

ANALISIS PREDIKSI PROFITABILITAS BISNIS PERUSAHAAN DENGAN ALGORITMA NEURO-FUZZY MODEL ANFIS

Muksan Junaidi¹, Adhika Pramita Widyassari²

^{1,2} Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu, Blera Indonesia
muchsan.djunaedi@gmail.com

ABSTRAK

Profitabilitas merupakan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba operasi dari modal sendiri. Prediksi profitabilitas dipakai untuk peringatan dini kondisi perusahaan sehat atau tertekan. Teknik dalam menangani masalah prediksi ini menggunakan algoritma data mining. Penelitian ini bertujuan mengembangkan analisis prediksi profitabilitas bisnis perusahaan dengan algoritma neuro-fuzzy model adaptive neuro-fuzzy inferensi system (ANFIS). Data penelitian ini data sekunder bersifat kuantitatif diperoleh dari wibe site www.idx.co.id. Populasi data adalah semua perusahaan emiten LQ45 di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2011-2015 berjumlah 74 perusahaan. Pemrosesan awal menghitung nilai rasio profitabilitas return on equity (ROE) sebelum dimasukkan ke dalam model ANFIS. Simulasi dan evaluasi pada penelitian akan memanfaatkan model ANFIS dari GUI Matlab. Perbandingan antara hasil perhitungan rasio profitabilitas ROE tahun berjalan dengan hasil nilai prediksi model ANFIS. Hasilnya menunjukkan bahwa output nilai model ANFIS adalah sangat optimal, efisien, konsisten dan paling mendekati rata-rata nilai rasio profitabilitas ROE yaitu 9.95% pada fungsi keanggotaan Segitiga. Sedangkan hasil prediksi tiga fungsi keanggotaan lainnya Trapesium, Gauss dan G-bell kurang optimal.

Kata Kunci : *Neuro-Fuzzy, ANFIS, Profitabilitas ROE, Prediksi*

1. PENDAHULUAN

Kondisi perekonomian Indonesia mulai tahun 2014 mengalami perlambatan hingga akhir tahun 2016 berfluktuasi dengan nilai tukar rupiah terhadap dollar AS melemah dilevel 13,369. Hal ini berdampak pada perdagangan saham di pasar modal *Bursa Efek Indonesia* (BEI). Memasuki kuartal dua, 2017 rupiah masih terpuruk dilevel 13,391. Berkembang pasar modal akan memberikan alternatif investasi tidak terbatas pada sektor “aset riil” dan perbankan, investor dapat menanamkan dananya di pasar modal. Satu saham BEI yang diminati investor adalah saham LQ45.

Data pada (website IDX, 2016) indeks LQ45 menunjukan nilai deviden cash dan volume perdagangan terus menurun hingga akhir tahun 2015. Nilai profitabilitas ROE menurun, di tahun 2014 dibandingkan 2013 dari 22.72 % menjadi 21.66 %, selanjutnya tahun 2015 turun lagi menjadi 16.11 %. Rasio profitabilitas ROE dipakai untuk mengukur keberhasilan suatu perusahaan dalam menghasilkan profit atau laba bagi para pemegang saham, (Mardiyanto, 2009:196). Rasio ROE ini berfungsi untuk melihat dan memprediksi kondisi keuangan perusahaan di akhir tahun. Permasalahannya bagaimana mengembangkan aplikasi analisis prediksi profitabilitas bisnis perusahaan beberapa tahun kedepan dengan data ROE yang hasilnya lebih optimal,, terinci, konsisten, dan sangat baik.

Prediksi profitabilitas ROE dipakai sebagai peringatan dini kondisi perusahaan tersebut sehat atau tertekan. Dengan menggunakan metode data mining algoritma Neuro-Fuzzy model ANFIS dapat memprediksi kondisi profitabilitas bisnis Litbang Pemas Unisla

beberapa tahun kedepan. Hasil prediksi model ANFIS tergantung pada periodikal data input yang digunakan. Penelitian ANFIS seperti: Penelitian Ruminta, (2012), model dinamika temporal dan memprediksi debit air di atas aliran sungai Citarum dengan metode ANFIS. Penelitian Ahmad Yani, at. el. (2012), penerapan ANFIS untuk pengenalan sinyal EKG. Penelitian Bagus Fatkhurrozi, at. el.(2012), penggunaan (ANFIS) dalam penentuan status aktivitas gunung merapi. Penelitian Ouamri Bachir, at el. (2012), penggunaan ANFIS untuk kontrol puma 600 lengan robot. Indah Puspitasari, at el. (Feb 2013), meneliti membandingkan akurasi metode BPNN dan ANFIS dalam melakukan prediksi cuaca. Hasil model ANFIS ini tingkat akurasinya baik, konsisten, optimal, fleksibel, stabil, efektif, dan nilai kesalahannya kecil. Penggunaan inferensi fuzzy model ANFIS Tagaki-Sugeno-Kang (TSK) orde satu karena sederhana proses komputasinya. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi analisis prediksi profitabilitas bisnis perusahaan dengan algoritma neuro-fuzzy model ANFIS (studi kasus: perusahaan di BEI tergabung dalam emiten LQ45 tahun 2011-2015).

Pasar Modal merupakan kegiatan yang berhubungan dengan penawaran umum dan perdagangan efek. Pasar Modal menyediakan berbagai alternatif investasi bagi para investor selain alternatif investasi lain. Pasar Modal sebagai penghubung antara investor dengan perusahaan atau institusi pemerintah melalui perdagangan instrumen keuangan seperti: obligasi, saham dan lain-lain. Pembinaan, pengaturan dan pengawasan Pasar Modal di Indonesia dilakukan oleh Badan

Pengawas Pasar Modal (BAPEPAM) bertanggung jawab langsung pada Menteri Keuangan.

Kegagalan bisnis adalah kesulitan keuangan yang parah sehingga perusahaan tidak mampu menjalankan operasinya dengan baik. Sedang kesulitan keuangan (*financial distress*) adalah likuiditas sebagai awal dari kegagalan bisnis. Luciana (2004) mendefinisikan kondisi financial distress sebagai suatu kondisi dimana perusahaan mengalami delisted akibat laba bersih dan nilai buku ekuitas negatif berturut-turut. Kegagalan bisnis (*bankruptcy*) diartikan sebagai kegagalan perusahaan dalam menjalankan operasi perusahaan untuk menghasilkan laba dikemukakan oleh (Hanafi, 2003:263) di dalam (Endri, 2009:38).

Profitabilitas menurut (Niswonger, Warren, Reeve dan Fess, 2004), adalah kemampuan perusahaan untuk mendapatkan laba yang berhubungan dengan penjualan, total aktiva dan modal sendiri. Profitabilitas fokus pada hasil operasi dan sumber daya perusahaan yang tersedia serta tergantung pada efisiensi dan efektifitas pelaksanaan operasi yang dilaporkan pada laba-rugi dan sumber daya perusahaan. Profitabilitas yang tinggi akan diminati sahamnya oleh investor. Sehingga, besar kecilnya profitabilitas yang dihasilkan oleh perusahaan dapat berpengaruh pada harga saham (Candra Pami H, 2014). Rasio ROE menurut (Brigham dan Houston, 2011) secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut :

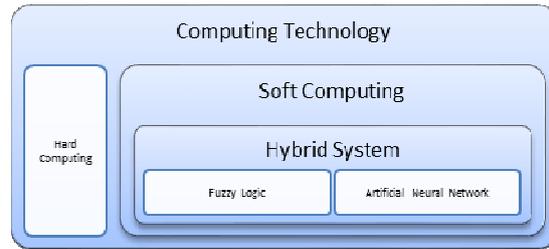
$$ROE (\%) = (NIAT / Equity) \times 100 \%$$

NIAT = Net Income After Tax (laba bersih sesudah pajak)

Equity = Total modal sendiri

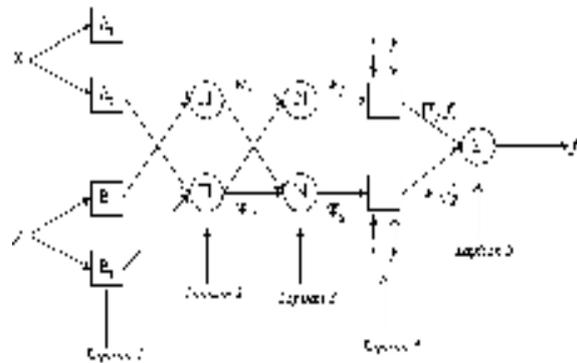
Angka ROE > 12% dikatakan sehat, sebaliknya jika kurang dari 12% dapat mempengaruhi persepsi para investor. Ketentuan dari BI No. 6/23/DPNP, 31-Mei-2004 menetapkan, bahwa bank-bank yang punya kinerja sehat yaitu angka ROE berkisar 5% - 12,2%.

Neuro-fuzzy adalah sistem inferensi fuzzy yang dilatih menggunakan algoritma pembelajaran yang diturunkan dari sistem neural network. Neuro-fuzzy merupakan salah satu sistem hybrid dalam *soft computing* untuk memperoleh algoritma yang lebih sempurna (Kusumadewi, S., et al., 2006, p.4) gambarnya seperti berikut ini :



Gambar 1 Sistem Hybrid antara Logika Fuzzy dan Neural Network

Model *neuro-fuzzy* salah satunya ANFIS yang diusulkan oleh (Roger Jang, 1993:667). struktur ANFIS yang sangat dikenal yaitu inferensi fuzzy model Takagi-Sugeno-Kang orde satu (Kusumadewi, S., et al., 2010 :379) seperti gambar dibawah :



Gambar 2 Ilustrasi Struktur Sistem ANFIS

Arsitektur ANFIS terdiri lima lapisan berikut:

Layer-1: layer pertama setelah x dan y . Setiap node i ke-1 di layer ini merupakan *adaptive node* dengan fungsi ;

$$O_{1,i} = \mu_{A_i}(x) \text{ untuk tiap } i = 1, 2, \text{ atau}$$

$$O_{1,i} = \mu_{B_i}(y) \text{ untuk tiap } i = 3, 4$$

Fungsi yang digunakan, *generalize bell* :

$$O_{2,i} = w_i = \mu_{A_i}(x) \times \mu_{B_i}(y), \quad i = 1, 2$$

Dimana $\{a_j, b_j, c_j\}$ adalah parameter set.

Layer-2 : Tiap node layer ini adalah node yang tetap ditandai sebagai Π .

$$O_{2,i} = w_i = \mu_{A_i}(x) \times \mu_{B_i}(y), \quad i = 1, 2$$

Layer-3 : Tiap node layer ini adalah node tetap sebagai N . Node ke - i mengkalkulasi rasio dari kekuatan rule ke - i .

$$O_{3,i} = \bar{w}_i = \frac{w_i}{w_1 + w_2}, \quad i = 1, 2$$

Layer 4 : Tiap node i layer ini adalah node adaptif dengan node fungsi:

$$O_{4,i} = \bar{w}_i f_i = \bar{w}_i (p_i x + q_i y + r_i)$$

Dimana w_i adalah kekuatan penyulut ternormalisasi dari lapis 3. Sedangkan $\{p_i x + q_i y + r_i\}$ adalah himpunan parameter simpul ini yang disebut parameter konsekuensi.

Layer 5 : Node layer ini sebagai Σ , menghitung keluaran dari lapisan 4

$$o_{5,i} = \sum w_i f_i = \frac{\sum w_i f_i}{\sum w_i}$$

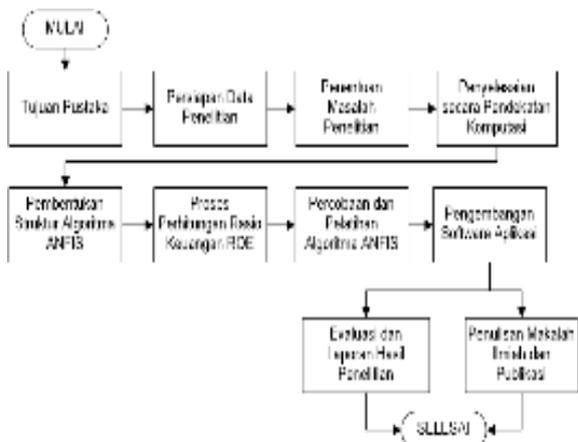
ANFIS dengan algoritma *back-propagation* berdasarkan pengumpulan data masukan-keluaran (Jang,1993:667).

2. METODE

1) Pengumpulan Data dan Sample

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data sekunder dari *website IDX* (<http://www.idx.co.id>). Data masukan, yaitu : laporan keuangan neraca dan laba/rugi emiten LQ45 di *Bursa Efek Indonesia* (BEI) periode lima tahun antara 2011-2015 berjumlah 74 perusahaan. Selanjutnya data dihitung untuk mendapatkan rasio profitabilitas ROE beberapa periodikal secara runtun waktu.

2) Langkah dan Perancangan Penelitian

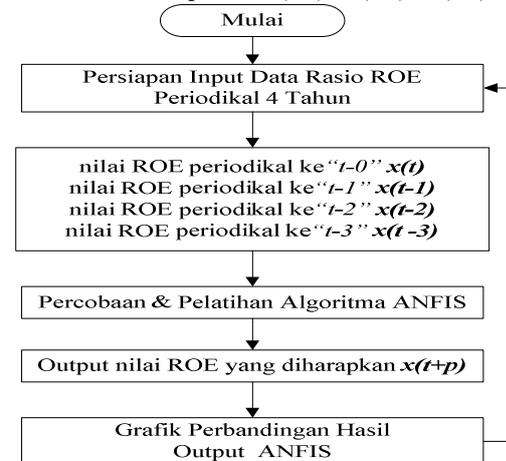


Gambar 3 Alir Perancangan Penelitian

1. Tinjauan Pustaka
Peninjauan data referensi berupa makalah atau jurnal nasional dan internasional sesuai topik penelitian.
2. Persiapan Data Penelitian
Pengambilan data penelitian dari *website IDX* (www.idx.co.id) kelompok emiten LQ45 di BEI periode tahun 2011-2015, berjumlah 74 perusahaan.
3. Penentuan Masalah Penelitian
Model prediksi memakai teknik *Neuro-Fuzzy* sistem *hybrid* model *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS).
4. Penyelesaian Pendekatan Komputasi
Pemilihan algoritma *Neuro-Fuzzy* model ANFIS untuk data runtun waktu.
5. Pembentukan Struktur ANFIS

Menggunakan ANFIS empat (4) MFs fungsi keanggotaan pada GUI Matlab yaitu: Segitiga, Trapesium, Gauss dan *Generalized bell*. dengan empat input data, yaitu kondisi $x(t-3)$, $x(t-2)$, $x(t-1)$, $x(t)$. Struktur ANFIS dengan 12 masukan fungsi keanggotaan dan 81 role.

6. Proses Perhitungan Rasio ROE
Perhitungan laporan keuangan laba/rugi dan neraca untuk mendapatkan rasio profitabilitas ROE.
7. Percobaan dan Pelatihan Algoritma ANFIS
Percobaan dan pelatihan algoritma model ANFIS dengan empat input data nilai ROE berbentuk runtun waktu, masa lalu sampai waktu " t " seperti : $x(t-3)$, $x(t-2)$, $x(t-1)$, $x(t)$

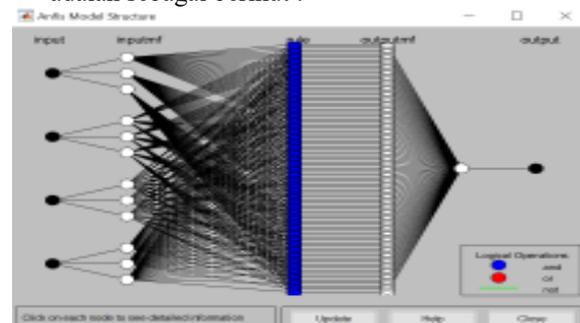


Gambar 4 Activity Diagram model ANFIS

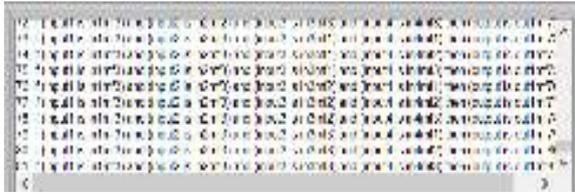
8. Pengembangan Software Aplikasi
Pengembangan software komputer berbasis object oriented programming (OOP) melalui beberapa tahapan analisa, desain, *coding* dan implementasi.

3. PEMBAHASAN

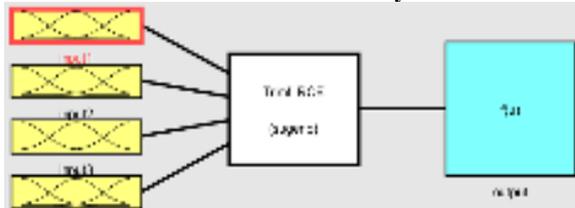
1. Pembentukan Struktur ANFIS
Struktur ANFIS dengan empat masukan, yaitu kondisi $x(t-3)$, $x(t-2)$, $x(t-1)$, $x(t)$. Terdiri dari 12 masukan fungsi keanggotaan dan 81 aturan role. Struktur ANFIS yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Struktur ANFIS tiga kategori

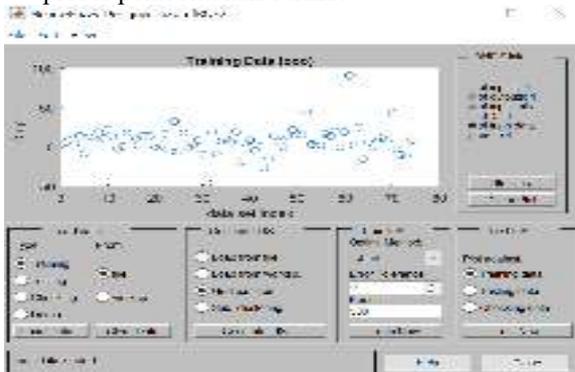


Gambar 2.2 Aturan Fuzzy 81 Role

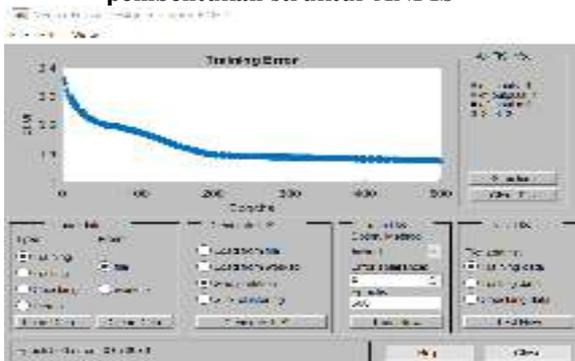


Gambar 2.3 Fuzzy Logic 4 Inputs, 81 Role Sugeno dan 1 Output

2. Percobaan dan Pelatihan Algoritma ANFIS Menggunakan fungsi ANFISEDIT dari matlab untuk menghasilkan ANFIS tipe Sugeno. Alir proses pembentukan berikut :

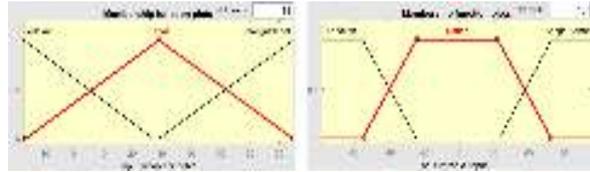


Gambar 2.4 Load Data ROE untuk pembentukan struktur ANFIS



Gambar 2.5 Generate Struktur ANFIS

3. Input Data ANFIS
Data Input adalah kondisi perusahaan pada kategori prediksi profitabilitas ROE (tertekan, sehat dan sangat sehat) dengan tiga kategori fungsi keanggotaan Segitiga & Trapesium:

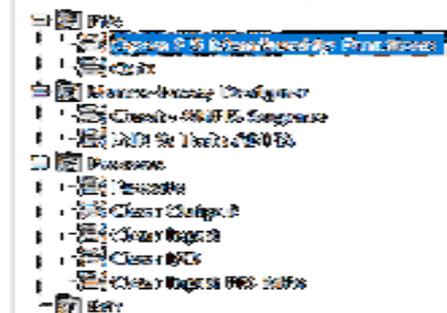


Tiga kategori fungsi keanggotaan Gauss & Gbell :

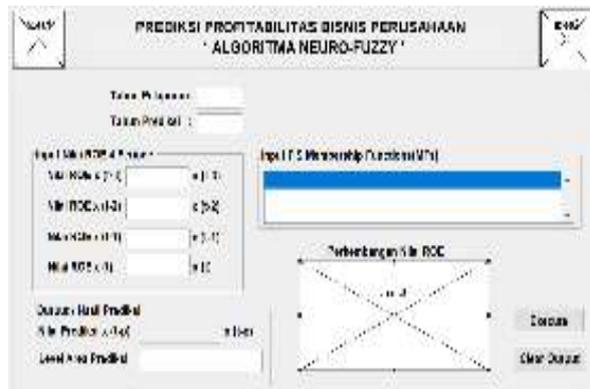


Gambar 2.6 Input ANFIS tiga kategori fungsi keanggotaan

4. Pengembangan dan Desain Software
Tampilan layar aplikasi terdiri menu program ,input FIS, data runtun waktu kebelakang nilai ROE dari titik 't'. Dilengkapi dengan output keluaran nilai prediksi dan grafik prediksi.



Gambar 2.7 Desain menu utama aplikasi prediksi



Gambar 2.8 Desain layar utama aplikasi prediksi

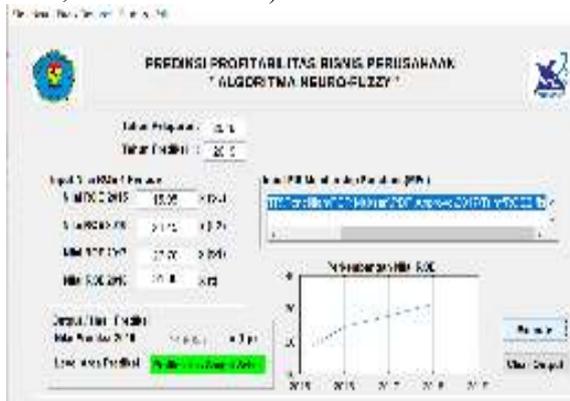
1) Implementasi Aplikasi Prediksi

Pengujian aplikasi menggunakan blak box testing yaitu menguji secara functionality screen input-output dan menu-menu program aplikasi prediksi berikut ini :



Gambar 2.9 Input Data aplikasi prediksi

Pengujian aplikasi untuk output tiga level area nilai prediksi profitabilitas perusahaan (sangat sehat, sehat dan tertekan) berikut ini :



Gambar 2.10 Hasil Output Prediksi tiga kategori

2) Analisa Hasil Aplikasi Prediksi

Pada teori profitabilitas diatas dikatakan, bahwa Angka ROE > 12% kondisi perusahaan sehat, sebaliknya jika kurang dari 12%. Ketetapan BI No. 6/23/DPNP, 31-Mei-2004 disebutkan bahwa, bank-bank yang punya kinerja sehat yaitu angka ROE berkisar 5% - 12,2%. Berdasarkan hal itu dapat dibentuk range nilai profitabilitas ROE pada area prediksi sebagai berikut ini :

Tabel 2.1 Nilai Profitabilitas pada Area Prediksi

No	Rasio Keuangan ROE	Area Prediksi
1	ROE < 5%	Tertekan
2	12% > ROE >= 5%	Sehat
3	ROE > 12%	Sangat Sehat

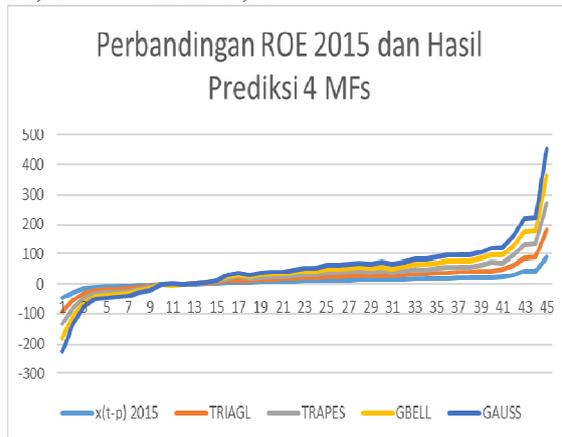
Hasil pengujian aplikasi prediksi dengan jumlah 45 sampel data diperoleh berikut ini:

Tabel 2.2 Nilai rata-rata fungsi keanggotaan

No.	HASIL PREDIKSI 4 MFs								
	TRIAS	Optim	TRAPES	Optim	GBELL	Optim	GAUSS	Optim	Optim
1	45.37	45.37	45.37	45.37	45.37	45.37	45.37	45.37	45.37
2	26.54	26.54	26.54	26.54	26.54	26.54	26.54	26.54	26.54
3	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42
4	9.77	9.77	9.77	9.77	9.77	9.77	9.77	9.77	9.77
5	4.24	4.24	4.24	4.24	4.24	4.24	4.24	4.24	4.24
6	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
7	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87
8	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21
9	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
10	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
11	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
14	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
15	2.75	2.74	1.75	2.25	1.93	2.71	1.75	2.70	1.77
16	5.41	5.41	4.41	5.75	3.93	5.41	4.41	5.34	4.42
17	5.24	5.24	4.24	14.27	10.77	5.24	4.24	5.24	4.24
18	6.50	6.50	5.50	4.22	5.95	6.62	5.50	6.60	5.50
19	7.50	7.50	6.50	7.50	6.50	7.50	6.50	7.50	6.50
20	8.20	8.20	7.20	8.21	7.20	8.20	7.20	8.17	7.20
21	8.40	8.40	7.40	7.93	7.56	8.48	7.40	8.29	7.51
22	9.01	9.01	8.01	11.11	7.78	9.00	8.00	8.96	8.02
23	11.00	11.00	10.00	11.75	8.24	11.00	10.00	11.00	10.00
24	10.80	10.80	9.80	11.17	8.77	10.83	9.80	10.76	9.80
25	11.00	11.00	10.00	13.21	10.34	11.97	10.00	12.09	10.01
26	12.41	12.41	11.41	14.14	11.14	12.24	11.14	12.24	11.14
27	13.32	13.32	12.32	13.88	12.28	13.32	12.32	13.26	12.35
28	14.41	14.41	13.41	14.29	13.42	14.42	13.41	14.34	13.41
29	14.41	14.41	13.41	14.41	13.41	14.41	13.41	14.41	13.41
30	14.53	14.53	13.53	14.53	13.53	14.51	13.53	14.35	13.54
31	14.59	14.59	13.59	14.59	13.59	14.60	13.59	14.40	13.62
32	14.60	14.60	13.60	14.60	13.60	14.60	13.60	14.60	13.60
33	17.70	17.70	16.70	15.89	15.80	15.95	16.80	17.15	16.73
34	17.84	17.84	16.84	12.95	17.10	17.57	16.80	17.84	16.84
35	18.24	18.24	17.24	16.11	17.45	18.24	17.24	17.40	17.28
36	19.35	19.35	18.35	16.37	18.35	19.20	18.35	19.34	18.35
37	20.11	20.11	19.11	16.87	19.27	20.10	19.11	19.96	19.12
38	20.11	20.11	19.11	17.15	19.27	20.15	19.11	20.00	19.12
39	21.03	21.03	20.03	20.05	21.02	20.92	20.98	21.33	20.96
40	22.40	22.40	21.40	22.29	21.10	22.40	21.40	22.09	21.48
41	22.40	22.40	21.40	21.06	21.10	22.40	21.40	22.20	21.40
42	32.37	32.37	31.37	32.37	31.37	31.75	31.37	32.37	31.37
43	43.09	43.09	42.09	43.08	42.09	43.75	42.09	43.09	42.09
44	43.75	43.75	42.75	44.74	43.74	44.64	43.74	44.64	43.74
45	50.84	50.84	49.84	50.77	50.85	50.84	49.84	50.82	49.84
AVG	9.95	9.95	9.00	9.71	8.95	9.88	9.00	9.93	9.00

Pada prediksi satu tahun kedepan dari titik "t" tahun 2014, dan prediksi "p=1" tahun 2015

menggunakan data input periodikal tahun 2011, 2012, 2013, 2014. Diperoleh hasil rata-rata perhitungan ROE tahun 2015=9,95%. Hasil rata-rata nilai prediksi fungsi keanggotaan Segitiga dengan tiga kategori dengan nilai prediksi yang optimal 9,95%. Sedang hasil rata-rata nilai prediksi fungsi keanggotaan lainnya kurang optimal seperti : *Trapesium*=9,71%, *Gauss* =9,93%. dan *Gbell*=9,88%.



Gambar 2.11 Grafik perbandingan hasil prediksi 4 MFs dan ROE 2015

4. KESIMPULAN

Software Aplikasi prediksi profitabilitas bisnis model ANFIS untuk fungsi keanggotaan Segitiga dengan tiga kategori input hasilnya sangat konsisten dan paling optimal. Nilai rata-rata terbaik fungsi keanggotaan Segitiga sangat konsisten, terinci dan paling mendekati hasilnya dengan nilai rata-rata rasio profitabilitas ROE sebesar 9.95%. Sedang hasil prediksi dari fungsi keanggotaan lainnya seperti: *Trapesium*, *Gauss* dan *Generalized bell* kurang optimal. Jadi untuk prediksi probitabilitas ROE satu tahun kedepan paling optimal menggunakan model ANFIS dengan fungsi keanggotaan Segitiga

Hasil pengujian *blakbock testing*, bahwa kemampuan prediksi Model ANFIS sangat tergantung pada ukuran data yang digunakan untuk pelatihan. ANFIS time series adalah model prediksi sederhana, dapat diandalkan dan kemungkinan prediksi meleset sangat kecil sekali. Sehingga didapatkan hasil 100% dengan tiga area nilai kategori (Sangat sehat, sehat, dan tertekan) dan hasil prediksi lebih terinci, konsisten, dan sangat baik.

REFERENSI

Ahmad Yani (2012),” Penerapan ANFIS untuk Pengenalan Sinyal EKG”, Jurnal Ilmiah SAINTIKOM, Sain dan Ilmu Komputer, Vol 11, No.2.

Ali Baroroh.(2013) “Analisis Multivariate dan Time Series dengan SPSS 21”, Penerbit PT.

Litbang Pemas Unisla

Elex Media Komputindo; Kompas Gramedia, ISBN:978-602-0220-65-9.

Bagus Fatkhurroz, et.al. (2012), “Penggunaan *Artificial Neuro Fuzzy Inference Sistem* (ANFIS) dalam Penentuan Status Aktivitas Gunung Merapi “,*Jurnal EECIS*, Vol. 6, No.2.

Brigham,Eugene F. dan Joel F. Houston. (2011).”*Dasar-dasar Manajemen Keuangan*”, Edisi 11,Penerjemah Ali Akbar Yulianto, Salemba Empat, Jakarta.

Dinesh C. S. Bish, et al.(June 2011), “Discharge Modelling using Adaptive Neuro - Fuzzy Inference System”, *International Journal of Advanced Science and Technology*, Vol. 31, Department of Applied Sciences and Humanities ITM, University, Gurgaon, India.

Eko Prasetyo (2012), “ Data Mining : Konsep dan Aplikasi menggunakan PROGRAM KOMPUTER”, Penerbit ANDI Yogyakarta., ISBN:978-979-29-3282-9.

Endri (2009), “Prediksi Kesehatan Bank untuk Menghadapi dan Mengelola Perubahan Lingkungan Bisnis : Analisis Model Altman Z-score”, *Perbanas Quartely Review*, Vol2, No.1, ISSN 1978-9017.

Harahap, Sofyan Syafri (2007). *Analisis Kritis Atas Laporan Keuangan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Indah Puspitasari, et al.(Feb 2013), “ Model Selection in Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) by using Inference of *R Incremental* for Time Series Forecasting ” , Edisi *International Journal (IJSR)*, India Online, Vol 2, Issue 2, ISSN: 2319-7064.

Idxfactbook (1997), Jakarta Stock Exchange, Research and Product Development Division

J.-SR Jang (1993), “ANFIS: Adaptive-Network-based Fuzzy Inference Systems”, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* ,Vol.23, No.3, p 665-685.

Kusumadewi, Sri dan Sri Hartati.(2010).”*Neuro-Fuzzy (Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf)*”. Edisi-2. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Kusumadewi, Sri. (2003) “*Artificial Intelegence (Teknik dan Aplikasi)*”. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Lukman Syamsudin,(2007).”*Manajemen keuangan perusahaan*”. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Mardiyanto.(2009).”*Intisari Manajemen Keuangan: Teori,Soal dan Jawaban*”. Jakarta : Grasindo.

Niswonger, Warren, Reeve, Fess.(2004). *Prinsip-Prinsip AKUTANSI*, Edisi 19. Penerbit Erlanga. Jakarta.

Ouamri Bachir, et al.(2012), “Adaptive Neuro-fuzzy Inference System Based Control of

- Puma 600 Robot Manipulator”, International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), Vol.2, No.1, hlm 9097, ISSN: 2088-8708. Bechar 08000, Algeria.
- Ruminta (Mar 2012), “Prediksi atas Debit Sungai Citarum berbasis ANFIS ”, Asean Jurnal ATST ISSN 2221-4283, Vol.02, Assue.0.
- Takagi, T., and M. Sugeno.(Jan/Feb 1985). “Fuzzy identification of systems and its application to modeling and control”. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol SMC-15, No.1,: 116–132. website IDX ; <http://www.idx.co.id>