporan Keuangan		
Related Requirements	-		
Goal In Context	*User* Dapat Mengolah Data Laporan Keuangan Untuk Digunakan Sebagai Masukan Untuk Proses Pembuatan Model Dan Prediksi Kebangkrutan Dengan Fnn		
Preconditions	*User* Mempunyai Data Laporan Keuangan		
Succsessful End Condition	Data Laporan Keuangan Berhasil Diolah Kedalam *Database*		
Failed End Condition	Data Laporan Keuangan Tidak Berhasil Diolah Kedalam *Database*		
Primary Actors	User		
	Trigger	Sistem Menampilkan Data Laporan Keuangan Yang Sudah Tersimpan Dalam Database	
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem

	1	Memilih Menu Manage Data	
	2		Menampilkan List Menu Manage Data
	3	Memilih Menu Laporan Keuangan	
	4		Menampilkan Form Laporan Keuangan
	5	Mengolah Data Laporan Keuangan Yang Ada Dalam Sistem	
	6		Memproses Hasil Olahan Data Yang Dilakukan
	7		Menyimpan Data
Extensions	Step	Branching Action	
	5.1	Menambah Data Laporan Keuangan	
	5.2	Mengubah Data Laporan Keuangan	
	5.3	Menghapus Data Laporan Keuangan	
	7	Data Tidak Berhasil Disimpan	

Tabel 3.13 Menambah Data Laporan Keuangan

Use Case Name	Menambah Data Laporan Keuangan	
Related Requirements	Mengolah Data Laporan Keuangan	
Goal In Context	*User* Dapat Menambah Data Laporan Keuangan Yang Akan Digunakan Untuk Proses Pembuatan Model Dan Prediksi Kebangkrutan Dengan Fnn.	
Preconditions	User Mempunyai Data Laporan Keuangan	
Succsessful End Condition	Data Laporan Keuangan Berhasil Dimasukan Kedalam Sistem	
Failed End Condition	Data Laporan Keuangan Tidak Berhasil Disimpan Kedalam Sistem	
Primary Actors	User	
	Trigger	Data Laporan Keuangan Berhasil Disimpan Kedalam *Database*
Main Flow	Step	Action

		User	Sistem
	1	Berada Dalam Menu Manage Data Laporan Keuangan	
	2		Menampilkan Data Laporan Keuangan Yang Sudah Tersimpan Dalam Sistem
	3	Memasukan Data Laporan Keuangan	
	4		Validasi Data
	5		Data Disimpan Kedalam Database
	6		Menghitung Rasio
Extensions	Step	Branching Action	
	56.1	Jika Belum Lengkap Maka Kembali Ke Proses 4, Data Tidak Disimpan	

Tabel 3.14 Menambah Data Rasio

Use Case Name	Menambah Data Rasio		
Related Requirements	Menambah Data Laporan Keuangan		
Goal In Context	*User* Dapat Menambah Data Rasio Yang Akan Digunakan Untuk Proses Pembuatan Model Dan Prediksi Kebangkrutan Dengan Fnn.		
Preconditions	Data Laporan Keuangan Sudah Ada Dalam Database		
Succsessful End Condition	Data Rasio Berhasil Dimasukan Kedalam Sistem		
Failed End Condition	Data Rasio Tidak Berhasil Disimpan Kedalam Sistem		
Primary Actors			
	Trigger	Data Rasio Berhasil Disimpan Kedalam *Database*	
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
	1		Data Laporan Keuangan Ada Dalam Database

	2		Menghitung Rasio Berdasarkan Data Laporan Keuangan
	3		Menyimpan Rasio Kedalam Database
	4		Menampilkan Rasio Yang Sudah Ada Dalam Database
Extensions	Step	Branching Action	

Tabel 3.15 Menghapus Data Laporan Keuangan

Use Case Name	Menghapus Data Laporan Keuangan		
Related Requirements	Mengolah Data Laporan Keuangan		
Goal In Context	User Dapat Menghapus Data Laporan Keuangan Yang Sudah Ada Didalam Sistem.		
Preconditions	Data Laporan Keuangan Yang Akan Dihapus Sudah Ada Dalam System		
Succsessful End Condition	Data Laporan Keuangan Berhasil Dihapus Dari Sistem		
Failed End Condition	Data Laporan Keuangan Tidak Berhasil Dihapus Dari Sistem		
Primary Actors	User		
	Trigger	Sistem Menampilkan Data Yang Sudah Tersimpan Dalam System	
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
	1	Berada Dalam Menu Data Manage Data Laporan Keuangan	
	2		Menampilkan Data Laporan Keuangan Yang Sudah Tersimpan
	3	Memilih Data Laporan Keuangan Yang Akan Dihapus	

	4	Memilih Menghapus Data Laporan Keuangan Yang Telah Dipilih	
	5		Menghapus Data Laporan Keuangan Yang Dipilih
	6		Data Terhapus
		Branching Action	
	5.1	Menghapus Rasio	
	6.1	Data Tidak Berhasil Terhapus	

Tabel 3.16 Menghapus Data Rasio

Use Case Name	Menhapus Data Rasio		
Related Requirements	Menghapus Data Laporan Keuangan		
Goal In Context	User Dapat Menghapus Data Rasio Yang Sudah Ada Didalam Sistem.		
Preconditions	Data Rasio Sudah Ada Dalam Database		
Succsessful End Condition	Data Rasio Berhasil Dihapus Dari Sistem		
Failed End Condition	Data Rasio Tidak Berhasil Dihapus Dari Sistem		
Primary Actors	User		
	Trigger	Data Rasio Berhasil Disimpan Kedalam *Database*	
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
	1		Data Laporan Keuangan Ada Dalam Database
	2		Data Laporan Keuangan Dihapus Dari Database
	3		Menghapus Data Rasio
Extensions	Step	Branching Action	

Tabel 3.17 Mengubah Data Laporan Keuangan

Use Case Name	Mengubah Data Laporan Keuangan
Related Requirements	Mengolah Data Laporan Keuangan
Goal In Context	User Dapat Mengubah Data Laporan Keuangan Yang Sudah Ada Didalam Sistem.

Preconditions	Data Laporan Keuangan Yang Akan Diubah Sudah Ada Dalam System		
Succsessful End Condition	Data Laporan Keuangan Berhasil Diubah Dari System		
Failed End Condition	Data Laporan Keuangan Tidak Berhasil Diubah Dari Sistem		
Primary Actors	User		
	Trigger	Sistem Menampilkan Data Yang Sudah Tersimpan Dalam Database	
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
	1	Berada Dalam Menu Manage Data Laporan Keuangan	
	2		Menampilkan Data Laporan Keuangan Yang Sudah Tersimpan
	3	Memasukan Perubahan Data Yang Akan Disimpan	
	4		Mengubah Data Yang Dipilih
	5		Data Berhasil Diubah
			Mengubah Rasio
	Branching Action		
	5.1	Data Tidak Berhasil Diubah	

Tabel 3.18 Mengubah Data Rasio

Use Case Name	Mengubah Data Rasio	
Related Requirements	Mengubah Data Laporan Keuangan	
Goal In Context	*User* Dapat Mengubah Data Rasio Yang Akan Digunakan Untuk Proses Pembuatan Model Dan Prediksi Kebangkrutan Dengan Fnn.	
Preconditions	Data Laporan Keuangan Sudah Ada Dalam Database	
Succsessful End Condition	Data Rasio Berhasil Dimasukan Kedalam Sistem	
Failed End Condition	Data Rasio Tidak Berhasil Disimpan Kedalam Sistem	
Primary Actors		
	Trigger	Data Rasio Berhasil Disimpan Kedalam *Database*

Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
	1		Data Laporan Keuangan Ada Dalam Database
	2		Menghitung Rasio Berdasarkan Data Laporan Keuangan
	3		Menyimpan Rasio Kedalam Database
	4		Menampilkan Rasio Yang Sudah Ada Dalam Database
Extensions	Step	Branching Action	

Tabel 3.19 Pembelajaran

Use Case Name	Pembelajaran		
Related Requirements	-		
Goal In Context	*User* berhasil mendapatkan parameter untuk digunakan dalam pengujian dengan mengukanan FNN. Paramter disimpan kedalam *database*		
Preconditions	Nilai bobot, data rasio perusahaan sudah ada dalam database		
Succsessful End Condition	Mendapatkan nilai parameter berupa *alpha*, *betha* dan *gama*		
Failed End Condition	Nilai parameter tidak didapatkan		
Primary Actors	User		
	Trigger		
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
		Memilih menu pembelajaran	

			Menampilkan form pembelajaran
			Menampilkan pilihan tipe pembelajaran
	1	Memilih tipe pembelajaran	
		Memilih data rasio	
	3		Load bobot dan *treshold*
	4	Menekan tombol proses	
			Mengecek nilai bobot dan treshold
			Mengambil data rasio
			Proses FNN
			Menyimpan parameter kedalam *database*
Extensions	Step	Branching Action	

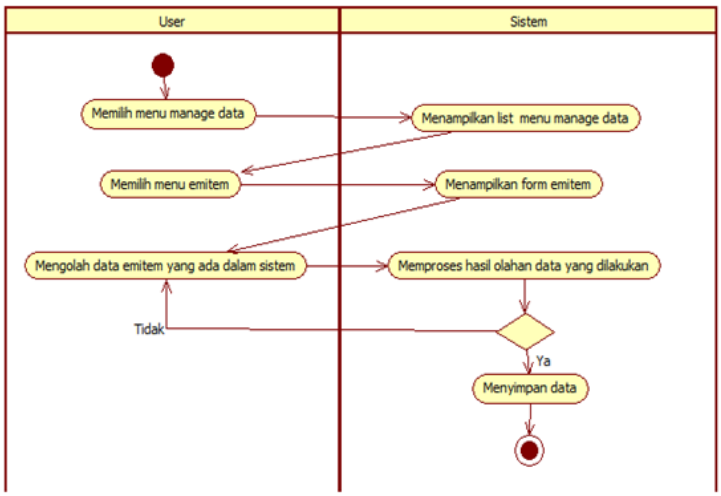
Tabel 3.20 Pengujian

Use Case Name	Pengujian		
Related Requirements	Pembelajaran		
Goal In Context	*User* berhasil mendapatkan akurasi dan error dengan menggunakan FNN dan disimpan kedalam *database*		
Preconditions	Nilai bobot, data rasio perusahaan dan parameter pengujian sudah ada dalam database		
Succsessful End Condition	Mendapatkan akurasi dan error		
Failed End Condition	Akurasi dan error tidak didapatkan		
Primary Actors	User		
	Trigger		
Main Flow	Step	Action	
		User	Sistem
		Memilih menu pengujian	

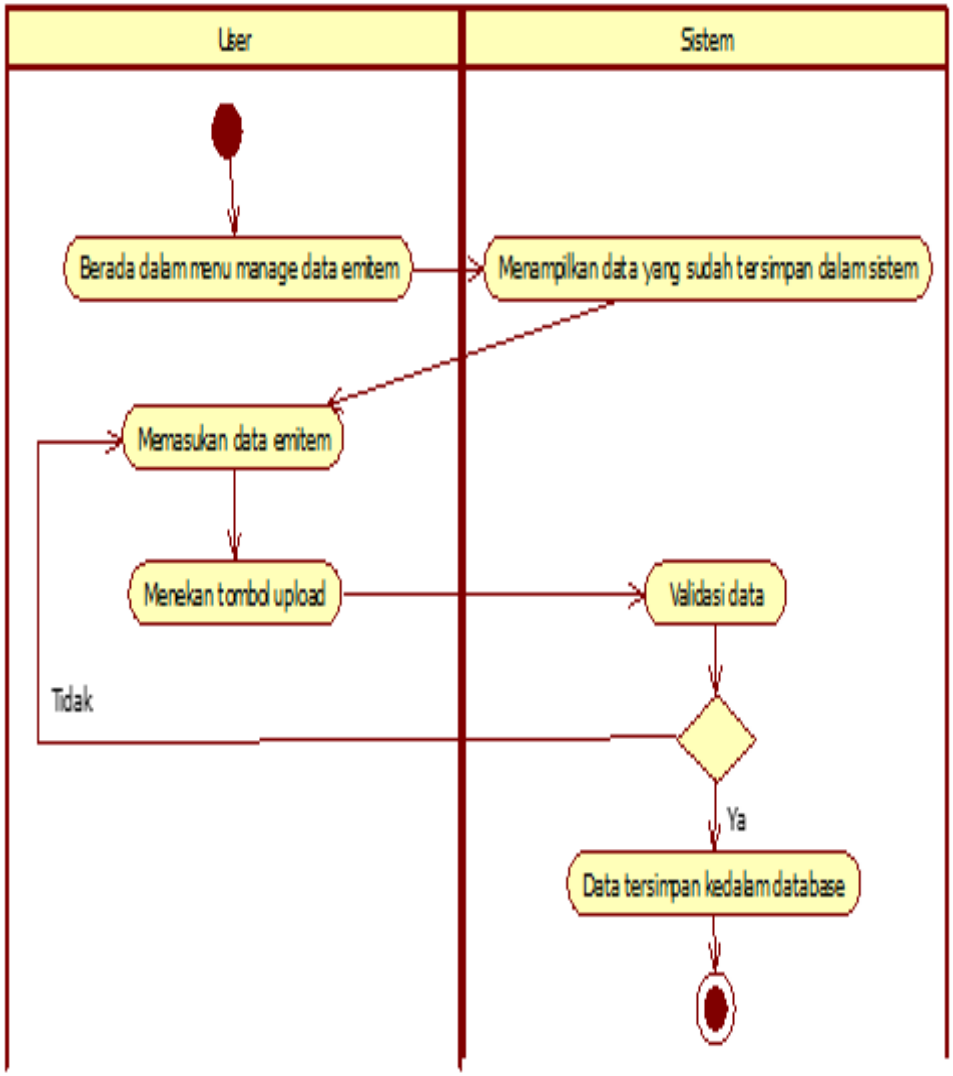
			Menampilkan form pengujian
			Menampilkan pilihan tipe pengujian
	1	Memilih tipe pengujian	
		Memilih data rasio	
		Memilih parameter yang akan digunakan	
	3		Load bobot dan *treshold*
	4	Menekan tombol proses	
			Mengecek nilai bobot dan treshold
			Mengambil data rasio
			Mengambil parameter
			Proses FNN
			Menyimpan akurasi dan error kedalam *database*
Extensions	Step	Branching Action	

3.3.4 Activity Diagram

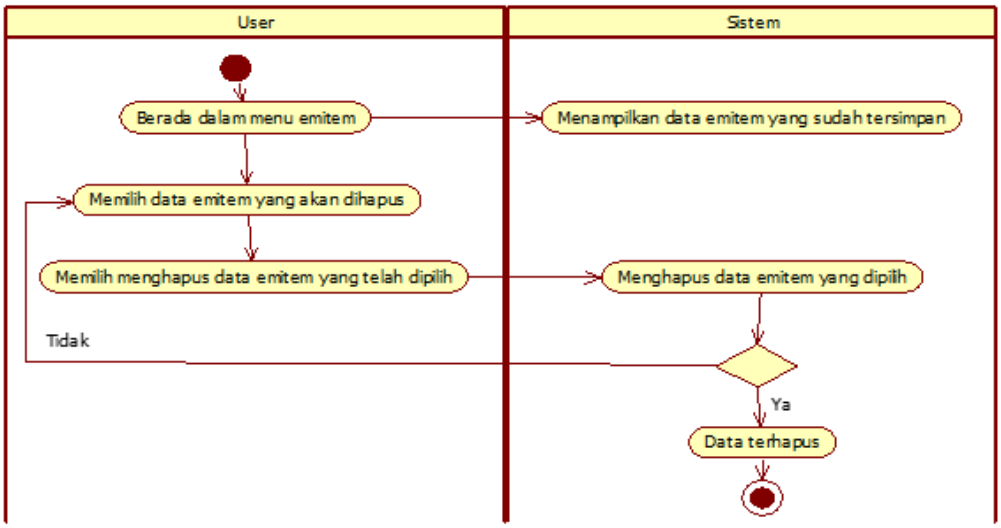
Diagram aktivitas menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Adapun diagram aktivitas pada simulator yang akan dibangun adalah sebagai berikut :



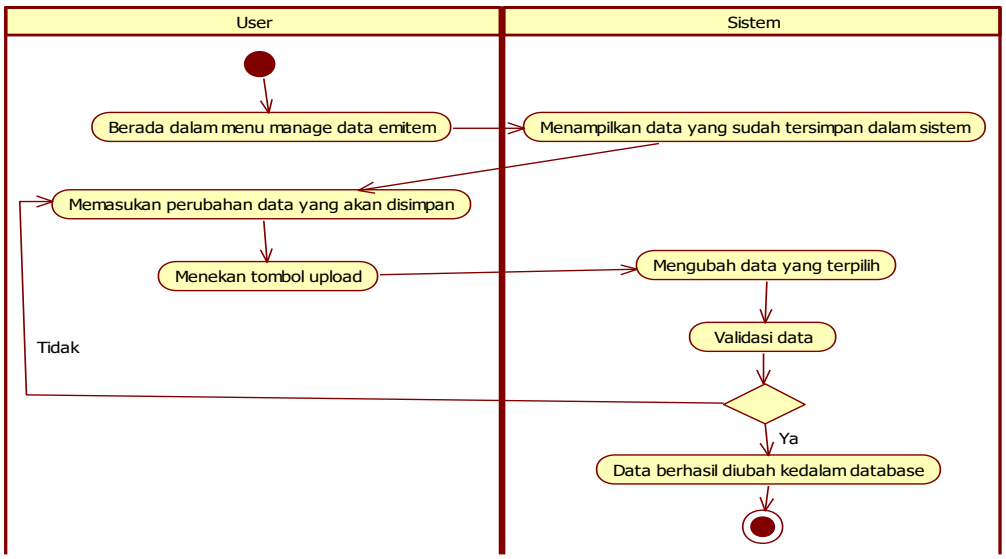
Gambar 3.6 Menyiapkan Data Emitem



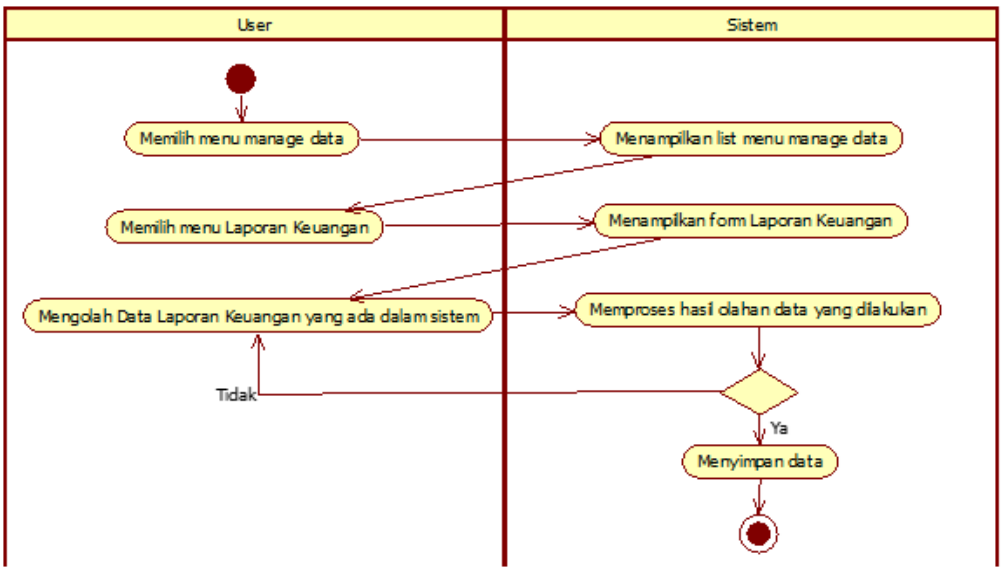
Gambar 3.7 Menambah Data Emitem



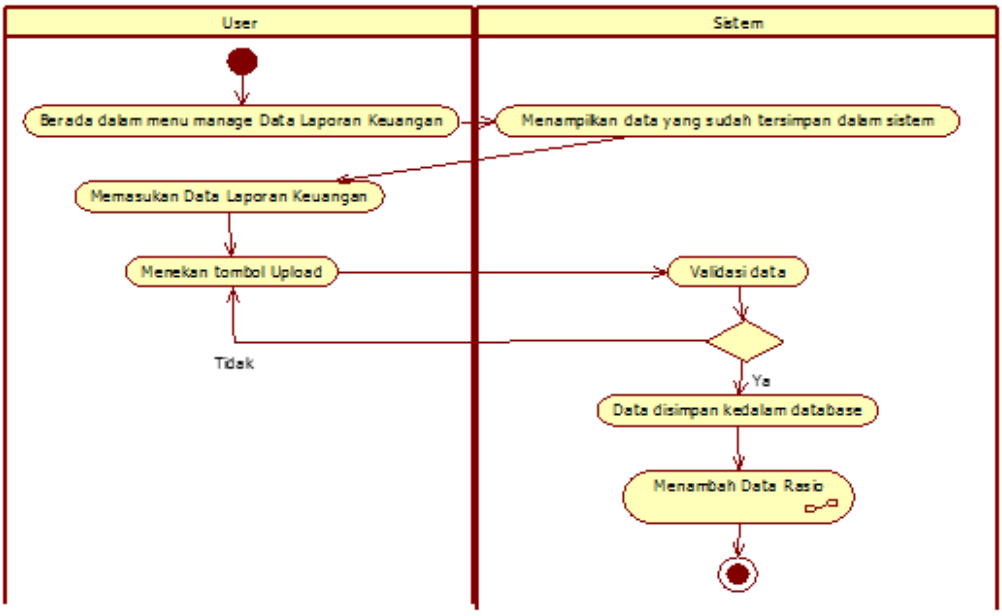
Gambar 3.8 Menghapus Data Emitem



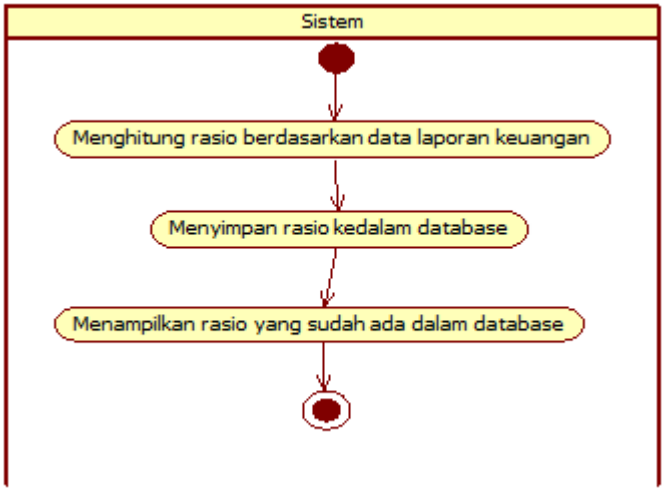
Gambar 3.9 Mengubah Data Emitem



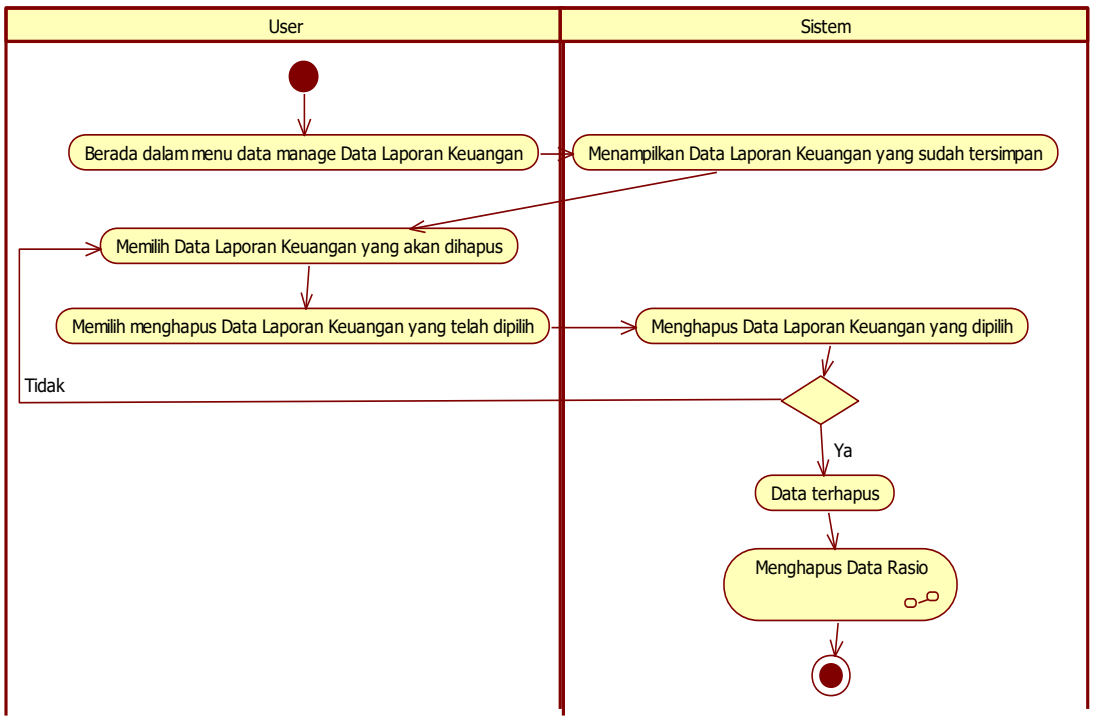
Gambar 3.10 Menyiapkan Data Laporan Keuangan



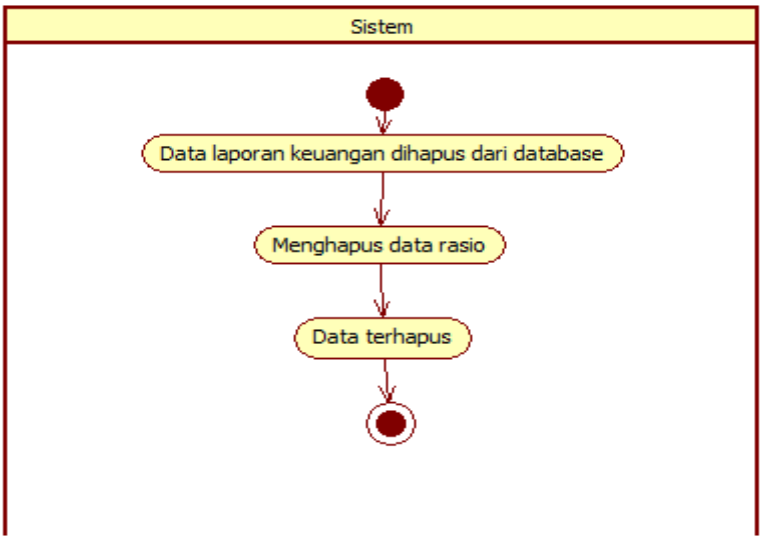
Gambar 3.11 Menambah Data Rasio



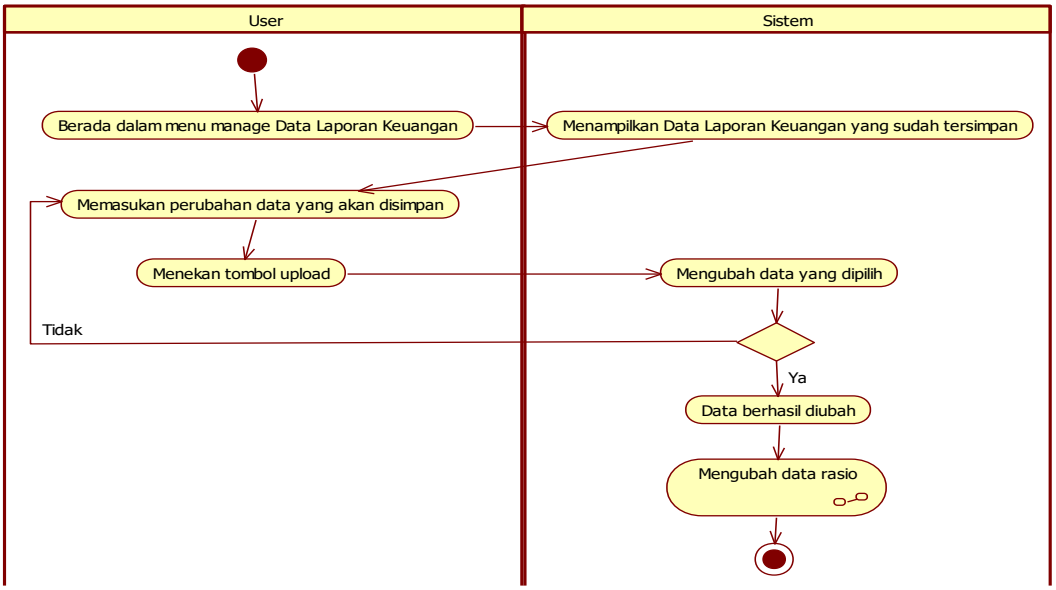
Gambar 3.12 Menampilkan Data Rasio



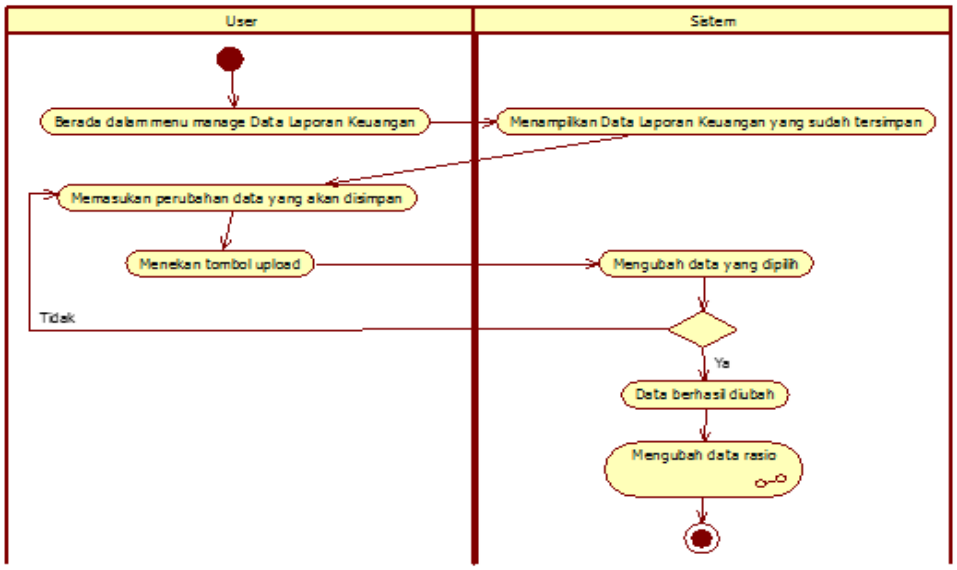
Gambar 3.13 Menghapus Data Keuangan



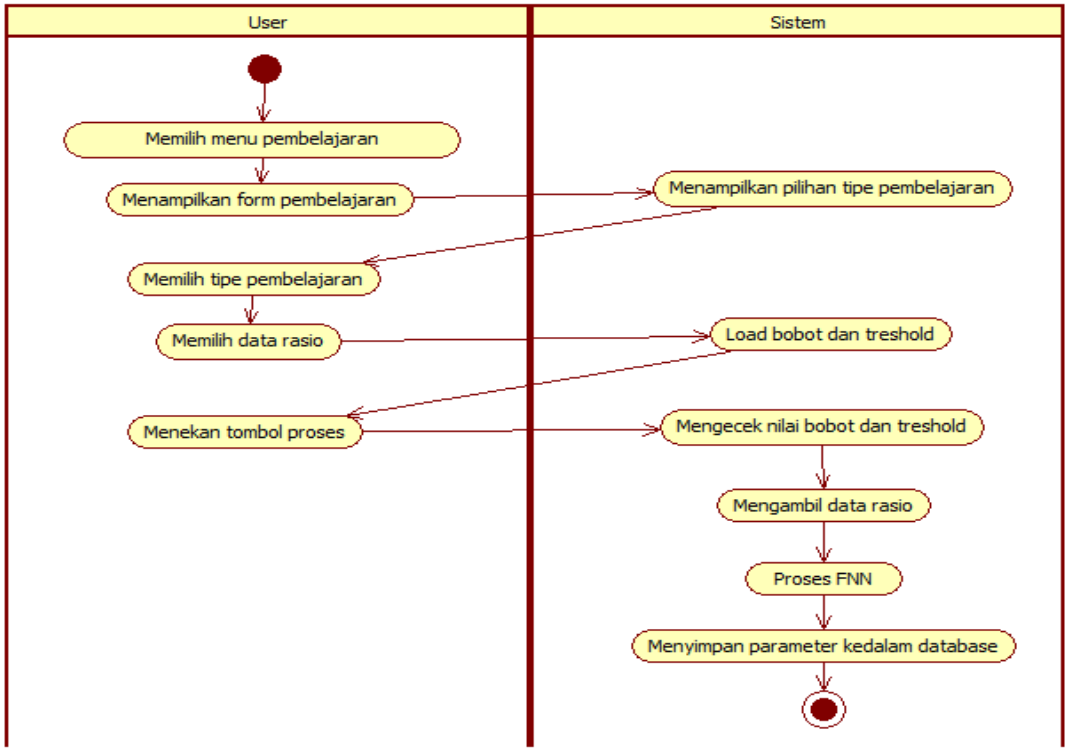
Gambar 3.14 Menghapus Data Rasio



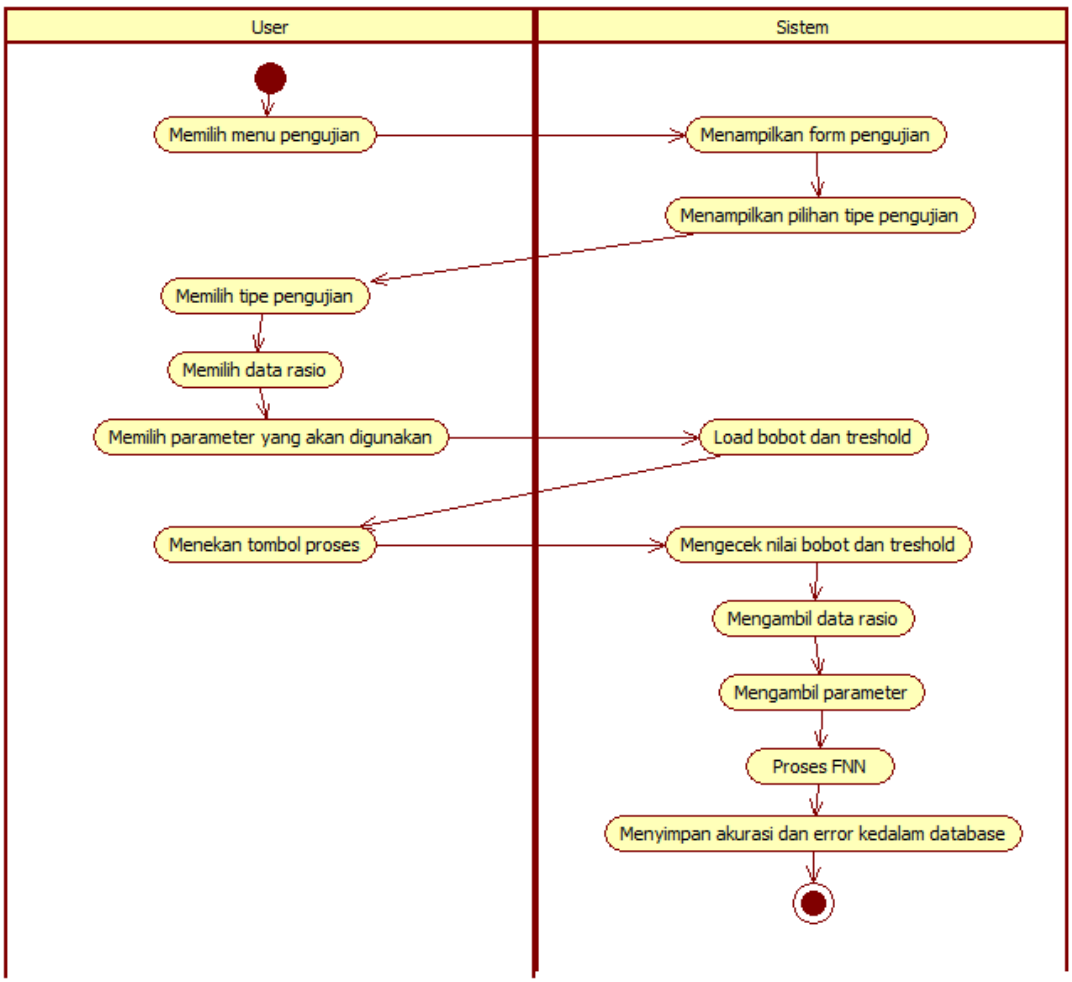
Gambar 3.15 Mengubah Data Laporan Keuangan



Gambar 3.16 Mengubah Data Rasio



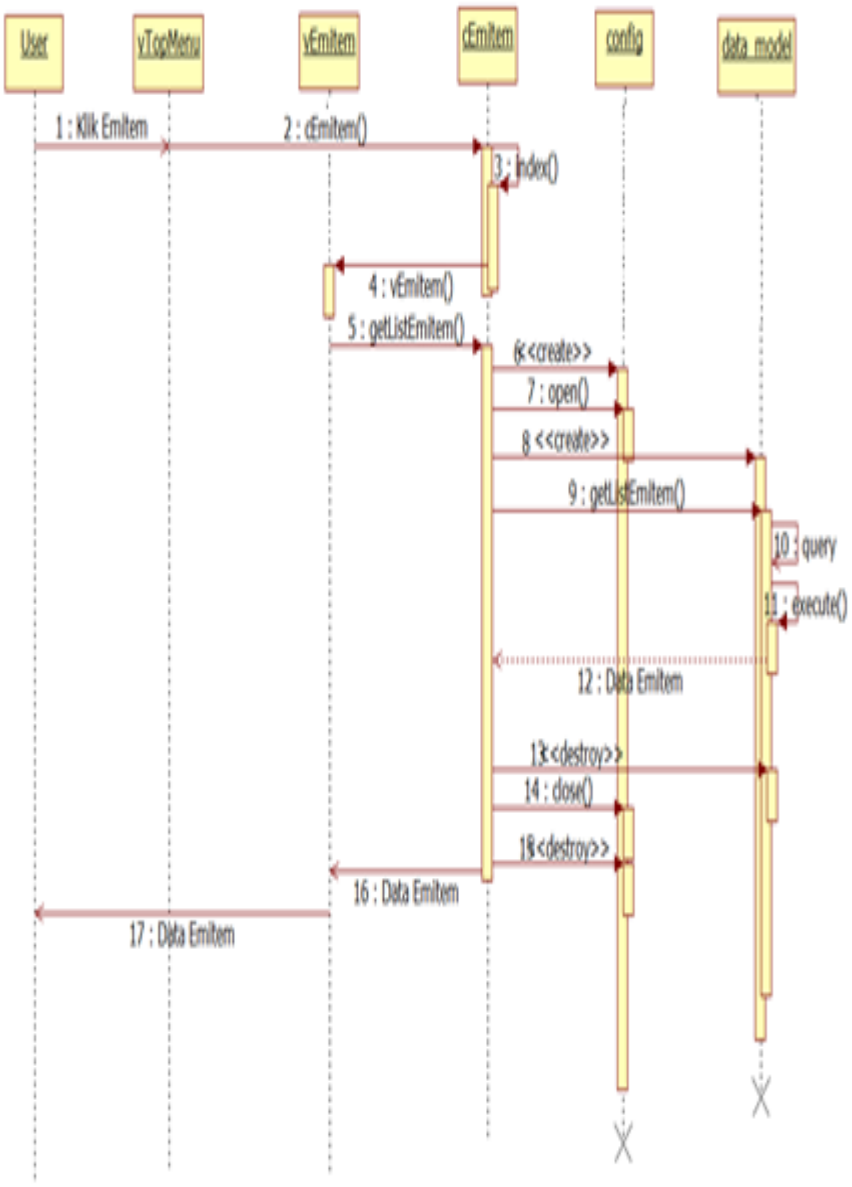
Gambar 3.17 Pembelajaran



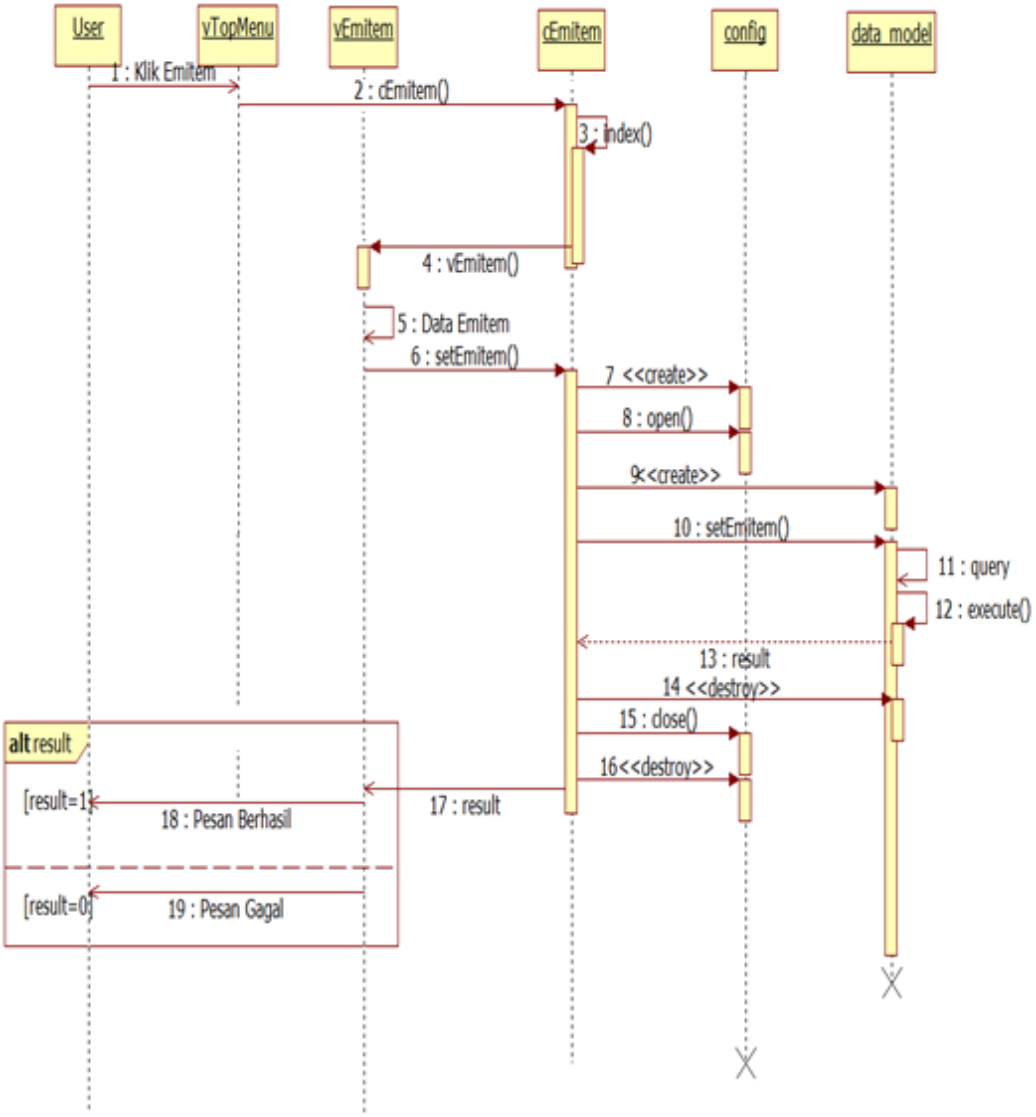
Gambar 3.18 Pengujian

3.3.5 Sequence Diagram

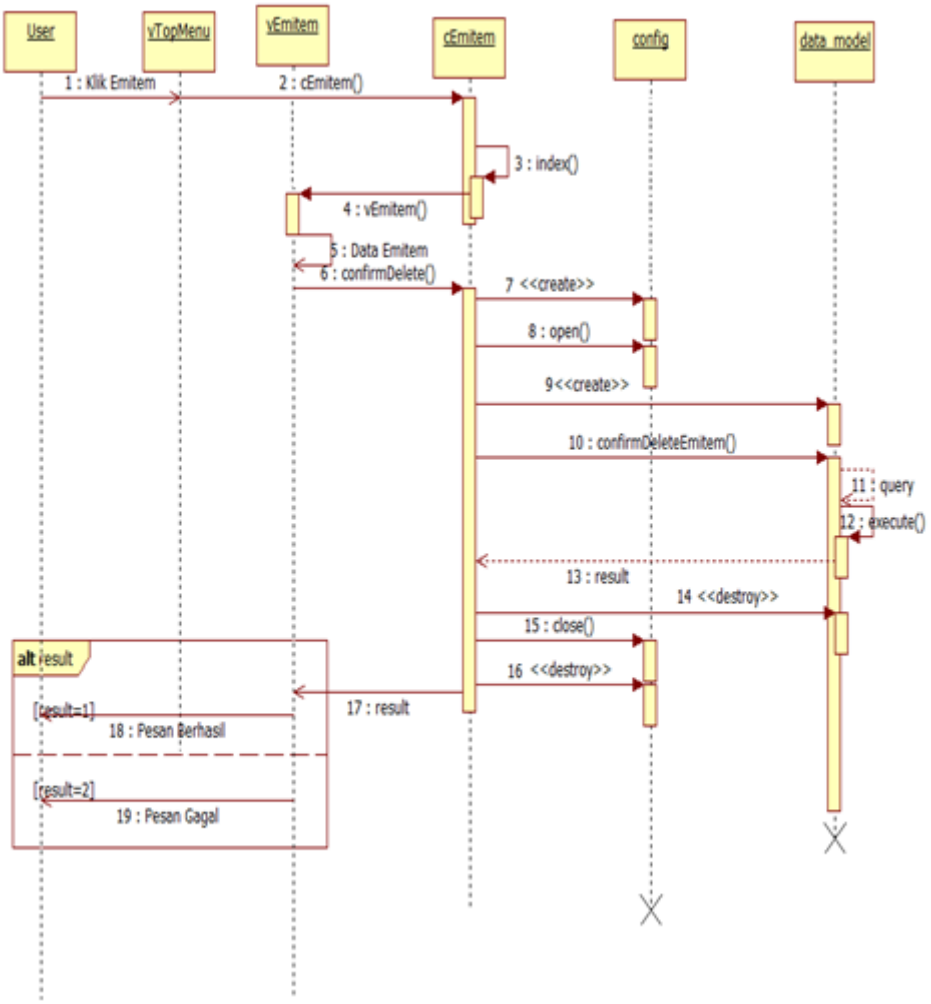
Diagram sequence menggambarkan prilaku objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Adapun diagram sekuen pada sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut :



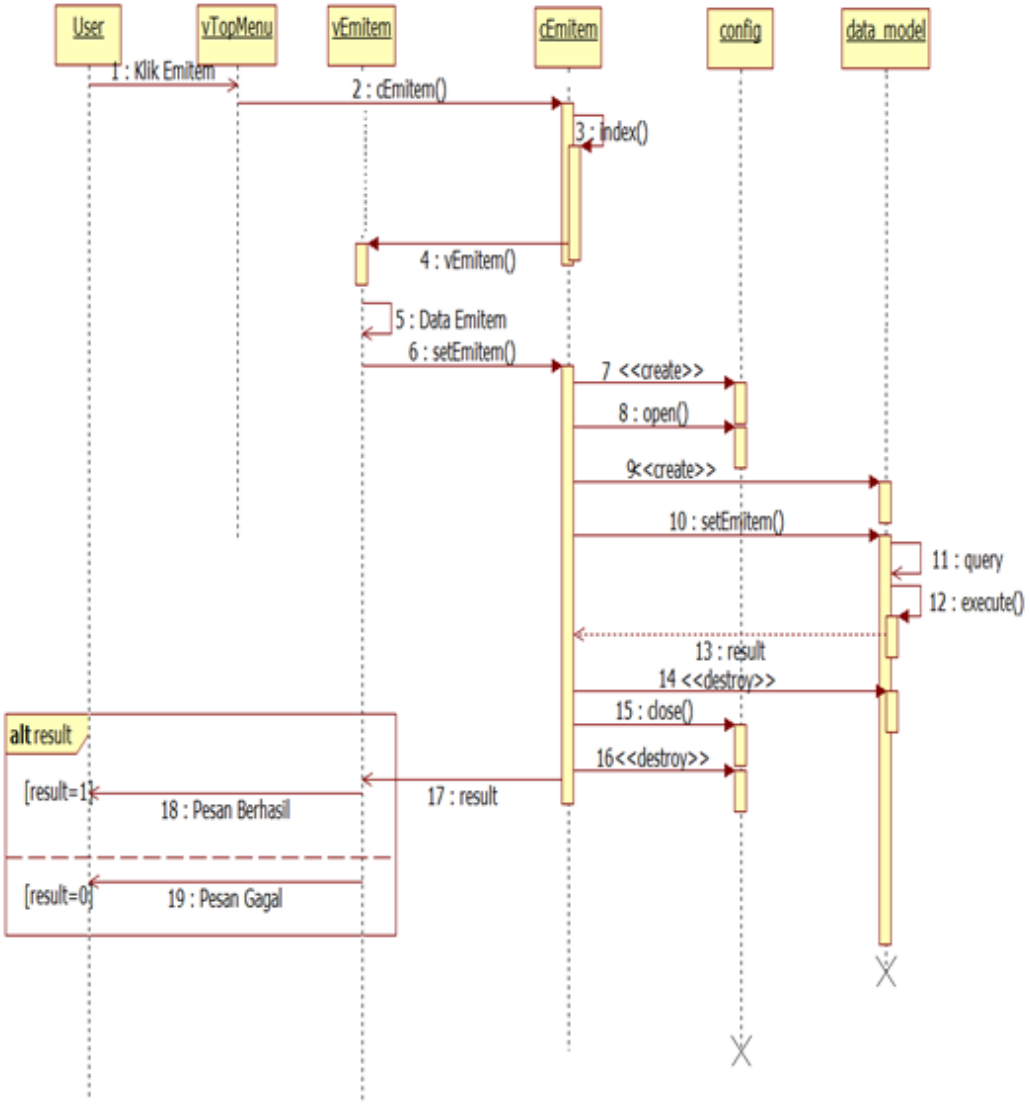
Gambar 3.19 Sequence Menyiapkan Data Emitem



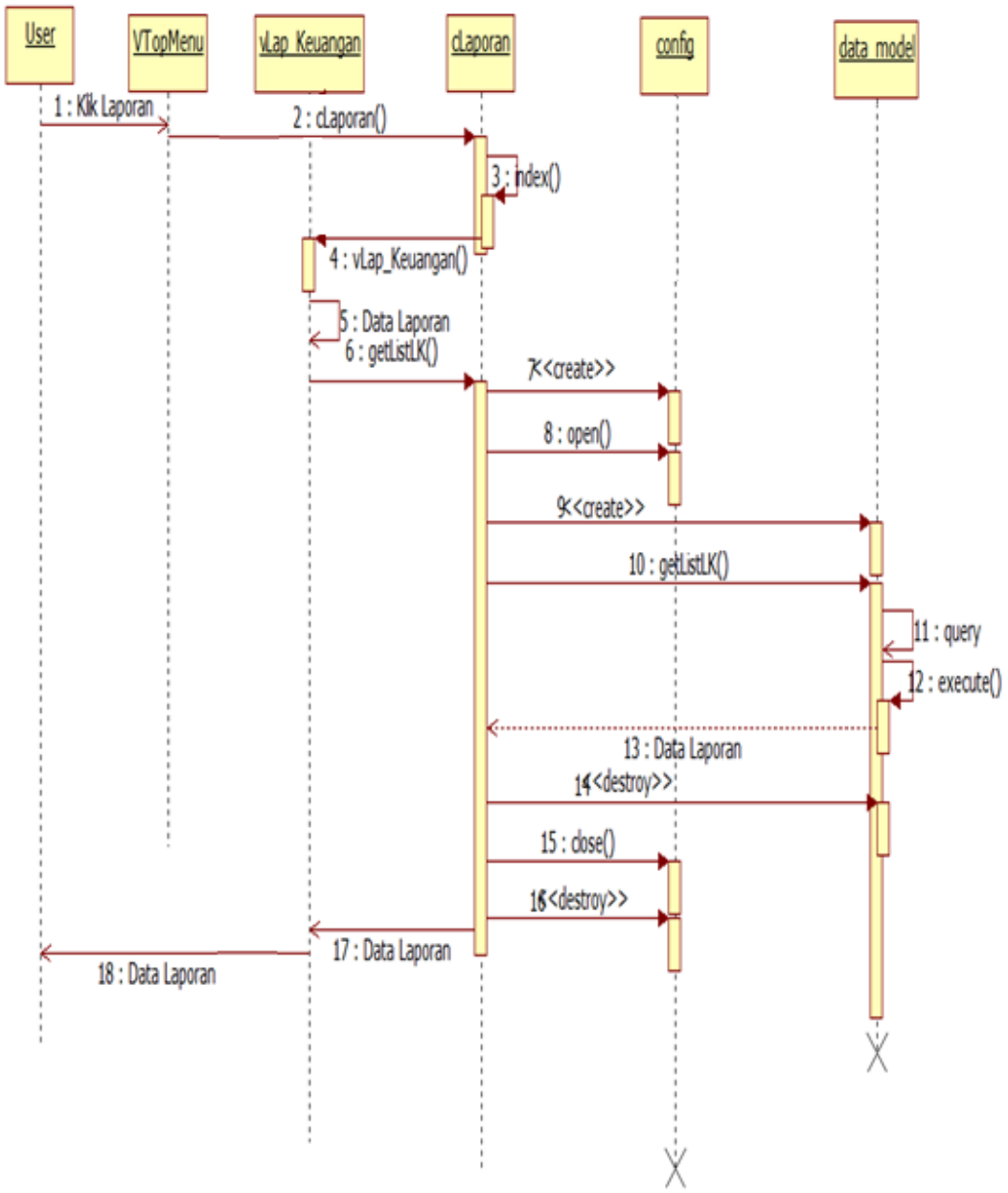
Gambar 3.20 Sequence Menambah Data Emitem



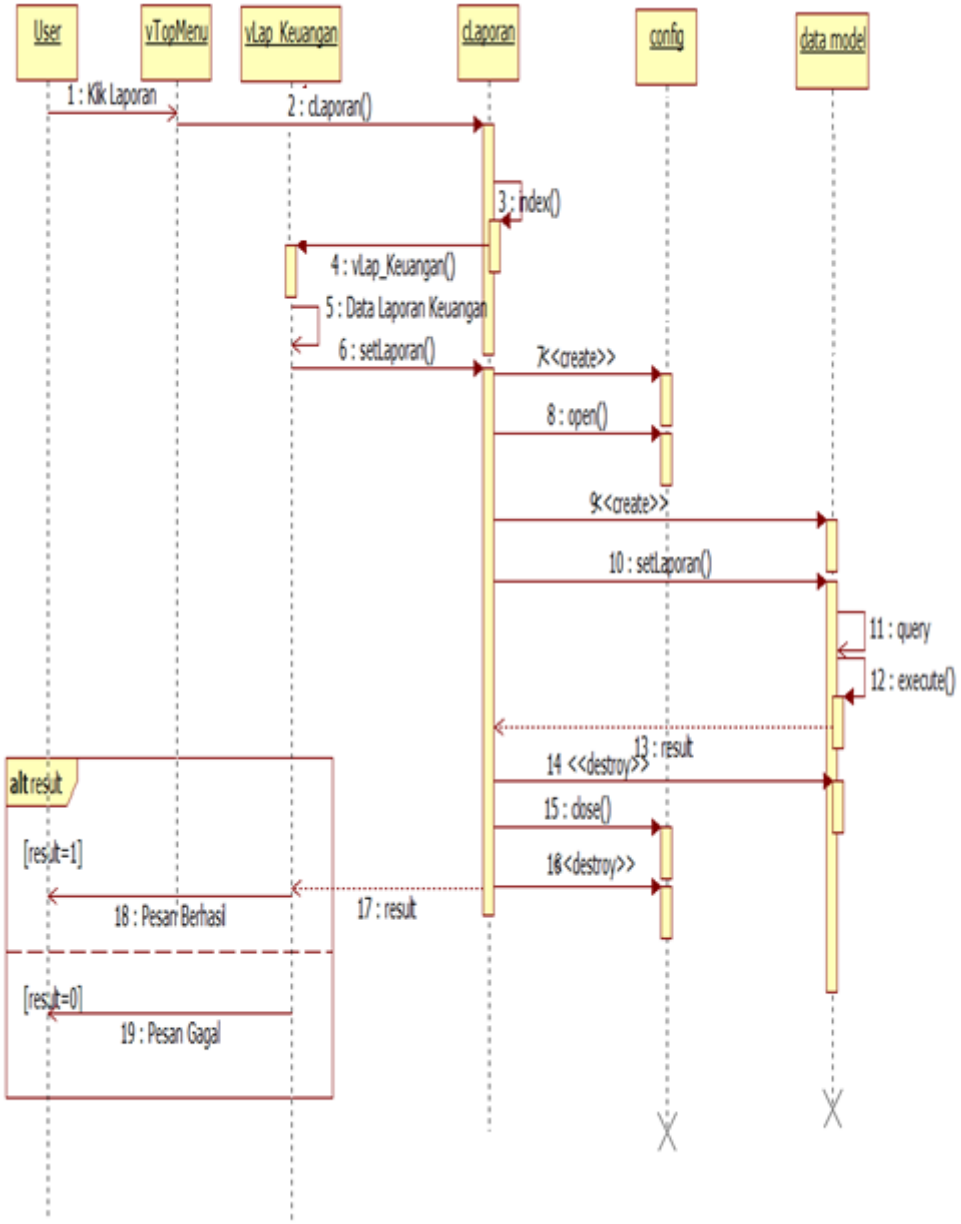
Gambar 3.21 Sequence Menghapus Data Emitem



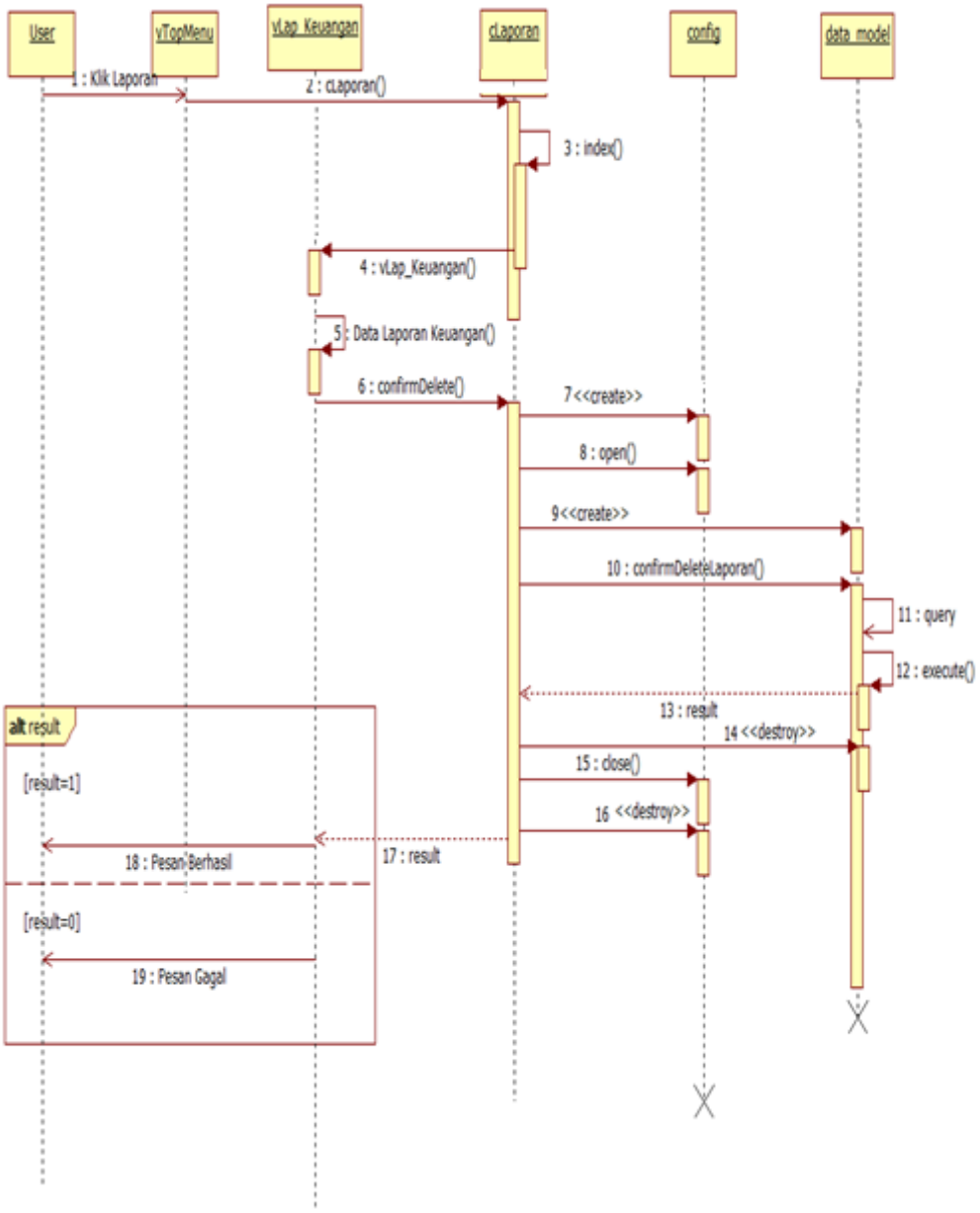
Gambar 3.22 Sequence Mengubah Data Emitem



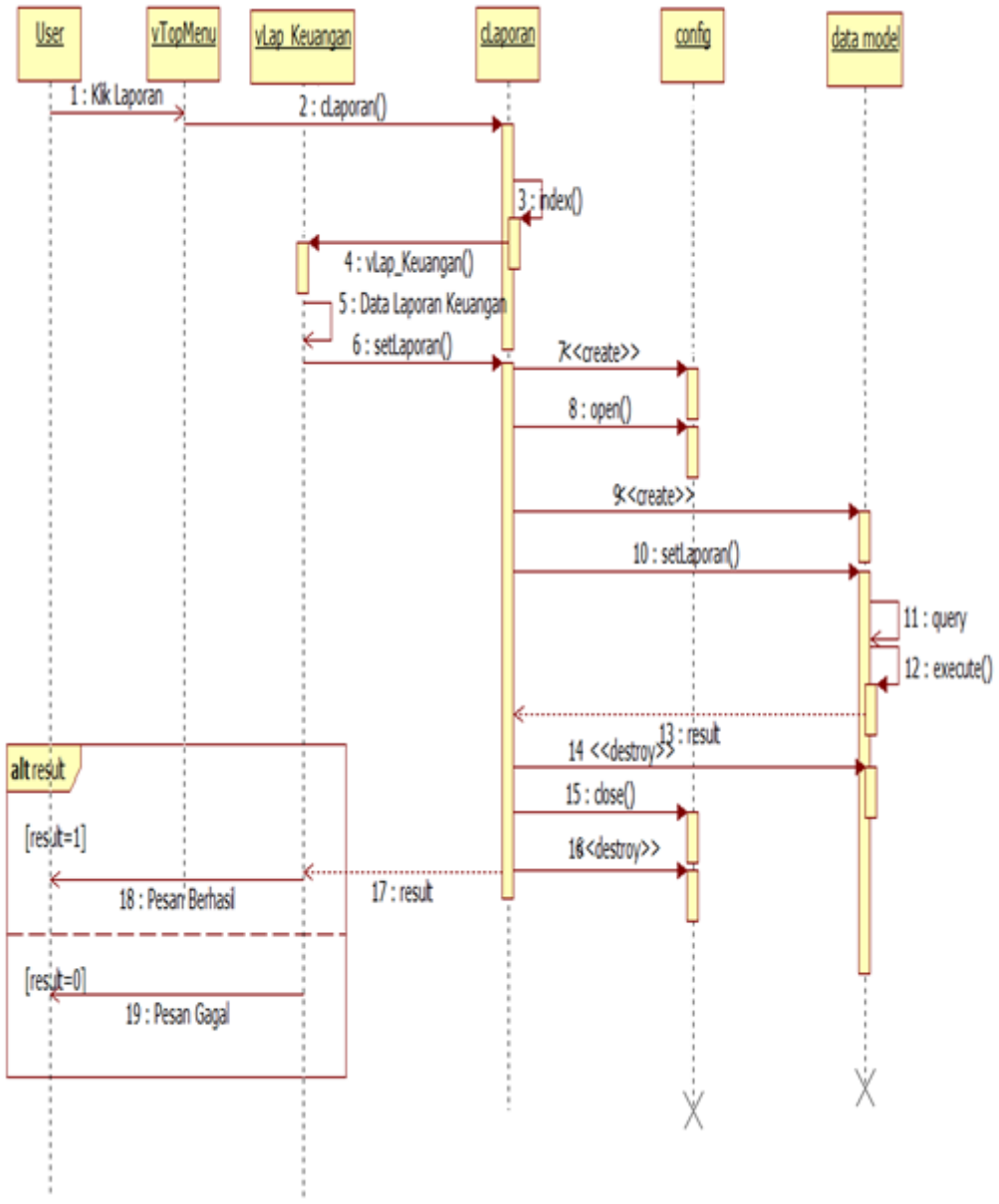
Gambar 3.23 Sequence Menyiapkan Data Laporan Keuangan



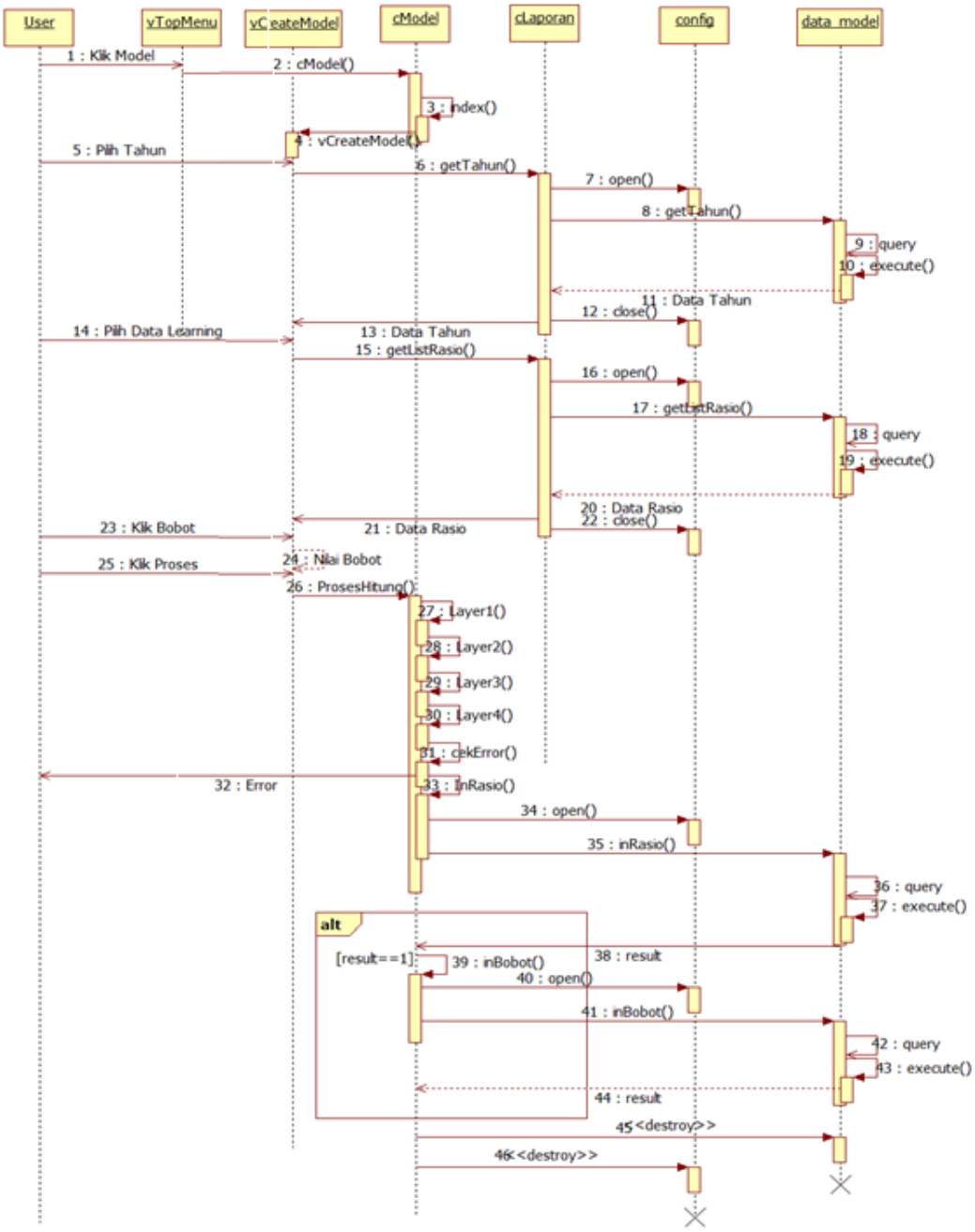
Gambar 3.24 Sequence Menambah Data Laporan Keuangan



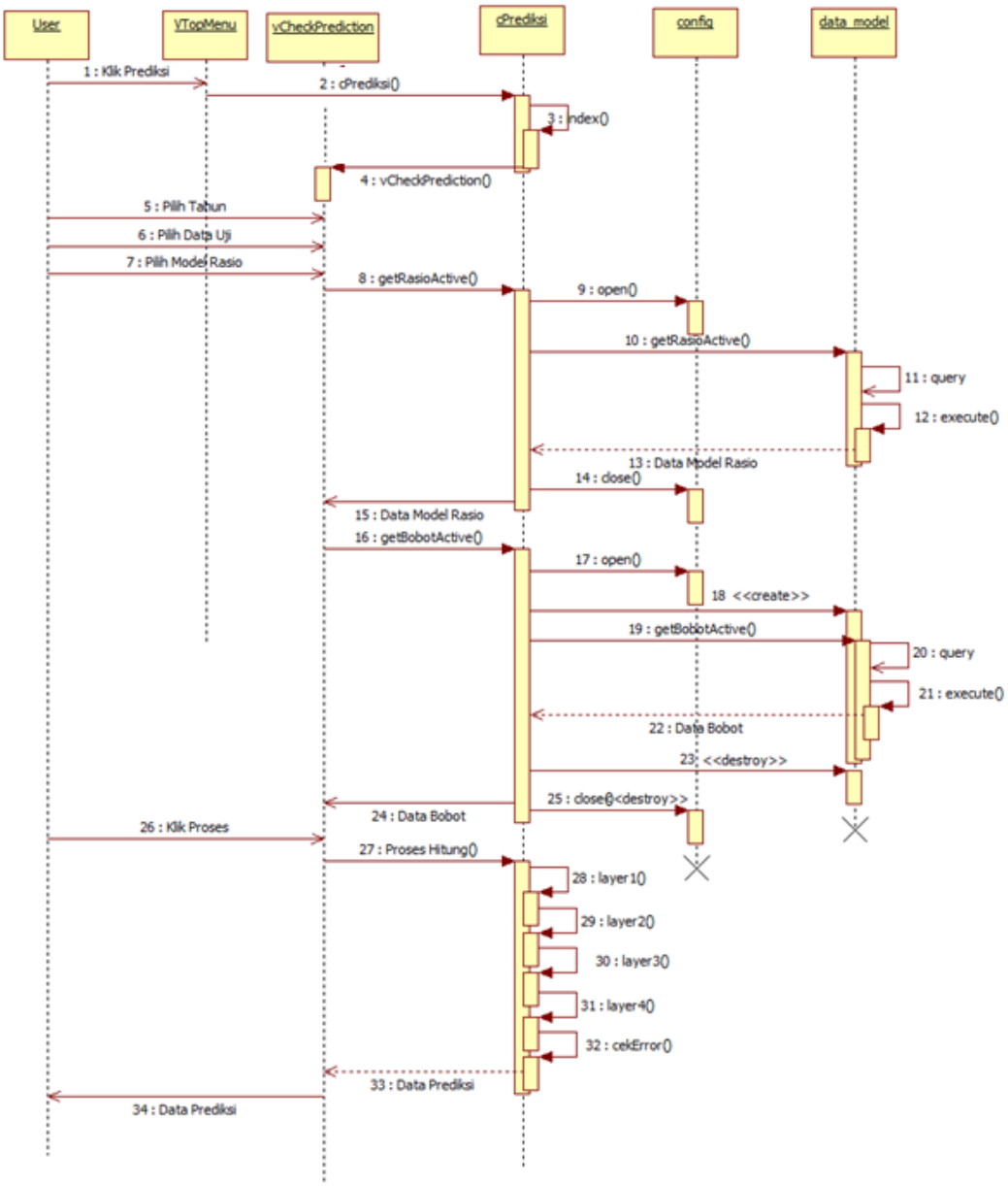
Gambar 3.25 Sequence Menghapus Data Laporan Keuangan



Gambar 3.26 Sequence Mengubah Data Laporan Keuangan



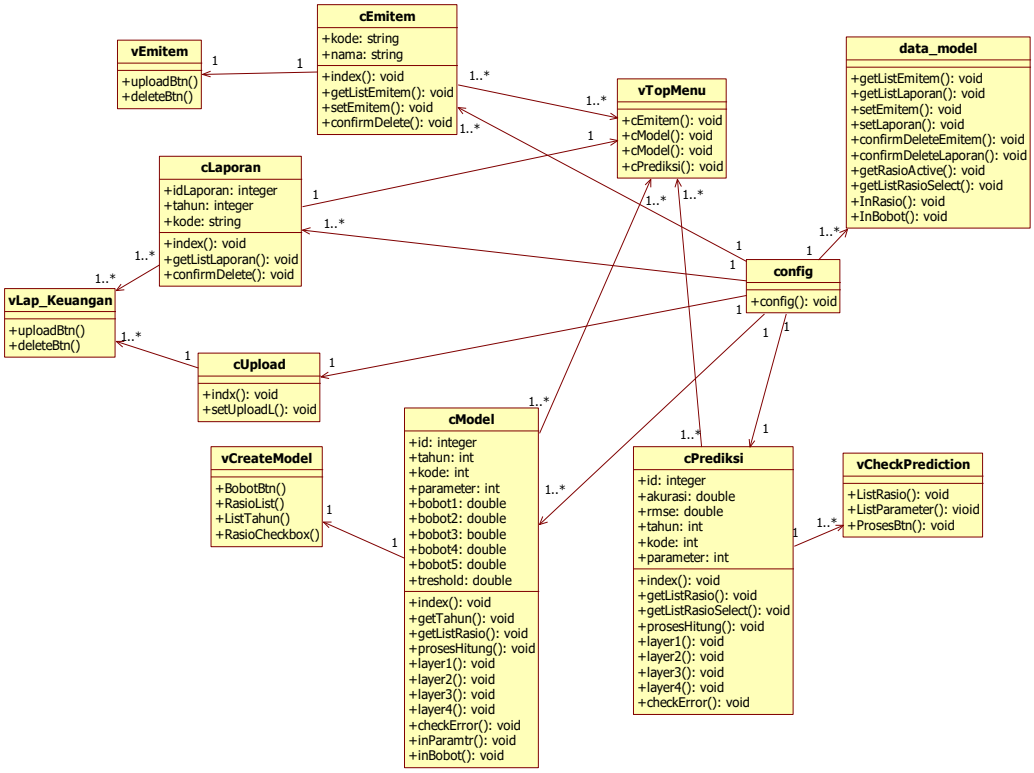
Gambar 3.27 Sequence Pembelajaran



Gambar 3.28 Sequence Pengujian

3.3.6 Class Diagram

Diagram kelas menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat membangun sistem. Adapun diagram kelas pada sistem yang akan dibangun digambarkan pada berikut ini :



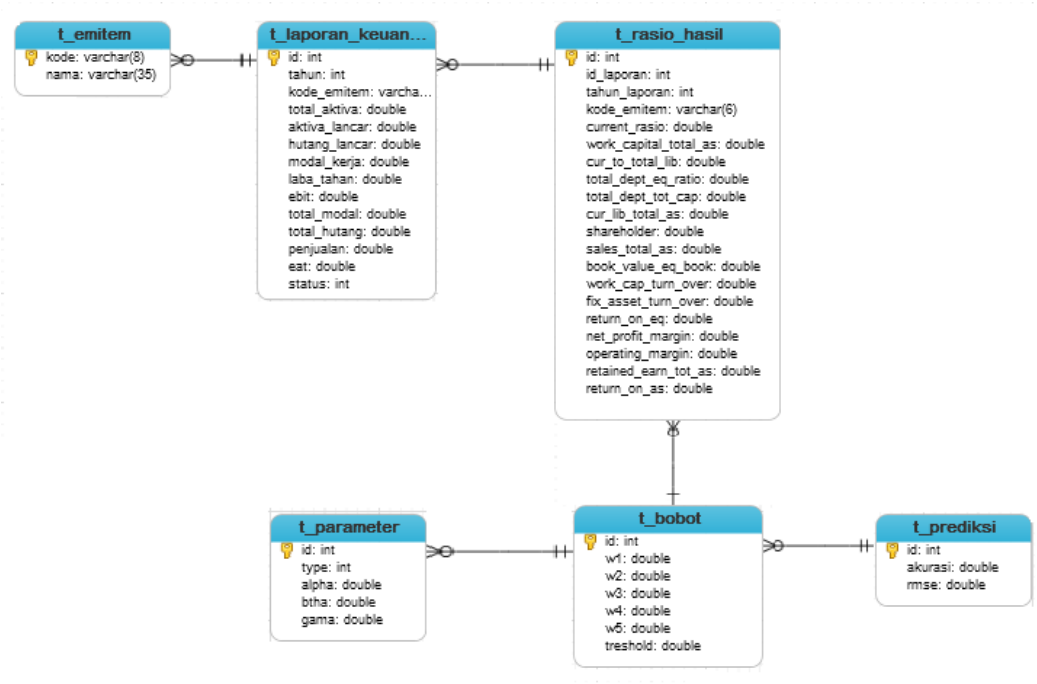
Gambar 3.29 Class Diagram

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan rancangan-rancangan mengenai sistem yang akan dibangun yang terdiri dari diagram relasi, rancangan menu, rancangan antarmuka, rancangan antarmuka pesan dan jaringan semantic.

3.4.1 Diagram Relasi

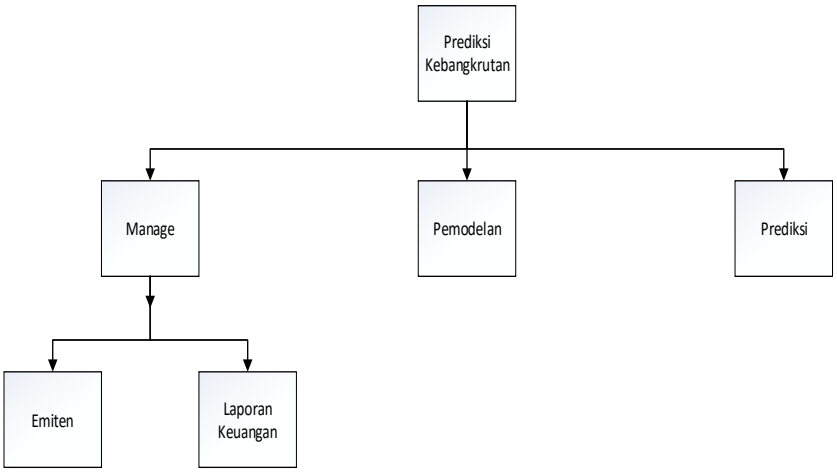
Diagram relasi merupakan rangkaian hubungan antara dua buah tabel atau lebih pada sistem basis data, yang memiliki dependensi atau ketergantungan antara satu tabel dengan tabel lain. Berikut adalah diagram relasi dari basis data pada sistem yang akan dibangun :



Gambar 3.30 Diagram Relasi

3.4.2 Rancangan Menu

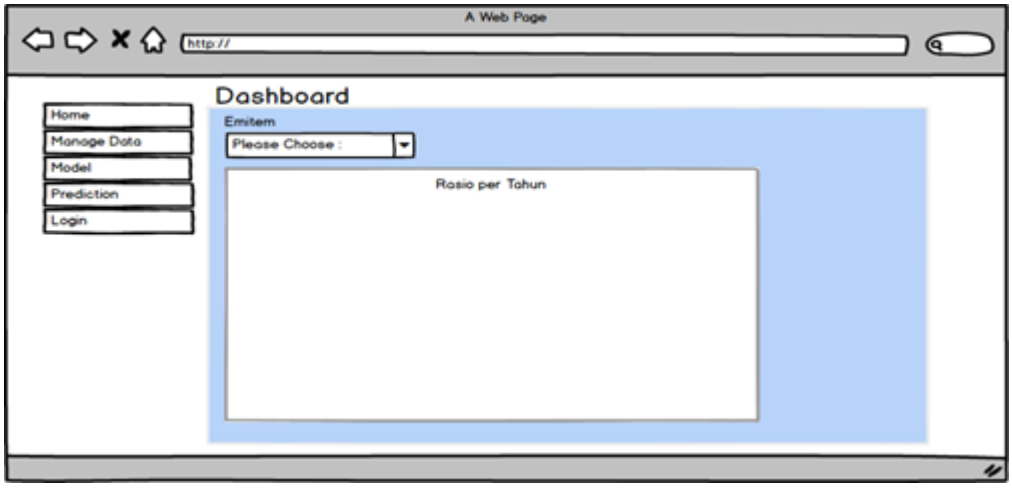
Rancangan menu dari sistem yang akan dibangun digambarkan ada berikut ini :



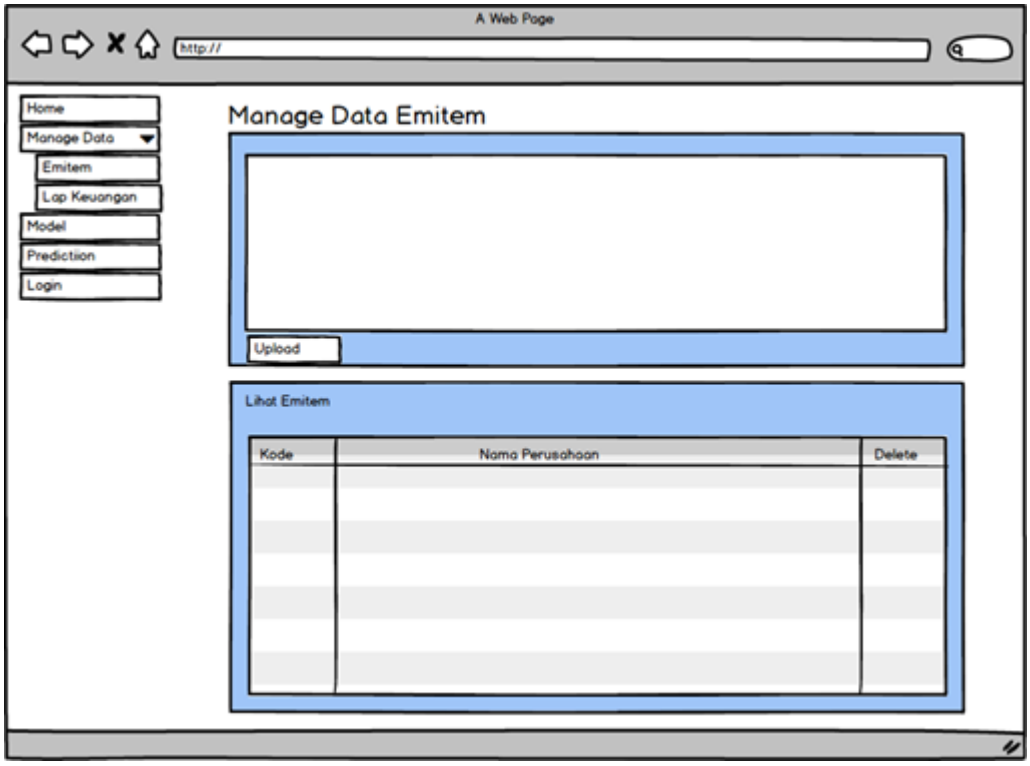
Gambar 3.31 Rancangan Menu

3.4.2.1 Rancangan Antarmuka

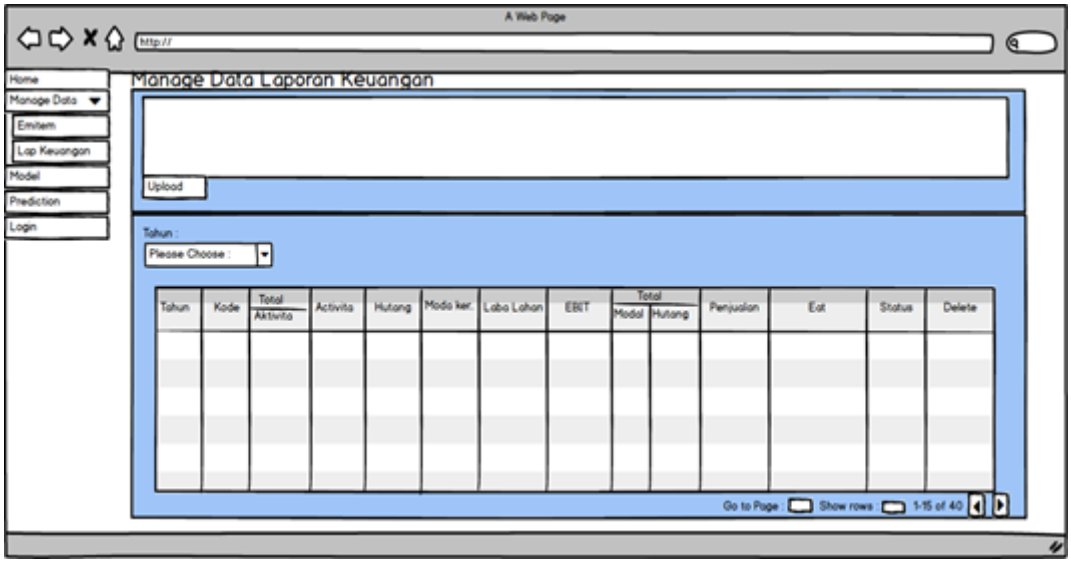
Perancangan antarmuka dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut :



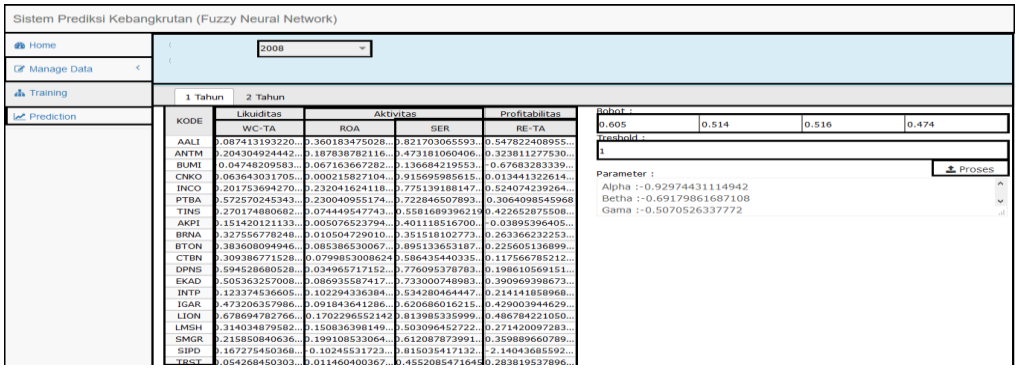
Gambar 3.32 Rancangan Halaman Home (T01)



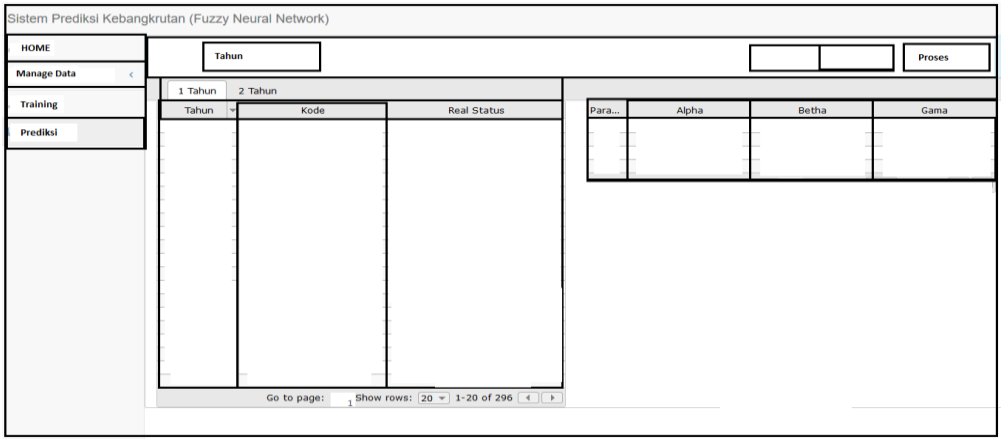
Gambar 3.33 Rancangan Halaman Manage Data Emiten (T02)



Gambar 3.34 Rancangan Halaman Manage Data Laporan Keuangan (T03)



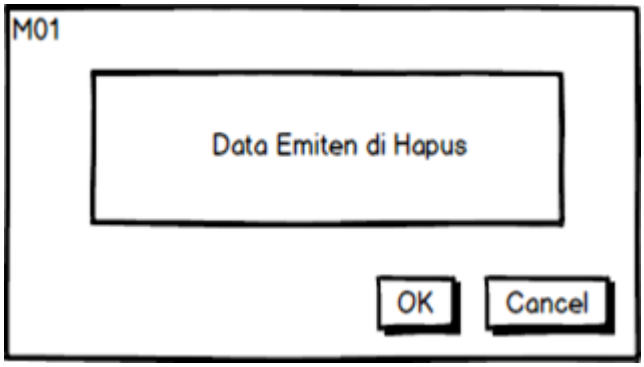
Gambar 3.35 Rancangan Halaman Pembelajaran FNN (T04)



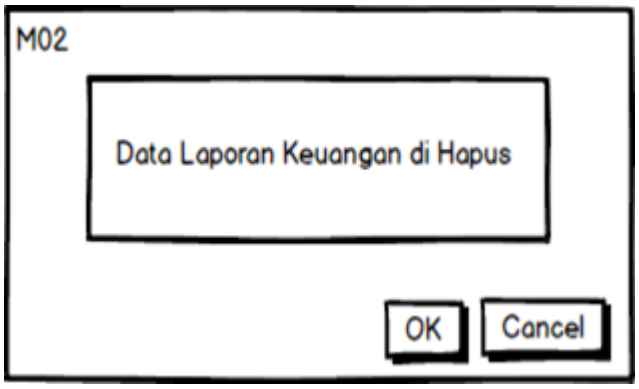
Gambar 3.36 Rancangan Halaman Pengujian FNN (T05)

3.4.2.2 Rancangan Antarmuka Pesan

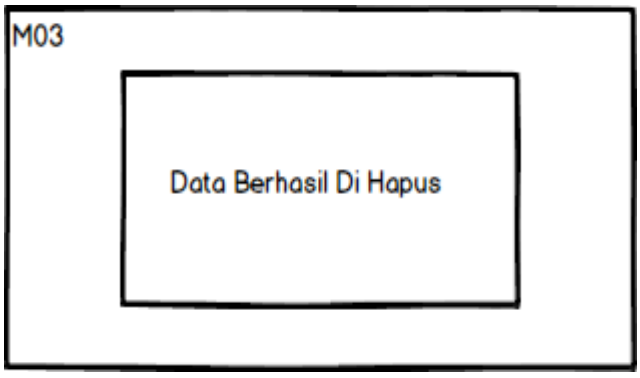
Rancangan antarmuka pesan dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut :



Gambar 3.37 Pesan Data Emiten di Hapus



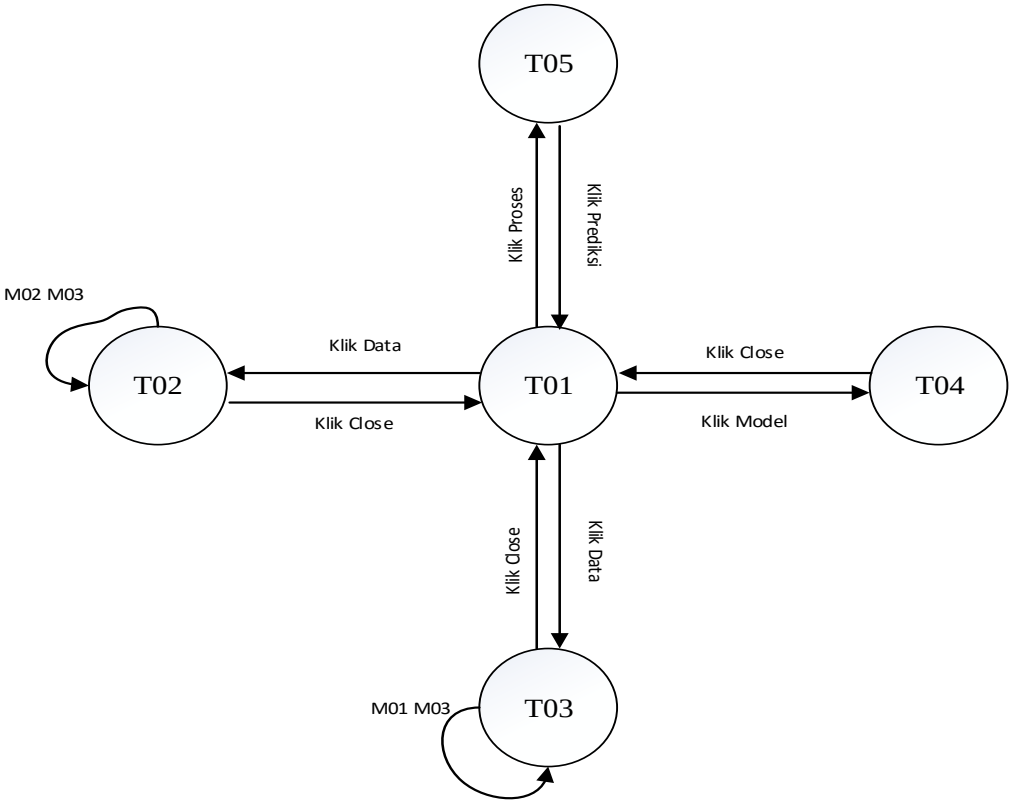
Gambar 3.38 Pesan Data Laporan Keuangan di Hapus



Gambar 3.39 Pesan Data Berhasil di Hapus

3.4.2.3 Jaringan Semantik

Jaringan semantik merupakan pengetahuan secara grafis yang menunjukan hubungan antar berbagai objek. Jaringan semantik dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut :



Gambar 3.40 Jaringan Semantik