

Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

ANALISIS PREDIKSI KINERJA PERUSAHAAN MENGGUNAKAN RASIO PROFITABILITAS *TIME SERIES* DAN ALGORITMA *NEURO-FUZZY*

Muksan Junaidi¹, Fuad Achmadi¹

¹Institut Teknologi Adi Tama Surabaya
Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117, Telp.(031)-5945043 Fax.(031)-5994620
Email: muchsan.djunaedi@gmail.com

Abstrak

Kinerja perusahaan adalah hasil kegiatan manajemen menggunakan pendekatan informasi keuangan. Penilaian kinerja ini bertujuan untuk mengukur keberhasilan operasi perusahaan melalui analisis rasio yaitu dengan menghitung rasio-rasio dari neraca dan laba/rugi. Rasio profitabilitas adalah kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba operasi secara baik dari modal sendiri. Profitabilitas perusahaan dikatakan sehat jika dapat memberikan keuntungan bagi para pengelola dan investor. Prediksi kinerja perusahaan menggunakan rasio profitabilitas adalah untuk peringatan dini terhadap kondisi perusahaan tersebut sehat atau tertekan. Metoda pada penyelesaian masalah ini adalah memakai algoritma *neuro-fuzzy*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan analisis prediksi kinerja perusahaan menggunakan rasio profitabilitas *time series* dan algoritma *neuro-fuzzy* model *adaptive neuro-fuzzy inferensi system (ANFIS)*. Data penelitian diperoleh dari *website* Bursa Efek Indonesia (BEI) pada situs *IDX* www.idx.co.id. Populasi data antara tahun 2011-2017 dari perusahaan gabungan emiten LQ45 berjumlah 88 perusahaan. Pemrosesan data awal dengan menghitung rasio-rasio profitabilitas dari laporan keuangan neraca dan laba/rugi sebelum dimasukan secara *time series* ke sistem *neuro-fuzzy* model *ANFIS*. Percobaan, simulasi dan evaluasi model dalam penelitian ini menggunakan *application GUI* dari program *Matlab*. Nilai prediksi model *ANFIS* dibandingkan dengan perhitungan rasio-rasio profitabilitas tahun yang diprediksi. Hasil analisis akhir menunjukkan bahwa, nilai prediksi model *ANFIS* fungsi keanggotaan *Triangle* mampu memprediksi sangat optimal, konsisten, efisien, dan terbukti paling mendekati nilai rata-rata rasio profitabilitas tahun berjalan yaitu sebesar 9.95%, sedangkan untuk fungsi keanggotaan *Trapezium*, *Gauss* dan *G-bell* hasilnya kurang optimal.

Kata Kunci: Kinerja Perusahaan, Neuro Fuzzy, Prediksi, Profitabilitas, Time Series

Abstract

Company performance is the result of management activities using the financial information approach. This performance assessment aims to measure the success of the company's operations through ratio analysis, namely by calculating the ratios of the balance sheet and profit / loss. Profitability ratio is the ability of a company to generate operating profits well from its own capital. The company's profitability is said to be healthy if it can provide benefits for managers and investors. Prediction of company performance using profitability ratios is for early warning of the condition of the company healthy or depressed. The method for solving this problem is to use a neuro-fuzzy algorithm. This study aims to develop a prediction analysis of company performance using profitability ratio time series and adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) neuro-fuzzy algorithm. The research data was obtained from the Indonesia Stock Exchange (IDX) website on the IDX website www.idx.co.id. The population of data between 2011-2017 from the combined companies of LQ45 issuers amounted to 88 companies. Initial data processing by calculating the profitability ratios of the

balance sheet financial statements and profit / loss before being entered in time series into the ANFIS neuro-fuzzy model system. Experiments, simulations and evaluation models in this study used the application GUI from the Matlab program. The predictive value of the ANFIS model is compared with the calculation of predicted year profitability ratios. The results of the final analysis show that, the predictive value of the ANFIS model of Triangle membership function is able to predict very optimal, consistent, efficient, and proven to be closest to the average value of current year's profitability ratio of 9.95%, while for membership functions Trapezium, Gauss and G-bell the results are not optimal

Keyword : *Company Performance, Neuro Fuzzy, Prediction, Profitability, Time Series*

Pendahuluan

Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi Indonesia hingga akhir tahun 2015 sebesar 4,88 persen naik menjadi 5,02 persen pada tahun 2016 dengan realisasi investasi meningkat sebesar 12,4 persen (Kompas.com, 09/02/2017). Hal tersebut belum berdampak besar pada investasi pasar modal. Memasuki kuartal ke dua, tahun 2017 nilai tukar rupiah bertengger dilevel 13.391 per dolar Amerika. Data Bursa Efek Indonesia(BEI) memperlihatkan volume perdagangan saham cenderung naik, namun harga saham-saham perusahaan tersebut masih mengalami penurunan, hal tersebut terjadi pada kelompok perusahaan emiten LQ45. Data *website* (BEI, 2016) dari indeks LQ45 menunjukkan rata-rata harga saham penutupan di akhir tahun 2016 cenderung menurun dari 7,45% menjadi -33,79%. Penyebabnya adalah menurunnya kinerja perusahaan dari aspek rasio keuangan seperti : rasio profitabilitas, rasio *leverage*, rasio liquiditas, dan rasio aktivitas, Faktor lainnya berasal dari ekonomi makro dan aspek rasio pasar.

Prediksi kinerja perusahaan menggunakan rasio profitabilitas adalah sebagai peringatan dini tentang kondisi perusahaan tersebut sehat atau tertekan. Teknik prediksi penelitian ini menggunakan algoritma *neuro-fuzzy* model

ANFIS. Penelitian terdahulu diantaranya : Noor Azizah, (2016). penelitian “Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* untuk Prediksi Tingkat Layanan Jalan”. Lala Nilawati, dkk. (2015), penelitian “Penilaian Properti Menggunakan Metode *ANFIS*”. Rio Chaniago, dkk.(2014), penelitian “Prediksi Cuaca Menggunakan Metode *Case Base Reasoning* dan *ANFIS*”. Ouamri Bachir,at el (2012), penelitian “*Adaptive Neuro-fuzzy Inference System Based Control of Puma 600 Robot Manipulator*”. Indah Puspitasar, et al.(2013) penelitian “*Model Selection in ANFIS by using Inference of R Incremental for Time Series Forecasting*”. Herliyani Hasanah, dkk.(2017) penelitian “Perancangan Aplikasi Sistem Cerdas untuk Prediksi Energi Listrik di PLTA Kedung Ombo”. Slamet Samsul Hidayat, et al.(2013) penelitian “Prediksi Pengguna Bus Trans SARBAGITA dengan Metode *ANFIS*”. Hasil rata-rata algoritma *neuro-fuzzy* model *ANFIS* mempunyai tingkat akurasi yang baik, optimal, konsisten, fleksibel, stabil, efektif, nilai kesalahan kecil dan hasilnya lebih baik dibanding dengan metode lain.

Penelitian sistem *hybrid ANFIS* adalah gabungan antara *fuzzy inference system*(FIS) dan jaringan syaraf tiruan (ANN) dengan pembelajaran *backpropagation* (BPNN). Model yang digunakan inferensi *fuzzy* Tagaki-

Sugeno-Kang (TSK) orde satu karena sederhana pada proses komputasinya. Atas dasar ini, penulis mengambil judul: “ Analisis Prediksi Kinerja Perusahaan Menggunakan Rasio Profitabilitas *Time Series* dan Algoritma *Neuro-Fuzzy* (Studi Empirik : Perusahaan LQ45 di BEI Tahun 2011-2017)”.

Peramalan

Peramalan adalah seni dan ilmu dalam memperkirakan suatu kejadian dimasa depan dan melibatkan pengambilan data historis dan memroyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis (Heizer dan Render ,2009:162-3). Metode peramalan di bagi dua yaitu: kualitatif (qualitative forecast) dan kuantitatif (quantitative forecast) . Menurut Eddy Herjanto (2004:116), Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dilingkupinya. Peramalan kuantitatif dibagi menjadi dua jenis yaitu : Time Series Forecasting dan Associative Forecasting Method. Untuk menghitung kesalahan peramalan total menggunakan deviasi mutlak rata-rata (Mean Absolute Deviation–MAD), kesalahan kuadrat rata-rata (Mean Squared Error–MSE), dan kesalahan persen mutlak rata-rata (Mean Absolute Percent Error–MAPE).

Kinerja Perusahaan

Kinerja perusahaan adalah hasil dari kegiatan manajemen. Parameter yang sering digunakan untuk menilai kinerja perusahaan adalah memakai pendekatan informasi keuangan. Kinerja perusahaan merupakan ukuran efektivitas dan efisiensi perusahaan

dalam mengelola dana, sehingga menghasilkan laba maksimal menguntungkan bagi pemilik atau penanam modal, serta stakeholders lain. Ukuran kinerja perusahaan diperlihatkan pada rasio profitabilitas, pertumbuhan dan nilai pemegang saham. Secara umum tentunya semakin tinggi profitabilitas, maka penghasilan yang diperoleh semakin baik kedudukan pemilik perusahaan, (Lukman Syamsudin, 2007). Informasi posisi keuangan dari kinerja keuangan di masa lalu sering kali digunakan sebagai dasar untuk memprediksi posisi keuangan dan kinerja perusahaan di masa depan. Analisis rasio keuangan dikelompokkan menjadi lima yaitu : rasio likuiditas, aktivitas, leverage, profitabilitas, dan pasar.

Profitabilitas

Rasio profitabilitas dipakai untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam mendapatkan laba melalui semua kemampuan dan sumber yang ada seperti volume penjualan, total aktiva dan modal sendiri (Lukman Syamsuddin, 2007) jenis rasio :

- a. *Gross Profit Margin(GPM)* = $\frac{\text{Laba kotor}}{\text{Penjualan Bersih}}$
Mengukur seberapa besar keuntungan operasional bisa diperoleh dari setiap rupiah penjualan bersih.
- b. *Net Profit Margin(NPM)* = $\frac{\text{Laba Setelah Pajak}}{\text{Penjualan Bersih}}$
Mengukur seberapa besar keuntungan bersih bisa diperoleh dibandingkan dengan volume penjualan bersih.
- c. *Operating Profit Margin(OPM)* = $\frac{\text{Laba operasi perusahaan}}{\text{Penjualan}}$

Jumlah dalam *OPM* ini dikatakan murni (*pure*) karena benar benar diperoleh dari hasil operasi perusahaan dengan mengabaikan kewajiban-kewajiban finansial berupa bunga serta kewajiban kepada pemerintah berupa pajak.

d. *Return on Assets (ROA)* = Laba bersih Setelah Pajak ÷ Rata-rata Aset

Mengukur kemampuan dari modal yang diinvestasikan dalam keseluruhan aktiva untuk menghasilkan keuntungan netto.

e. *Return on Equity (ROE)* = Laba Setelah Pajak ÷ Ekuitas Pemegang Saham

Mengukur kemampuan dari modal sendiri untuk menghasilkan keuntungan bagi seluruh pemegang saham, baik saham biasa maupun saham preferen.

Pada perusahaan jasa keuangan, mengacu ketentuan BI No. 6/23/DPNP/ 31 Mei 2004 menetapkan bahwa, kategori bank-bank yang memiliki kinerja baik/sehat yaitu angka *ROA* berkisar 1,5%. Angka *ROE* dapat dikatakan baik / sehat apabila > 12.5%. Nilai *ROE* yang kurang dari 12,5% dapat mempengaruhi investor dalam menanamkan saham pada perusahaan tersebut.

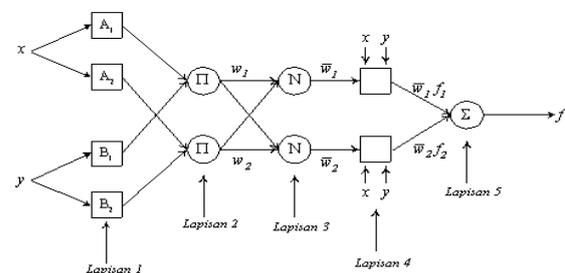
Analisis Runtun Waktu

Didalam (Ali Baroroh, 2013) *Time Series* merupakan data-data yang di catat, atau diamati dalam serangkaian tahapan waktu (Hanke, et al.2001). *Time series* merupakan sekumpulan data berasal dari waktu ke waktu, seperti mingguan, bulanan, kuartalan, dan tahunan dan sebagai dasar untuk peramalan. Kegunaannya untuk melihat perkembangan suatu objek yang di teliti dari waktu ke waktu. Dari nilai masa

lalu hingga waktu '*t*' titik awal prediksi dan waktu prediksi '*t + p*'. untuk pemetaan dari titik '*D*' *time series* sampai titik '*Δ*' secara terpisah dapat dirumuskan $x(t + p) = [x(t-(D-1) \Delta)]... x(t-\Delta), x(t)$ (1)

Algoritma neuro-fuzzy Model ANFIS

Neuro-fuzzy adalah sistem inferensi fuzzy yang dilatih menggunakan algoritma pembelajaran dari turunan sistem neural network. Neuro-fuzzy salah satu dari sistem hybrid di soft computing untuk memperoleh algoritma yang lebih sempurna (Kusumadewi, S., et al., 2006, p.4). Model neuro-fuzzy seperti ANFIS diusulkan oleh (Roger Jang, 1993:667). Struktur ANFIS adalah inferensi fuzzy model Takagi-Sugeno-Kang orde satu (Kusumadewi, S., et al., 2010 :379) seperti gambar dibawah :



Gambar 1. Ilustrasi Struktur Sistem ANFIS

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

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

$$O_{1,i} = \mu_{B_{i-2}}(y) \text{ untuk tiap } i = 3, 4 \quad (3)$$

Menggunakan fungsi anggota, *generalize bell* :

$$O_{2,i} = w_i = \mu_{A_i}(x) \times \mu_{B_i}(y), \quad i = 1, 2 \quad (4)$$

Dimana { *a_j*, *b_j*, *c_j* } adalah parameter set.

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

$$O_{2,i} = w_i = \mu_{Ai}(x) \times \mu_{Bi}(y), \quad i = 1,2 \quad (5)$$

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

$$O_{3,i} = \bar{w}_i = \frac{w_i}{w_1+w_2}, \quad i = 1,2 \quad (6)$$

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

$$O_{4,i} = \bar{w}_i f_i = \bar{w}_i (p_i x + q_i y + r_i) \quad (7)$$

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

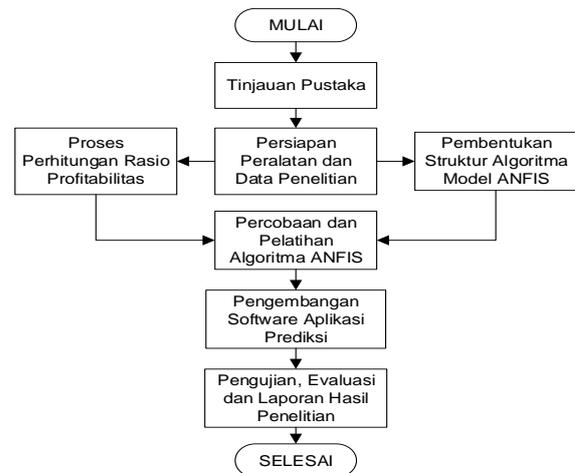
$$O_{5,i} = \Sigma \bar{w}_i f_i = \frac{\Sigma w_i f_i}{\Sigma w_i} \quad (8)$$

Metode Penelitian

Pengumpulan Data dan Sample

Data penelitian adalah data sekunder dari internet (*website IDX* ; <http://www.idx.co.id>). Input data yaitu : laporan keuangan neraca dan laba/rugi perusahaan emiten LQ45 di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode lima tahun 2011-2017 berjumlah 88 perusahaan. Perhitungan laporan keuangan neraca dan laba/rugi konsolidasi perusahaan untuk mendapatkan nilai rasio-rasio profitabilitas *ROA*, *ROE*, *NPM* dan *GPM* empat periode ke belakang secara runtun waktu (*time series*). Sampel data berupa Sensus atau sampel jenuh, yaitu seluruh anggota populasi yang diamati semua. Periode amatan antara tahun 2011-2017.

Langkah dan Perancangan Penelitian



Gambar 2. Alir Perancangan Penelitian

1. Tinjauan Pustaka
Sumber data referensi dari prosiding, jurnal nasional maupun internasional sesuai topik penelitian.
2. Persiapan Data Penelitian
Data penelitian diambil dari *website IDX* (www.idx.co.id) perusahaan emiten LQ45 di BEI antara tahun 2011-2017, berjumlah 88 perusahaan.
3. Pembentukan Struktur *neuro-fuzzy* ANFIS
Pembentukan struktur ANFIS empat (4) MFs fungsi keanggotaan GUI Matlab yaitu: Segitiga, Trapesium, Gauss dan *Generalized bell*. Empat input data $x(t + p)$ yaitu kondisi $x(t-3)$, $x(t-2)$, $x(t-1)$, $x(t)$.
4. Proses Perhitungan Rasio Profitabilitas
Nilai rasio profitabilitas ROE, ROA, NPM, GPM di proses dari laporan keuangan laba/rugi dan neraca dari perusahaan emiten LQ45.
5. Percobaan dan Pelatihan Algoritma ANFIS
Percobaan dan pelatihan algoritma model ANFIS dengan empat input data nilai profitabilitas berbentuk runtun waktu, masa

lalu sampai waktu "t" seperti : $x(t-3)$, $x(t-2)$, $x(t-1)$, $x(t)$

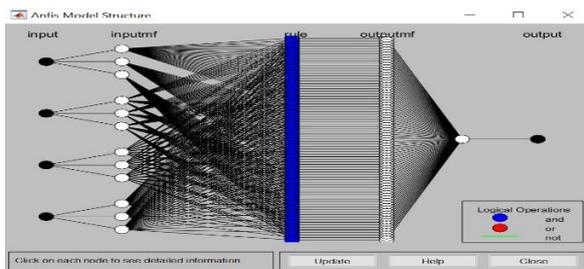
6. Pengembangan Software Aplikasi
Pengembangan software aplikasi berbasis object oriented programming (OOP) dari Matlab dengan tahapan pekerjaan : analisa, desain, *coding* dan implementasi.
7. Pengujian, Evaluasi dan Laporan Hasil Penelitian

Evaluasi terhadap model prediksi kinerja perusahaan dengan rasio profitabilitas *time series* dan algoritma *neuro fuzzy* lebih optimal dibandingkan dengan keadaan data nyata. Pengukuran dengan melihat kondisi laporan keuangan secara data.

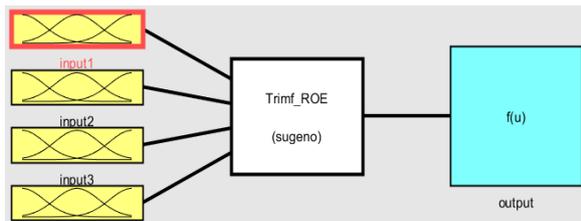
Hasil Penelitian dan Pembahasan Analisa dan Desain

1. Pembentukan Struktur ANFIS

Struktur ANFIS mempunyai empat masukan, yaitu kondisi $x(t-3)$, $x(t-2)$, $x(t-1)$, $x(t)$. Hasil struktur ANFIS 12 masukan fungsi keanggotaan dan 81 *role* berikut :

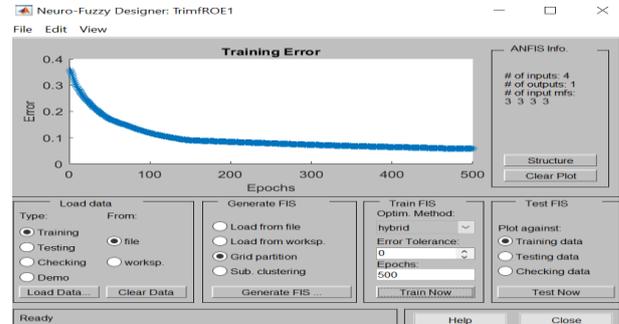


Gambar 3. Struktur ANFIS 4 input tiga kategori



Gambar 4. Fuzzy Logic 4 inputs, 81 role sugeno dan 1 output

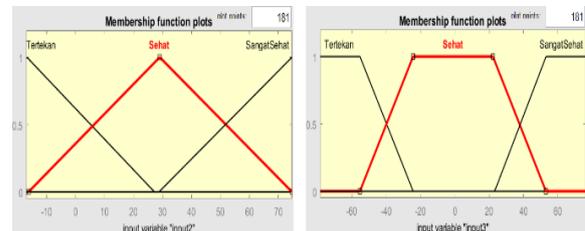
2. Percobaan dan Pelatihan Algoritma ANFIS
Menggunakan fungsi ANFISEDIT Matlab untuk menghasilkan ANFIS tipe Sugeno. Alir proses pembentukan dan pelatihan data berikut ini :



Gambar 5. Percobaan Data profitabilitas untuk pembentukan struktur ANFIS

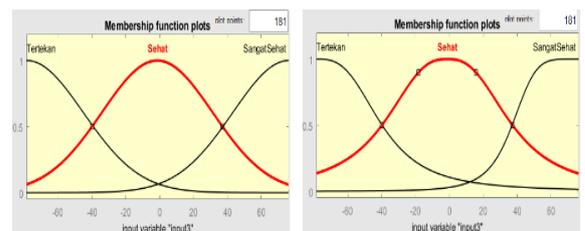
3. Input Data ANFIS

Data Input dibedakan tiga kondisi perusahaan (tertekan, sehat dan sangat sehat) dengan tiga kategori untuk fungsi keanggotaan Segitiga & Trapesium:



Gambar 6. Tiga Kategori untuk Fungsi Keanggotaan Segitiga & Trapesium

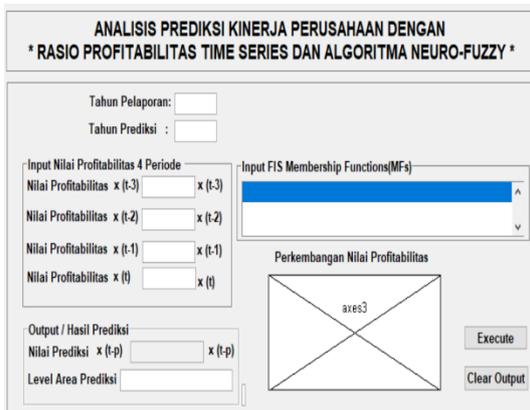
Dengan tiga kategori untuk fungsi keanggotaan *Gauss & Gbell* :



Gambar 7. Input ANFIS tiga kategori fungsi keanggotaan

4. Pengembangan dan Desain *Software*

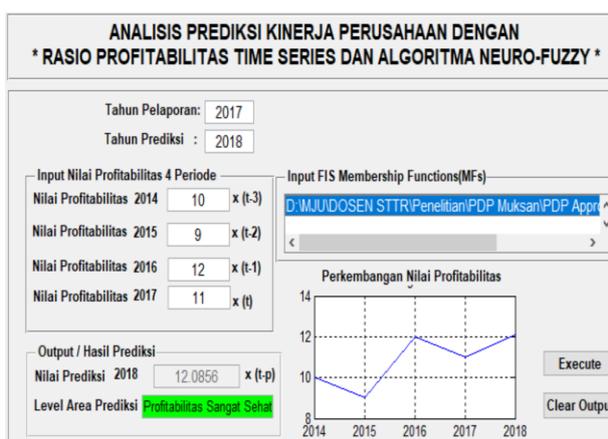
Tampilan layar aplikasi yaitu menu program ,input *FIS*, data profitabilitas runtun waktu kebelakang dari titik '*t*'. Dilengkapi dengan output keluaran nilai prediksi dan grafik prediksi.



Gambar 8. Desain layar utama aplikasi prediksi

Implementasi Aplikasi Prediksi

Hasil pengujian aplikasi dengan tiga level area nilai prediksi profitabilitas perusahaan (sangat sehat, sehat dan tertekan) sebagai berikut ini :



Gambar 9. Hasil Output Prediksi tiga kategori

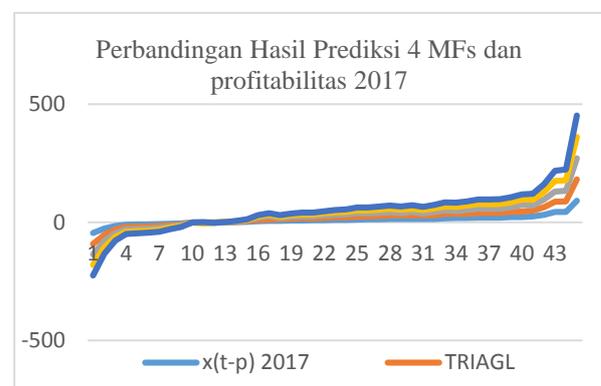
3.3 Analisa Hasil Aplikasi Prediksi

Pembagian range nilai profitabilitas pada area prediksi adalah berikut ini :

Tabel 1. Nilai Profitabilitas pada Area Prediksi

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

Pada prediksi satu tahun kedepan dari titik "*t*" tahun 2016 dan prediksi "*p=1*" tahun 2017, maka $x(t+p)$ dari nilai-nilai masa lalu = $[x(t-3), x(t-2), x(t-1), x(t); x(t+1)]$, maka input periodikalnya adalah tahun 2013,2014,2015, 2016. Didapat hasil rata-rata perhitungan Profitabilitas tahun 2017=9,95%.



Gambar 10. Grafik perbandingan hasil prediksi 4 MFs dan profitabilitas 2017

Hasil rata-rata nilai prediksi fungsi keanggotaan *Trapezium*=9,71%., *Gauss* =9,93%. dan *Gbell*=9,88% kurang optimal, sedangkan rata-rata nilai prediksi fungsi keanggotaan Segitiga dengan tiga kategori input hasilnya optimal,yaitu: 9,95%.

Simpulan

Software analisis runtun waktu prediksi profitabilitas bisnis dengan model *ANFIS* untuk empat fungsi keanggotaan dengan tiga kategori input. Hasil fungsi keanggotaan *Trapezium*, *Gauss* dan *Generalized bell* kurang optimal, sedangkan hasil fungsi keanggotaan segitiga paling optimal dan sangat konsisten dengan nilai rata-rata rasio profitabilitas tahun 2017 sebesar 9.95%. Untuk prediksi probabilitas satu tahun kedepan paling optimal menggunakan model *ANFIS* fungsi keanggotaan Segitiga. Jadi aplikasi prediksi menggunakan algoritma model *ANFIS* hasilnya sangat optimal 100% lebih terinci, konsisten, dan sangat baik.

Daftar Pustaka

- Ali Baroroh, 2013. “ Analisis *Multivariate* dan *Time Series* dengan SPSS 21”, Penerbit PT. Elex Media Komputindo; Kompas Gramedia, ISBN:978-602-0220-65-9.
- Eddy Herjanto, (2007). *Manajemen Operasi*, Penulis Edisi Ketiga. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Herliyani Hasanah, Nurmalitasari, 2017.”Perancangan Aplikasi Sistem Cerdas untuk Prediksi Energi Listrik Pemakaian Sendiri di PT Indonesia Power Sub Unit PLTA Kabupaten Wonogiri”. Prosiding SNATIF Ke-4 Tahun 2017, ISBN: 978-602-1180-50-1.STMIK Duta Bangsa Surakarta.
- Heizer, Jay & Barry Render. 2009. 8th ed. *Operation Management*. Upper Saddle River, New Jersey : Prentice Hall.
- Indah Puspitasari, Brodjol Sutijo S U dan Suhartono, 2013. “Model Selection in Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) by using Inference of R Incremental for Time Series Forecasting ”, *International Journal (IJSR)*, India Online, Vol 2, Issue 2, ISSN: 2319-7064.
- 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 Intelligence (Teknik dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lala Nilawati, Mochamad Wahyudi, 2015.”Penilaian Properti Menggunakan Metode ANFIS”, *Konferensi Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (KNIT) 2015*, 8 Agustus 2015, Bekasi, ISBN 978-602-72850-0-2.
- Noor Azizah, 2016. “Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) untuk Prediksi Tingkat Layanan Jalan”. *Jurnal DISPROTEK Vol 7. No.1 Jan 2016*. Fakultas Sains dan Teknologi, UNISNU Jepara.
- 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. *Faculté des sciences et de technologie, Université de Bechar*, Bp 417, Bechar 08000, Algeria.
- Rio Chaniago, The Houw Liong, dan Ken Ratri Retno Wardani. 2014, “Prediksi Cuaca Menggunakan Metode Case Base Reasoning dan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System”. *Jurnal Informatika*, Vol. 12, No. 2, November 2014, 90-95. ISSN 1411-0105. DOI: 10.9744
- Syamsudin, Lukman, 2007. ”Manajemen keuangan perusahaan”. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Slamet Samsul Hidayat, I Putu Eka Nila Kencana dan Ketut Jayanegara, 2013. “Prediksi Pengguna Bus Trans SARBAGITA dengan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System”, *Edisi E-Jurnal Matematika Vol.2, No.3, Agustus 2013*, Hal 46-52, ISSN: 2303-1751.

Surat Edaran Bank Indonesia No.6/23./DPNP
tanggal 31 Mei 2004

Takagi,T., and M.Sugeno, 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>

website Kompas ; <http://www.kompas.com>.