

## ANALISIS DETERMINAN *NON PERFORMING FINANCING* BANK SYARIAH DI INDONESIA MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*

Hantoro Ksaid Notolegowo<sup>1</sup>

*Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro Semarang<sup>1</sup>*  
*Email: Hanznomics94@gmail.com*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan *Non Performing Financing* (NPF) Bank Syariah di Indonesia menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN). Variabel yang digunakan dalam penelitian terdiri dari variabel independen dan variabel dependen. Variabel *Financing to Deposit Ratio* (FDR), Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO), ukuran bank (*size*), tingkat inflasi dan Produk Domestik Bruto (PDB) digunakan sebagai variabel independen. Variabel *Non Performing Financing* (NPF) Bank Syariah digunakan sebagai variabel dependen. Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data triwulanan periode 2006.Q1 sampai dengan 2016.Q2. Jumlah sampel sebesar 42. Hasil pengujian menggunakan ANN menunjukkan bahwa dari lima variabel independen yang digunakan, variabel ukuran bank (*size*) merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap *Non Performing Financing* (NPF). Variabel berikutnya yang berpengaruh adalah variabel PDB, Inflasi, BOPO, dan FDR.

**Kata Kunci:** Determinan, *Non Performing Financing*, ANN, Bank Syariah, Indonesia

### PENDAHULUAN

Kehadiran bank selama ini hanya diprioritaskan sebagai lembaga keuangan yang bersifat bisnis. Bank seperti kehilangan kemampuan didalam mengatasi berbagai persoalan ekonomi, karena orientasi dan tujuan bank yang belum sepenuhnya diarahkan untuk menciptakan kesejahteraan masyarakat. Kehadiran bank konvensional belum mampu didalam mengatasi berbagai persoalan ekonomi seperti pengangguran, kemiskinan, dan ketimpangan. Bank syariah hadir dan menjadi harapan baru didalam mengatasi berbagai persoalan ekonomi yang terjadi, karena orientasi dan tujuan bank syariah tidak hanya mengejar keuntungan dalam menjalankan bisnisnya, namun sekaligus mengemban misi didalam membawa kemaslahatan kehidupan manusia.

Bank yang ada di Indonesia sebagian besar masih mengandalkan aktivitas kredit sebagai sumber utama pemasukannya. Pemberian kredit merupakan aktivitas bank yang paling utama dalam menghasilkan keuntungan, tetapi risiko yang terbesar dalam bank juga bersumber dari pemberian kredit (Firmansyah, 2014). Pada perbankan syariah tidak digunakan istilah kredit tetapi digunakan istilah pembiayaan karena memiliki prinsip yang berbeda. Dalam praktiknya, tidak semua pembiayaan dikategorikan sehat, tetapi dapat terjadi pembiayaan mempunyai kualitas buruk atau bermasalah. Pembiayaan bermasalah pada Bank Syariah dikenal dengan istilah *Non Performing Financing* (NPF). Pembiayaan bermasalah yang semakin buruk menyebabkan profitabilitas bank syariah akan terganggu, sehingga perlu dikaji tentang faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya pembiayaan bermasalah bank syariah.

Berangkat dari minimnya variasi model atau alat analisis yang digunakan pada studi keuangan syariah, model ANN dapat menjadi alternatif bagi peneliti karena menawarkan

kelebihan dibandingkan model atau alat analisis tradisional. Hal ini karena model ANN memberikan performa lebih baik dari teknik statistik tradisional dalam hal kemampuan menjelaskan varians dan akurasi prediksi dengan meminimalkan kesalahan pelatihan (Anwar dan Ismal, 2011).

Penelitian-penelitian yang menganalisis determinan *Non Performing Financing* (NPF) Bank Syariah dengan mempertimbangkan faktor internal dan eksternal menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) masih terbilang sedikit, khususnya di Indonesia. Penelitian Nazari dan Alidadi (2013) menganalisis determinan risiko kredit (*credit risk*) bank di Iran. Variabel dependen mengklasifikasikan nilai 0 untuk *good customer* dan nilai 1 untuk *bad customer*, variabel independen menggunakan 18 variabel yang merefleksikan *endogenous factor* (faktor yang dapat dikontrol oleh bank). Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi pinjaman perorangan (*individual loan frequency*) dan jumlah pinjaman (*amount of loan*) memiliki efek yang paling penting dalam mengidentifikasi kriteria klasifikasi pelanggan yang baik dan pelanggan yang buruk.

Takyar, et al (2015) menganalisis resiko kredit (*credit risk*) bank Tose-Taavon di Guilan menggunakan model *Logistic Regression* dan *Artificial Neural Network*. Hasil survei menunjukkan bahwa model *Logistic Regression* dan *Neural Network* keduanya sangat efisien dalam memprediksi risiko kredit dari pemohon, tapi jika dua model ini dibandingkan, menunjukkan bahwa *Neural Network* lebih efisien dan lebih akurat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan NPF bank syariah di Indonesia dengan mengukur pengaruh variabel internal dan eksternal bank menggunakan metode ANN. Rasio keuangan yaitu FDR, BOPO dan ukuran bank (*size*) merupakan variabel internal yang mempengaruhi proses estimasi. Kondisi makroekonomi Indonesia yaitu tingkat inflasi dan Produk Domestik Bruto (PDB) merupakan variabel eksternal yang mempengaruhi proses estimasi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menganalisis keterkaitan antara variabel dependen dengan variabel independen menggunakan data triwulanan periode 2006.Q1 sampai dengan 2016.Q2. Variabel yang digunakan dalam penelitian disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 1**  
**Variabel Penelitian**

Variabel	Keterangan
Y	NPF : <i>Non Performing Financing</i> . Digunakan sebagai ukuran resiko pembiayaan ( <b><i>Dependent Variable</i></b> ).
X1	FDR : <i>Financing to Deposit Ratio</i> . Digunakan sebagai ukuran likuiditas
X2	BOPO : Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional. Digunakan sebagai ukuran efisiensi
X3	<i>Size</i> : ukuran bank berdasarkan total aset
X4	Inflasi : persentase kenaikan harga-harga barang secara umum berdasarkan Indeks Harga Konsumen (IHK)
X5	GDP : <i>Gross Domestic Product</i>

### Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) dalam melakukan analisis data. Secara matematis, model ANN dapat dituliskan dalam persamaan 1. ANN adalah sebuah alat permodelan data statistik non-linier yang menyatakan hubungan antara variabel input  $x$  ( $i = 1, \dots, n$ ) dengan variabel output ( $y$ ). Prinsip kerja ANN yaitu mengolah sejumlah informasi dari variabel input untuk kemudian diubah atau ditransformasi menjadi output. Langkah pertama dalam menjalankan model ANN adalah mendapatkan total informasi input, yaitu tiap-tiap input  $x_i$  yang membawa sinyal informasi dikalikan dengan bobot (koefisien). Hasil perkalian dijumlahkan dan disimpan dalam suatu lapisan tersembunyi. Lapisan tersembunyi akan mengolah informasi yang berasal dari input dengan menggunakan fungsi aktivasi  $A$ , dan kemudian mengubahnya/ mentransformasikannya menjadi sebuah output  $y$ .

$$y = A \left( b + \sum_{i=1}^n x_i \cdot w_i \right) \quad (1)$$

di mana :

$y$  = output

$A$  = fungsi aktivasi

$b$  = bias (*intersept*)

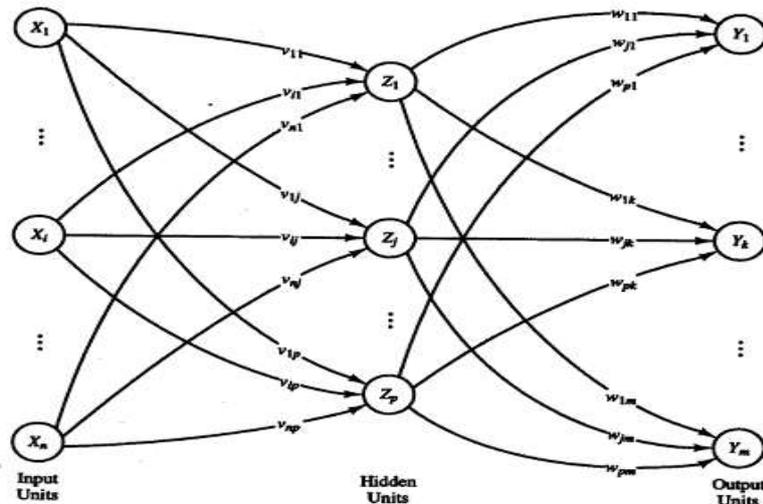
$x_i$  = input

$w_i$  = bobot/ koefisien

### Struktur ANN

Gambar 1 menunjukkan struktur ANN layar jamak dengan input ( $x_1, x_i, x_n$ ). Masing-masing sinyal input ( $x_1, x_i, x_n$ ) dikalikan dengan besaran bobot koneksi ( $v_{11}, v_{i1}, v_{n1}, \dots, v_{np}$ ). Selanjutnya sinyal input yang telah dikalikan dengan bobot koneksi dijumlahkan dan disimpan dalam lapisan tersembunyi ( $z_1, z_j, z_p$ ). Kemudian hasil penjumlahan dari lapisan tersembunyi ( $z_1, z_j, z_p$ ) dikalikan dengan bobot ( $w_{11}, w_{j1}, w_{p1}, \dots, w_{pm}$ ). Hasil perkalian nilai pada lapisan tersembunyi ( $z_1, z_j, z_p$ ) dengan bobot ( $w_{11}, w_{j1}, w_{p1}, \dots, w_{pm}$ ) ditransformasikan menjadi output jaringan ( $y_1, y_k, y_m$ ). Selisih antara output target dengan output jaringan ( $y_1, y_k, y_m$ ) merupakan *error* yang terjadi.

**Gambar 1**  
**Struktur ANN Multilayer**



Sumber : Fausset (1994)

### Populasi

Ferdinand (2006) menjelaskan bahwa populasi adalah gabungan dari seluruh elemen yang berbentuk peristiwa, hal atau orang yang memiliki karakteristik yang serupa yang menjadi pusat perhatian seorang peneliti karena itu dipandang sebagai sebuah semesta penelitian. Penelitian ini menggunakan populasi yaitu seluruh Bank Umum Syariah dan Unit Usaha Syariah yang ada di Indonesia periode tahun 2006 – 2016.

### Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data diperoleh dari berbagai macam sumber. Data-data yang mencakup variabel penelitian didapatkan melalui *website*. Data yang termasuk dalam variabel dependen didapatkan melalui *website* Otoritas Jasa Keuangan, sedangkan data yang termasuk dalam variabel independen didapatkan melalui *website* Otoritas Jasa Keuangan dan Bank Indonesia. Adapun data-data yang digunakan sebagai bahan untuk mendukung penelitian didapatkan dari berbagai macam sumber, baik cetak maupun elektronik, diantaranya buku dan jurnal.

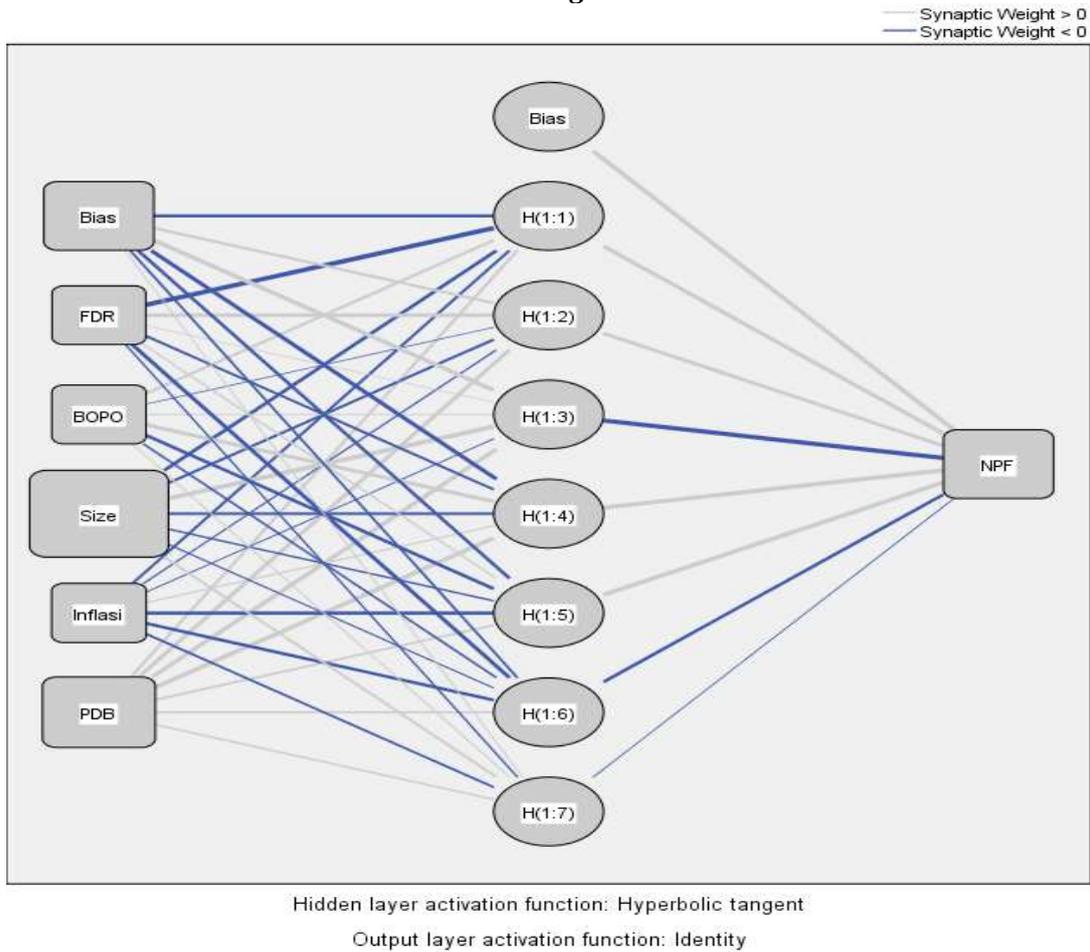
### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melakukan tiga kali pengujian dengan komposisi sampel pelatihan dan pengujian (60 % : 40 %) untuk pengujian 1, (70 % : 30 %) untuk pengujian 2, dan (80 % : 20 %) untuk pengujian 3. Berdasarkan perbandingan akurasi model, hasil pengujian terbaik adalah pada pengujian ke-3 menggunakan arsitektur jaringan  $N^{(5-7-1)}$ .

### Network Diagram

*Network Diagram* menghasilkan informasi komponen lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output. *Network Diagram* juga menghasilkan informasi fungsi aktivasi yang digunakan pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lapisan output (*output layer*). Gambar 2 menunjukkan output *Network Diagram* pengujian 3 model ANN menggunakan sampel pelatihan, pengujian dan ketidaksepakatan sebesar 80 % : 20 % : 0 %.

**Gambar 2**  
**Network Diagram**



Sumber : olah data (SPSS)

Berdasarkan *Network Diagram*, lapisan input (*input layer*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Financing to Deposit Ratio* (FDR), Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO), ukuran bank (*size*), tingkat inflasi, dan Produk Domestik Bruto (PDB). Lapisan tersembunyi (*hidden layer*) terdiri dari bias, H(1:1), H(1:2), H(1:3), H(1:4), H(1:5), H(1:6), H(1:7). Lapisan *output* adalah variabel dependen yang digunakan yaitu *Non Performing Financing* (NPF).

Fungsi aktivasi diterapkan pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lapisan output (*output layer*). Fungsi aktivasi untuk semua lapisan tersembunyi adalah *tangent hyperbolic* ketika pemilihan arsitektur dilakukan secara otomatis. Penelitian ini menggunakan fungsi aktivasi *tangent hyperbolic* pada lapisan tersembunyi, karena pemilihan arsitektur dilakukan secara otomatis. Fungsi ini memiliki bentuk :  $\{\gamma(x) = \tanh(x) = ((e^x - e^{-x}) / (e^x + e^{-x}))\}$  (SPSS).<sup>27</sup> Fungsi aktivasi pada lapisan output (*output layer*) menggunakan fungsi identitas (*identity*).

### **Parameter Estimates**

*Parameter Estimates* menghasilkan output berupa *synaptic weight*. Bobot sinaptik (*synaptic weight*) merupakan koefisien yang menunjukkan kekuatan hubungan antar lapisan (lapisan input dengan lapisan tersembunyi dan lapisan tersembunyi dengan lapisan output).

<sup>27</sup> Notasi *e* merupakan basis logaritma natural yang bernilai 2,71828183.

Jumlah bobot sinaptik dapat menjadi lebih besar tetapi pada umumnya tidak digunakan untuk menginterpretasikan hasil jaringan (SPSS). Tabel 2 menunjukkan output *Parameter Estimates* pengujian 3 model ANN menggunakan sampel pelatihan, pengujian dan ketidaksepakatan sebesar 80 % : 20 % : 0 %.

**Tabel 2**  
***Parameter Estimates***

Predictor		Hidden Layer 1							Output Layer
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	H(1:4)	H(1:5)	H(1:6)	H(1:7)	ROA
Input Layer	(Bias)	-,658	,536	1,045	-,795	-,548	-,386	,121	
	NPF	-2,609	,911	,069	-,418	,280	-,702	-,262	
	FDR	,504	-,034	,097	,833	-,633	-,361	,201	
	BOP	-,655	-,429	1,729	-,451	-,333	-,205	,417	
	O								
	Size	-,419	-,227	-,114	,230	-,681	-,625	-,386	
	Inflasi	,434	,791	,944	1,155	,416	,379	,360	
	PDB	-,658	,536	1,045	-,795	-,548	-,386	,121	
Hidden Layer 1	(Bias)								1,027
	H(1:1)								,931
	H(1:2)								,771
	H(1:3)								-1,446
	H(1:4)								1,340
	H(1:5)								1,196
	H(1:6)								-,565
	H(1:7)								-,076

Sumber : olah data (SPSS)

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa *hidden layer* yang berpengaruh terhadap *output layer* (ROA) adalah H(1:3), H(1:6), dan H(1:7) karena memiliki nilai koefisien -1.446, -0.565, -0.076, sedangkan *input layer* yang berpengaruh terhadap *hidden layer* adalah *Size* dan *PDB* yang ditunjukkan oleh kotak yang lebih besar dan garis yang lebih tebal pada *Network Diagram*.

### ***Independent Variable Importance***

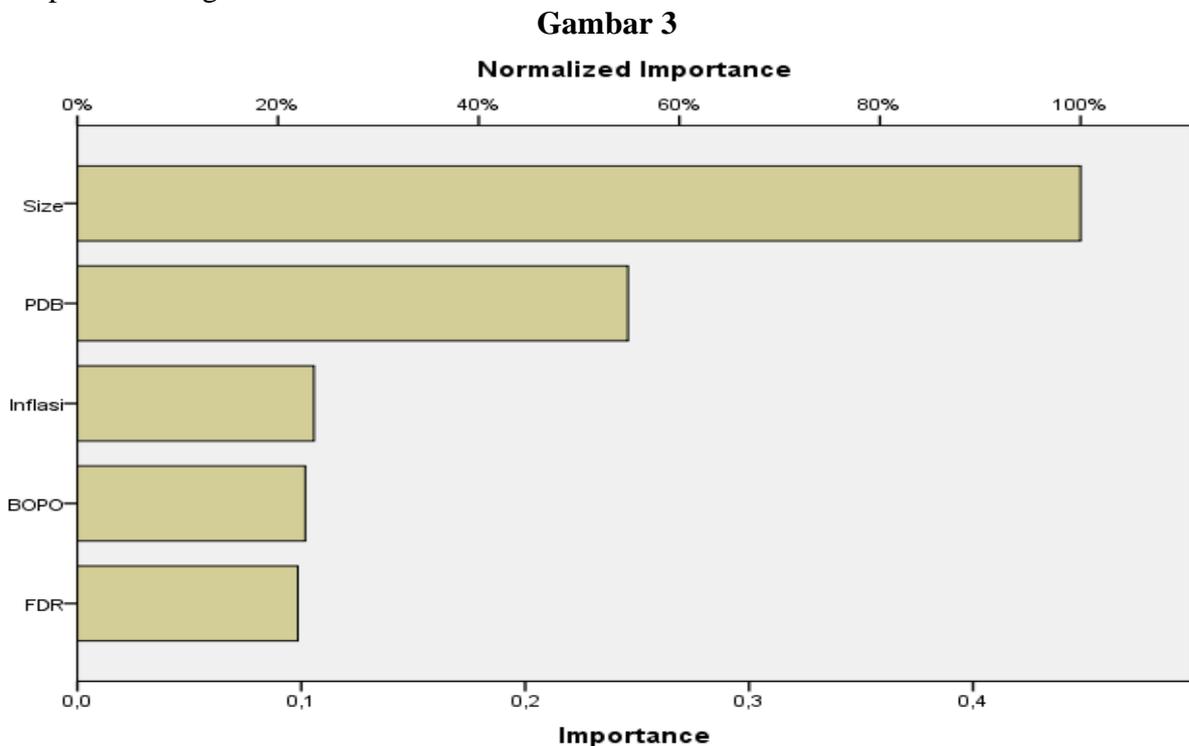
*Independent Variable Importance* memberikan informasi sensitivitas/ persentase yang menunjukkan pentingnya variabel independen dalam menentukan jaringan syaraf. *Independent Variabel Importance* menunjukkan seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Tabel 3 menunjukkan output *Independent Variable Importance* pengujian 3 model ANN menggunakan sampel pelatihan, pengujian dan ketidaksepakatan sebesar 80 % : 20 % : 0 %.

**Tabel 3**  
***Independent Variable Importance***

	Importance	Normalized Importance
FDR	,099	22,0%
BOPO	,102	22,7%
Size	,448	100,0%
Inflasi	,106	23,6%
PDB	,246	54,9%

Sumber : olah data (SPSS)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa variabel independen yang paling berpengaruh terhadap *Non Performing Financing* (NPF) adalah ukuran bank (*size*) dengan *importance* sebesar 0.448, berikutnya adalah Produk Domestik Bruto (PDB) dengan *importance* sebesar 0.246, tingkat inflasi dengan *importance* sebesar 0.106, Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO) dengan *importance* sebesar 0.102, dan *Financing to Deposit Ratio* (FDR) dengan *importance* sebesar 0.099. Hasil pengujian berdasarkan *Independent Variable Importance* menghasilkan sebuah grafik yang menggambarkan kekuatan pengaruh variabel independen sebagai berikut :



Sumber : olah data (SPSS)

**KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel ukuran bank (*size*) dan Produk Domestik Bruto (PDB) memiliki efek yang paling penting didalam mempengaruhi *Non Performing Financing* (NPF) Bank Umum Syariah dan Unit Usaha Syariah di Indonesia. Ini berarti bahwa Bank Syariah di Indonesia harus fokus pada perubahan asset dan kondisi makroekonomi khususnya perubahan Produk Domestik Bruto (PDB). Strategi ini dapat mengurangi resiko pembiayaan dan meningkatkan keuntungan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anwar, S., & Ismal, R. (2011). Robustness Analysis of Artificial Neural Networks and Support Vector Machine in Making Prediction. *Ninth IEEE International Symposium on Paralell and Distributed Processing with Applications*.
- Fausset, L. (1994). *Fundamentals of Neural Network; Architectures, Algorithms and Applications*. New Jersey : Prantice-Hall Inc., Englewoods Cliffs.
- Ferdinand, A. T. (2006). *Metode Penelitian Manajemen*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Firmansyah, I. (2014). Determinant of Non Performing Loan : The Case of Islamic Bank In Indonesia. *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, 17(2), 241-258.
- Nazari, M., & Alidadi, M. (2013). Measuring Credit Risk of Bank Customers Using Artificial Neural Network. *Journal of Management Research*, 5(2), 17-27.
- Takyar, S. M. T., Nashtaei, R. A., & Chirani, E. (2015). The Comparison of Credit Risk between Artificial Neural Network and Logistic Regression Models in Tose-Taavon Bank in Guilan. *International Journal of Applied Operational Research*, 5(1), 63-72.