

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Menurut Sugiyono (2012, hlm. 13), definisi dari objek penelitian adalah sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang sesuatu hak objektif, valid, dan reliabel tentang suatu hal (variabel tertentu). Objek penelitian dalam penelitian ini adalah kinerja keuangan dan *financial distress*. Penelitian ini dilakukan terhadap Badan Usaha Milik Negara (BUMN) sektor non-keuangan pada tahun 2013-2017.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Desain Penelitian

Menurut Sugiyono (2012, hlm. 42) desain penelitian adalah suatu rencana, struktur, dan strategi untuk menjawab permasalahan yang mengoptimasi validitas. Desain penelitian dibutuhkan dalam rangka membuat sebuah penelitian menjadi terstruktur. Bermula dari rencana bagaimana data dikumpulkan, diukur, dan dianalisis. Rencana tersebut mencakup hal – hal yang akan dilakukan penelitian mulai dari membuat hipotesis dan implikasinya secara operasional sampai pada analisis akhir.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Singarimbun (2008, hlm. 4) jenis penelitian deskriptif adalah untuk mengembangkan konsep menghimpun fakta, tetapi tidak melakukan pengujian hipotesa penelitian ini bertujuan untuk menguraikan terkait prediksi kondisi *financial distress* menggunakan rasio-rasio keuangan. Sedangkan untuk pendekatan kuantitatif menekankan pada pengujian teori – teori melalui pengukuran variabel - variabel penelitian dengan angka dan melakukan analisis data dengan prosedur statistik. Indriantoro dan Supomo (2014, hlm. 27).

Sesuai dengan pengertian di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif merupakan metode yang menggambarkan atau menguraikan penelitian dengan pengungkapan narasi, grafik, maupun gambar tetapi tidak melakukan pengujian hipotesis karena penelitian ini

dimaksudkan untuk menguraikan terkait model prediksi *financial distress* menggunakan *artificial neural network* sebagai teknik analisis data.

3.2.2 Definisi dan Operasional Variabel

Menurut Sugiyono (2014, hlm. 38) variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Menurut hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain maka dalam penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu:

1. Variabel Independen (X)

Variabel independen variabel ini sering disebut sebagai *stimulus*, prediktor, input, *antecedent* atau dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel independen merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2014, hlm. 39). Variabel independen dalam penelitian ini adalah Rasio Profitabilitas (X1), Rasio Solvabilitas (X2) dan Rasio Likuiditas (X3).

a. Rasio Profitabilitas

Rasio Profitabilitas merupakan rasio untuk menilai kemampuan perusahaan dalam mencari keuntungan (Kasmir 2017, hlm. 196). Profitabilitas dapat diketahui dengan membandingkan laba yang diperoleh dalam suatu periode dengan jumlah aktiva yang dimiliki pada suatu perusahaan. Indikator untuk mengukur variabel ini menggunakan rumus :

$$\text{Return on Asset (ROA)} = \frac{\text{EAT}}{\text{Total Assets}}$$

b. Rasio Solvabilitas

Rasio Solvabilitas merupakan rasio yang digunakan untuk mengukur sejauh mana aktiva perusahaan dibiayai dengan utang (Kasmir 2017, hlm. 151). Dalam artian luas dikatakan bahwa rasio solvabilitas digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan untuk membayar seluruh kewajibannya, baik jangka pendek maupun jangka panjang apabila perusahaan dibubarkan. Indikator untuk mengukur variabel ini menggunakan rumus:

$$Debt\ Ratio\ (DR) = \frac{Total\ Debt}{Total\ Assets}$$

c. Rasio Likuiditas

Rasio likuiditas atau sering disebut dengan nama rasio modal kerja merupakan rasio yang digunakan untuk mengukur seberapa likuidnya suatu perusahaan Kasmir (2017, hlm. 130). Indikator untuk mengukur variabel ini digunakan rumus sebagai berikut:

$$Current\ Ratio\ (CR) = \frac{Current\ Assets}{Current\ Liabilities}$$

2. Variabel Dependen (Y)

Variabel dependen sering disebut sebagai variabel *output*, kriteria, konsekuan dan dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel dependen merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2014, hlm. 39). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kondisi *financial distress* suatu perusahaan. Menurut Platt dan Platt (2002), *financial distress* merupakan tahap penurunan kondisi keuangan yang terjadi sebelum terjadinya kebangkrutan atau likuidasi. Indikator untuk mengukur variabel ini menggunakan variabel *dummy*, dengan kategori nilai 1 diberikan untuk perusahaan *financial distress*, dan nilai 0 untuk perusahaan yang tidak *financial distress*.

Tabel operasional variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1
Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Indikator	Skala
Rasio Profitabilitas (X1)	Rasio untuk menilai kemampuan perusahaan dalam mencari keuntungan (Kasmir 2017, hlm. 196).	$Return\ on\ Asset\ (ROA) = \frac{EAT}{Total\ Assets}$	Rasio
Rasio Solvabilitas (X2)	Rasio yang digunakan mengukur sejauh mana aktiva perusahaan dibiayai dengan utang (Kasmir 2017, hlm. 151).	$Debt\ Ratio = \frac{Total\ debt}{Total\ Assets}$	Rasio
Rasio Likuiditas (X3)	Rasio yang digunakan untuk mengukur seberapa likuidnya suatu perusahaan (Kasmir, 2017, hlm. 130).	$Current\ Ratio = \frac{Current\ Assets}{Current\ Liabilities}$	Rasio
<i>Financial Distress</i> (Y)	<i>Financial distress</i> merupakan tahap penurunan kondisi keuangan yang terjadi sebelum terjadinya kebangkrutan atau likuidasi (Platt dan Platt, 2002)	Indikator untuk mengukur Variabel ini menggunakan variabel <i>dummy</i> , dengan kategori nilai 1 diberikan untuk perusahaan <i>financial distress</i> , dan nilai 0 untuk perusahaan yang tidak <i>financial distress</i> .	Nominal

Sumber: Data diolah

3.2.3 Populasi dan Sampel

3.2.3.1 Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2012, hlm. 90) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Menurut Indriantoro dan Supomo (2014, hlm.115) Populasi (population), yaitu sekelompok orang, kejadian atau segala sesuatu yang mempunyai karakteristik tertentu. Dalam prediksi *financial distress* menggunakan model ANN, model prediksi perlu dilatih terlebih dahulu menggunakan data latih (*training data*) sebelum dilakukan prediksi pada data uji (*testing data*). Untuk data latih, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh perusahaan sektor non-keuangan *go public* yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia, dengan jumlah 405 perusahaan. Sedangkan untuk data uji, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh BUMN terkecuali sektor keuangan, dengan jumlah perusahaan yang tercatat yaitu 96 perusahaan.

3.2.3.2 Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2012, hlm. 91) sampel adalah bagian atau wakil populasi yang diteliti. Sedangkan menurut Menurut Indriantoro dan Supomo (2014, hlm. 115) sampel adalah anggota dari populasi (*population element*). Untuk data uji, teknik *sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang/kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel (Sugiyono, 2012, hlm. 95). Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012, hlm. 96). Kriteria sampel untuk data uji adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2
Kriteria Sampel Data Uji

Kategori	Jumlah
Perusahaan terdaftar sebagai BUMN sektor non-Keuangan	96
Perusahaan yang tidak mempublikasikan laporan keuangan lengkap selama periode penelitian yaitu tahun 2013-2017	(76)
Total Sampel	20

Berdasarkan *sampling* yang telah dilakukan, maka berikut sampel pada penelitian ini:

Tabel 3.3
Daftar Sampel Data Uji

No	Nama Perusahaan
1	PT Angkasa Pura II
2	Perum Perhutani
3	PT Adhi Karya Tbk
4	PT Jasa Marga Tbk
5	PT Garuda Indonesia Tbk
6	PT Hutama Karya
7	PT Indofarma Tbk
8	PT Kereta Api Indonesia
9	PT Kimia Farma Tbk
10	PT Krakatau Steel Tbk
11	PT Pelabuhan Indonesia II
12	PT Pembangunan Perumahan Tbk
13	PT Pertamina
14	PT Perusahaan Gas Negara Tbk
15	Perum Bulog
16	PT PLN
17	PT Semen Baturaja
18	PT Telkom Tbk
19	PT Waskita Karya Tbk
20	PT Wijaya Karya Tbk

Sumber: Data diolah

Untuk data latih, sampel didapat dari perusahaan *go public* sektor non-keuangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Adapun teknik pengambilan sampel pada data latih adalah *non-probability sampling*. Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan teknik *sampling kuota* yaitu teknik penentuan sampel dari populasi yang mempunyai kriteria tertentu sampai jumlah kuota yang diinginkan (Sugiyono, 2012, hlm. 95). Sampel dibagi menjadi dua kelompok yaitu perusahaan yang mengalami *financial distress* dan yang tidak mengalami *financial distress*.

Kelompok perusahaan dapat dikategorikan sebagai perusahaan *financial distress*, bila memenuhi kategori:

- a. Memiliki nilai laba bersih (*net profit*) negatif selama beberapa tahun berturut-turut (Hofer, 1980; Whitaker, 1999)

- b. Memiliki nilai *Earning Per Share* (EPS) negatif selama minimal dua tahun berturut-turut (Elloumi dan Gueyie, 2001)

Maka untuk kelompok perusahaan yang tidak memiliki nilai laba bersih negatif dan EPS negatif selama minimal dua tahun berturut-turut dikelompokkan sebagai perusahaan yang tidak mengalami *financial distress* (*survive*).

Dari kriteria pengelompokkan sampel di atas, peneliti membatasi kuota sampel sebanyak 40 perusahaan untuk menjadi sampel data latih, dengan jumlah pada masing-masing kelompok adalah sebanyak 20 perusahaan, sesuai dengan jumlah sampel data uji yaitu 20 BUMN. Berdasarkan *sampling* yang telah dilakukan, maka berikut sampel data latih pada penelitian ini:

Tabel 3.4 Daftar Sampel Data Latih

No.	Nama Perusahaan	Status	No.	Nama Perusahaan	Status
1.	PT Kokoh Inti Aebama Tbk	<i>Financial Distress</i>	1.	PT Astra Internasional Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
2.	PT WEHA Transportasi Indonesia Tbk	<i>Financial Distress</i>	2.	PT Ace Hardware Indonesia Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
3.	PT Bayan Resources Tbk	<i>Financial Distress</i>	3.	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
4.	PT Sigmagold Inti Perkasa Tbk	<i>Financial Distress</i>	4.	PT HM Sampoerna Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
5.	PT Express Transindo Utama Tbk	<i>Financial Distress</i>	5.	PT Surya Citra Media Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
6.	PT Energi Mega Persada Tbk	<i>Financial Distress</i>	6.	PT Gudang Garam Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
7.	PT Indosat Tbk	<i>Financial Distress</i>	7.	PT Ultra Jaya Milk Industry Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
8.	PT First Media Tbk	<i>Financial Distress</i>	8.	PT Wismilak Inti Makmur Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
9.	PT Argo Pantes Tbk	<i>Financial Distress</i>	9.	PT United Tractors Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
10.	PT Wintermar Offshore Marine Tbk	<i>Financial Distress</i>	10.	PT Surya Toto Indonesia Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
11.	PT Panasia Indo Resource Tbk	<i>Financial Distress</i>	11.	PT Tiphone Mobile Indonesia Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
12.	PT Bumi Resource Minerals Tbk	<i>Financial Distress</i>	12.	PT Samudera Indonesia Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
13.	PT MNC Sky Vision Tbk	<i>Financial Distress</i>	13.	PT Nippon Indosari Corpindo Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
14.	PT ICTSI Jasa Prima Tbk	<i>Financial Distress</i>	14.	PT Multi Indocitra Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
15.	PT Indo Straits Tbk	<i>Financial Distress</i>	15.	PT Ramayana Lestari Sentosa Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
16.	PT Ancora Indonesia Resource Tbk	<i>Financial Distress</i>	16.	PT Merck Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
17.	PT Modern Internasional Tbk	<i>Financial Distress</i>	17.	PT Lionmesh Prima Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
18.	PT Malindo Feedmill Tbk	<i>Financial Distress</i>	18.	PT MNC Land Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
19.	PT Berlian Laju Tanker Tbk	<i>Financial Distress</i>	19.	PT Kawasan Industri Jababeka Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>
20.	PT Asia Pacific Fibers Tbk	<i>Financial Distress</i>	20.	PT Pelayaran Nelly Dwi Putri Tbk	<i>Non- Financial Distress</i>

Sumber: Data diolah

3.2.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara untuk memperoleh data dan keterangan yang diperlukan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam penelitian.

Menurut Indriantoro dan Supomo (2014, hlm. 147) data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan. Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah teknik dokumentasi. Teknik dokumentasi dilakukan dengan cara menelaah dokumen-dokumen dari subjek penelitian yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari laporan keuangan BUMN sektor non-keuangan periode 2013-2017 dan laporan keuangan perusahaan non-keuangan *go public* yang terdaftar di BEI periode 2013-2017.

3.2.5 Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2014, hlm. 244) analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan *Artificial Neural Network (ANN) multi-layer perceptron* dengan algoritma *backpropagation*. Alat pengelolaan data yang digunakan adalah *Software Matlab R2016b*. Dalam membentuk model menggunakan ANN dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Model Prediksi *Financial Distress*

a. *Preprocessing Data*

Metode normalisasi atau *scaling* digunakan dalam tahap *preprocessing data* untuk meningkatkan kinerja model/jaringan dengan *range* (0,1).

b. Penentuan Arsitektur Jaringan/Model

Menentukan data yang akan digunakan sebagai *input*, target dan *output*. *Input* dalam model ini baik dalam tahap pelatihan maupun pengujian adalah rasio-rasio keuangan yang berasal dari sampel data latih dan data uji. Target digunakan dalam tahap pelatihan yaitu kondisi *financial distress* yang berasal dari sampel data latih, sedangkan *output* adalah hasil model *financial distress* yang terbentuk dari tahap pengujian yaitu kondisi *financial distress* pada sampel data uji. Menentukan jumlah *hidden layer*, fungsi pelatihan, kriteria *error* kinerja, dan parameter pelatihan yaitu laju pemahaman (*learning rate*) dan iterasi (*iteration*).

c. Pelatihan Arsitektur Jaringan/Model

Pada tahap ini dilakukan pelatihan menggunakan data latih dan pemilihan jaringan/model dengan kinerja terbaik dilihat dari nilai *error* terendah dan koefisien korelasi tertinggi sebagai model yang akan digunakan untuk memprediksi *financial distress*. Keluaran dari model yang dirancang kemudian dibandingkan dengan target dari data latih, selisih dari data hasil simulasi model dengan target menunjukkan seberapa besar tingkat kinerja model yang dirancang untuk memprediksi.

d. Klasifikasi

Model dengan tingkat kinerja yang paling baik dapat dikatakan layak untuk digunakan dalam proses klasifikasi. Dengan menggunakan data uji, hasil keluaran (*output*) yang dihasilkan merupakan prediksi kondisi *financial distress*.

2. Model Prediksi Rasio Keuangan

Model prediksi dibentuk untuk setiap rasio keuangan yaitu *return on asset*, *debt ratio* dan *current ratio*.

a. *Preprocessing Data*

Metode normalisasi atau *scaling* digunakan dalam tahap *preprocessing data* untuk meningkatkan kinerja model/jaringan dengan *range* (0,1).

b. Penentuan Arsitektur Jaringan/Model

Menentukan data yang akan digunakan sebagai *input*, target dan *output*. *Input* dalam tahap pelatihan adalah yaitu *return on asset*, *debt ratio* dan

current ratio tahun 2013-2016 yang berasal dari sampel data latih dan data uji. Target digunakan dalam tahap pelatihan yaitu yaitu *return on asset*, *debt ratio* dan *current ratio* tahun 2017 yang berasal dari sampel data latih. Sedangkan *input* dalam tahap pengujian adalah yaitu *return on asset*, *debt ratio* dan *current ratio* sampel data uji tahun 2014-2017 dan *output* yang dihasilkan yaitu *return on asset*, *debt ratio* dan *current ratio* tahun 2018 pada sampel data uji. Menentukan jumlah *hidden layer*, fungsi pelatihan, kriteria *error* kinerja, dan parameter pelatihan yaitu laju pemahaman (*learning rate*) dan iterasi (*iteration*).

c. Pelatihan Arsitektur Jaringan/Model

Pada tahap ini dilakukan pelatihan menggunakan data latih dan pemilihan jaringan/model dengan kinerja terbaik dilihat dari nilai *error* terendah dan koefisien korelasi tertinggi sebagai model yang akan digunakan untuk memprediksi *financial distress*. Keluaran dari model yang dirancang kemudian dibandingkan dengan target dari data latih, selisih dari data hasil simulasi model dengan target menunjukkan seberapa besar tingkat kinerja model yang dirancang untuk memprediksi.

d. Prediksi

Model dengan tingkat kinerja yang paling baik dapat dikatakan layak untuk digunakan dalam proses prediksi. Dengan menggunakan data uji, hasil keluaran (*output*) yang dihasilkan merupakan prediksi (peramalan) *return on asset*, *debt ratio* dan *current ratio* tahun 2018 dan selanjutnya digunakan kembali untuk mengklasifikasi kondisi *financial distress* sampel data uji dengan model prediksi *financial distress* yang telah terbentuk.

1.2.5.1 Artificial Neural Network

1.2.5.1.1 Preprocessing Data

Sebelum menggunakan data dengan teknik *artificial neural network* (ANN), perlu dilakukan *preprocessing* terhadap data. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat dalam pemakaian teknik-teknik *data mining*. Pada penelitian ini *preprocessing data* menggunakan metode normalisasi atau *scaling* yaitu prosedur mengubah data sehingga berada dalam *range* tertentu

(Santosa, 2007). Karena dalam model ANN yang akan dikembangkan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner, maka *range* data yang digunakan adalah 0 sampai dengan 1, dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$X' = \frac{(X - \min)(\text{newmax} - \text{newmin})}{(\text{max} - \min)} + \text{newmin}$$

Keterangan :

X' = Data hasil normalisasi

X = Data awal

\min = nilai minimum dari data

\max = nilai maksimum dari data

newmin = batas minimum yang diberikan

newmax = batas maksimum yang diberikan

Kemudian setelah dilakukan *preprocessing data*, keseluruhan data akan dibagi (partisi) menjadi data *training* dan data *testing*. Data *training* digunakan untuk membentuk model ANN, sedangkan data *testing* digunakan untuk memprediksi.

3.2.5.1.2 Artificial Neural Network (ANN) Alogaritma Backpropagation

Sebelum digunakan dalam prediksi, model *artificial neural network* (ANN) perlu dilatih terlebih dahulu. Pelatihan dilakukan karena ANN belum bisa memetakan dengan benar semua atau sebagian nilai/vektor input ke masing-masing kelas yang seharusnya sehingga ANN membutuhkan proses pelatihan agar dapat memetakan dengan benar setiap vektor input ke kelas *output*-nya (Prasetyo, 2014, hlm. 89).

Pada penelitian ini, proses pelatihan ANN *multi-layer perceptron* menggunakan alogaritma *backpropagation*. Dijelaskan oleh Prasetyo (2014, hlm. 96) alogaritma pelatihan *multi-layer perceptron* *backpropagation* mempunyai dua fase. Fase pertama, nilai masukan diberikan pada layer masukan, di mana pada penelitian ini nilai masukan merupakan hasil perhitungan rasio keuangan. Jaringan kemudian merambatkan pola masukan dari *input layer* ke *hidden layer*, kemudian diteruskan ke *hidden layer* berikutnya sampai nilai *output* dibangkitkan oleh *output layer*. Fase kedua, jika nilai *output* yang muncul berbeda dengan nilai *output* yang

diinginkan, *error* akan dihitung, kemudian dirambatkan balik dari *output layer* ke *input layer*. Kemudian nilai bobot (*weight*) dimodifikasi selama proses perambatan balik. Secara prosedural, menurut Negnevitsky (2002) alogaritma pelatihan *backpropagation* adalah sebagai berikut:

1. Langkah 1 : Inisialisasi

Inisialisasi semua bobot pada *hidden layer* dan *output layer*, kemudian menetapkan fungsi aktivasi yang digunakan pada setiap layer dan menetapkan laju pembelajaran. Fungsi aktivasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi aktivasi sigmoid biner karena interval nilai *output* mulai dari 0 sampai 1. Nilai 0 adalah perusahaan yang tidak *financial distress* dan 1 adalah perusahaan yang *financial distress*. Inisialiasai bobot awal bisa menggunakan bilangan acak dalam jangkauan $[-0.5, 0.5]$ atau menggunakan distribusi uniform dalam jangkauan kecil Haykin (dalam Prasetyo, 2014, hlm. 100):

$$\left(-\frac{2.4}{F_i}, +\frac{2.4}{F_i} \right)$$

F_i adalah jumlah neuron masukan dalam ANN.

2. Langkah 2 : Aktivasi

Mengaktifkan jaringan dengan menerapkan nilai *input* dan nilai *output* yang diharapkan.

a. Menghitung *output* yang didapatkan dari neuron dalam *hidden layer*:

$$v_j(p) = \sum_{i=1}^n X_i(p) \cdot w_{ij}(p)$$

$$y_j(p) = \frac{1}{1 + e^{-v_j(p)}}$$

b. Menghitung *output* yang didapatkan dari neuron dalam *output layer*:

$$v_k(p) = \sum_{j=1}^m X_j(p) \cdot w_{jk}(p)$$

$$y_k(p) = \frac{1}{1 + e^{-v_k(p)}}$$

Keterangan:

i = indeks neuron dalam *input layer*

j = indeks neuron dalam *hidden layer*

k = indeks neuron dalam *output layer*

n = jumlah masukan pada neuron j dalam *hidden layer*

m = jumlah masukan pada neuron k dalam *output layer*

x = nilai masukan

w = bobot vektor

p = nilai iterasi

3. Langkah 3 : Memperbarui Bobot

Bobot diperbarui pada saat *error* dirambatkan balik dalam ANN, *error* yang dikembalikan sesuai dengan arah keluarnya nilai *output*.

a. Menghitung gradien *error* untuk neuron dalam *output layer*:

$$e_k(p) = Y_{dk}(p) - Y_k(p)$$

$$\delta_k(p) = Y_k(p) \times [1 - Y_k(p)] \times e_k(p)$$

Menghitung koreksi bobot:

$$\Delta w_{jk}(p) = \eta \times Y_j(p) \times \delta_k(p)$$

Menghitung bobot pada neuron *output layer*:

$$w_{jk}(p+1) = w_{jk}(p) + \Delta w_{jk}(p)$$

Keterangan:

e = sinyal *error*

Y_{dk} = nilai *output* yang menjadi target pada neuron k

Y_k = nilai *output* nyata yang didapatkan oleh neuron k pada *output layer*

δ_k = gradien *error* neuron k pada *output layer*

Δw_{jk} = koreksi bobot

η = laju pembelajaran

Y_j = nilai *output* neuron j pada *output layer*

w_{jk} = bobot dari neuron j pada *hidden layer* ke neuron k pada *output layer*

b. Menghitung gradien *error* untuk neuron dalam *hidden layer*:

$$\delta_j(p) = Y_j(p) \times [1 - Y_j(p)] + \sum_{k=1}^1 \delta_k(p) \cdot w_{jk}(p)$$

Menghitung koreksi bobot:

$$\Delta w_{ij}(p) = \eta \times x_i(p) \times \delta_j(p)$$

Menghitung bobot pada neuron *output layer*:

$$W_{ij}(p+1) = w_{ij}(p) + \Delta w_{ij}(p)$$

Keterangan:

δ_j = gradien *error* neuron j pada *hidden layer*

Y_j	= nilai <i>output</i> neuron j pada <i>output layer</i>
Δw_{ij}	= koreksi bobot
x_i	= nilai masukan neuron i
η	= laju pembelajaran
w_{ij}	= bobot dari neuron i pada <i>input layer</i> ke neuron j pada <i>hidden layer</i>

4. Langkah 4 : Iterasi

Menaikkan satu iterasi untuk iterasi p , lalu kembali lagi pada langkah 2 dan mengulangi proses sampai kriteria *error* tercapai.

1.2.5.2 Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif menurut Sugiyono (2012, hlm. 169) adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Statistik deskriptif dapat digunakan apabila peneliti hanya ingin mendeskripsikan data sampel, dan tidak ingin membuat kesimpulan yang berlaku untuk populasi di mana sampel di ambil. Pada penelitian ini statistik deskriptif digunakan untuk melihat:

1. Nilai rata-rata (mean) dari setiap rasio keuangan pada kelompok BUMN *financial distress* dan BUMN *non financial distress*.
2. Standar Deviasi dari setiap rasio keuangan pada kelompok BUMN *financial distress* dan BUMN *non financial distress*.
3. Nilai minimum dari setiap rasio keuangan pada kelompok BUMN *financial distress* dan BUMN *non financial distress*.
4. Nilai maksimum dari setiap rasio keuangan pada kelompok BUMN *financial distress* dan BUMN *non financial distress*.