

**MENENTUKAN FUNGSI FAKTOR RASIO TERHADAP KINERJA PERUSAHAAN MANUFAKTUR DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY PADA PERUSAHAAN PUBLIK YANG TERDAFTAR DI BURSA EFEK INDONESIA (BEI)**

**Teguh Pribadi Ikhsan<sup>\*</sup>, Hartarto Junaedi<sup>\*\*</sup>, Devi Dwi Purwanto<sup>\*\*\*</sup>**

Magister Teknologi Informasi, Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya

Email : <sup>\*</sup>teguh1@mhs.stts.edu, <sup>\*\*</sup>aikawa@stts.edu, <sup>\*\*\*</sup>devi@stts.edu

**ABSTRAK**

Pemilihan Investasi di Bursa Saham menjadi salah satu opsi yang cukup bagus untuk memperoleh keuntungan. Dengan menghitung Pertumbuhan keuntungan dari Rasio Kinerja Perusahaan terdiri dari beberapa 6 Faktor antara lain Debt to Equity Ratio (DER), Return on Asset (ROA), Current Ratio (CR), Return on Equity (ROE), Gross Profit Margin (GPM) dan Total Asset Turnover (TAT). di perusahaan Manufaktur. Berdasarkan rasio yang diperoleh dapat digunakan untuk pertimbangan Investasi. Metode Fuzzy yang digunakan untuk melakukan perhitungan adalah Mamdani dengan masing-masing 3 variabel linguistik disetiap Input dan Output. Dalam perhitungan ini sangat membantu kepada calon investor sebagai pertimbangan jika ingin melakukan Investasi. Dengan hasil perhitungan evaluasi dengan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0,2455.

Kata Kunci : Saham, Perusahaan Manufaktur, Rasio, Fuzzy Mamdani, MAPE

**1. Pendahuluan**

Keberhasilan perusahaan sering diukur dari kinerja manajemen yang dalam menghasilkan keuntungan. Keuntungan yang diperoleh oleh perusahaan di masa depan tidak dapat dipastikan, perlu untuk memprediksi perubahan dalam pendapatan. Perubahan laba adalah hasil dari kinerja perusahaan, untuk itu perlu dianalisis terlebih dahulu laporan keuangan perusahaan dengan analisis laporan keuangan [1]. Untuk menilai kinerja keuangan sebuah perusahaan, data komparatif dari setiap pos yang terdapat dalam laporan keuangan digunakan sebagai salah satu alat analitik sebagai dasar Analisis laporan keuangan [2]. Salah satu Laporan Keuangan yang resmi

di keluarkan oleh Bursa Efek Indonesia adalah data Indonesian Capital Market Directory (ICMD). Ketika nilai perusahaan meningkat sehingga berimplikasi terhadap kenaikan harga saham, tentu hal ini yang sangat diinginkan para investor.

Berdasarkan riset yang telah dilakukan mengenai persentase keuntungan yang telah dilakukan antara lain tentang Analisis Laba Dengan Rasio Keuangan (Studi Pada Manufaktur di Bursa Efek Indonesia) [2] dan Hubungan antara ROA, ROE dan ROI Ratios dengan Harga Saham Pasar Perusahaan Asuransi Yordania [3]. Salah satunya dengan menetapkan faktor yang berpengaruh, antara lain Price to Book Value (PBV), Price Earning Ratio (PER), Debt to Equity (DE),

Inventory Turn Over (ITO), Return on Investment (ROI) Lverage Ratio (LR), Operating Profit Margin (OPM), Net Profit Margin (NPM), Total Aset Turn Over (TAT), Gross Profit Margin (GPM), and Current Ratio (CR).

Menghitung profit growth berdasarkan data penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode Multiple Linear Regression Analysis [4] untuk menghasilkan keakuratan data sebesar 77%. Sehingga masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menghasilkan nilai keakuratan yang lebih baik.

Dari penelitian-penelitian sebelum-nya tidak ada yang menggunakan Fuzzy untuk menentukan Profit Growth, sehingga peneliti tertarik dengan menyusun dengan menggunakan Fuzzy. Dalam penelitian ini membahas tentang Laba merupakan cerminan keberhasilan dalam melaksanakan kegiatan dan operasi perusahaan. Pendekatan model fuzzy digunakan untuk memprediksi kinerja Perusahaan di tahun mendatang [1], [4]–[6].

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Peramalan Data Time Series

Time series adalah kumpulan dari pengamatan yang teratur selama periode waktu yang sama dan suksesif pada sebuah variabel. Berdasarkan data historis masa lalu, peramalan data time series memprediksi apa yang akan terjadi, dengan mempelajari bagaimana sebuah variabel berubah setiap waktu, sebuah relasi diantara kebutuhan dan waktu dapat diformulasikan dan digunakan untuk memprediksi tingkat kebutuhan yang akan datang [7].

Teknik peramalan tidak selamanya selalu tepat karena teknik peramalan yang digunakan belum tentu sesuai dengan sifat datanya atau disebabkan oleh kondisi di luar bisnis yang memerlukan penyesuaian bisnis. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi peramalan sehingga dapat diketahui sesuai atau tidaknya teknik peramalan yang digunakan. Oleh karena itu, dapat ditentukan teknik peramalan yang lebih sesuai dengan menghitung batas toleransi penyimpangan ramalan yang terjadi [7].

Pada prinsipnya, evaluasi hasil peramalan dilakukan dengan membandingkan hasil peramalan dengan nilai kenyataan. Penggunaan teknik peramalan yang menghasilkan penyimpangan terkecil adalah peramalan yang paling sesuai untuk digunakan [7].

Untuk mengevaluasi besarnya penyimpangan yang terjadi pada data hasil peramalan terhadap data riil salah satunya dengan menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) [8].

## 2.2. Jenis-jenis Analisis Rasio Keuangan

### 2.2.1. Current Ratio = Aktiva Lancar : Hutang Lancar

Rasio lancar atau current ratio merupakan rasio untuk mengukur tingkat kemampuan perusahaan membayar kewajiban jangka pendek atau utang yang segera jatuh tempo pada saat ditagih secara keseluruhan. Penghitungan ini dimaksudkan untuk seberapa banyak aktiva lancar yang tersedia untuk menutupi kewajiban jangka pendek atau utang yang segera jatuh tempo. Nilai ideal dari analisa rasio lancar ini yaitu minimal sebesar 2, jika semakin besar maka semakin baik dan perusahaan

tersebut dalam keadaan yang sehat [1].

### **2.2.2. Total Asset Turnover Ratio = Penjualan : Modal Aktiva (Total Aset)**

Tingkat perputaran aset total adalah rasio yang mengukur tingkat perputaran semua aset yang dimiliki oleh perusahaan dan mengevaluasi berapa banyak penjualan yang diperoleh dari tiap rupiah aktiva [1].

### **2.2.3. Debt to Equity Ratio = Total Hutang : Modal Sendiri**

Rasio utang terhadap ekuitas adalah rasio yang digunakan untuk mengevaluasi rasio utang terhadap ekuitas. Rasio ini dapat ditemukan dengan membandingkan semua hutang (termasuk hutang saat ini) dan total ekuitas. Rasio ini berguna untuk mengetahui jumlah dana yang disediakan oleh pemegang (kreditur) dan pemilik perusahaan. Dengan kata lain, rasio tersebut digunakan untuk menentukan setiap rupee dari modal sendiri yang digunakan sebagai jaminan hutang [1].

### **2.2.4. Gross Profit Margin = Laba Kotor : Penjualan**

Margin laba kotor yang tinggi menunjukkan bahwa perusahaan dapat memproduksi secara efisien karena harga pokok penjualan relatif lebih rendah dibandingkan dengan penjualan. Semakin tinggi margin laba kotor, semakin baik kondisi operasi perusahaan. Begitu pula sebaliknya jika margin laba kotor rendah, itu berarti bahwa perusahaan tidak dapat mengendalikan biaya produksinya dan harga pokok penjualan. Oleh karena itu, semakin rendah margin laba kotor, semakin buruk kondisi operasi perusahaannya [1].

### **2.2.5. Return on Assets = Laba Bersih Setelah Pajak : Total Aset (atau Rata-rata Total Aset)**

Return on investment, atau rasio yang biasa disebut return on investment (ROI) atau return on asset (ROA), menunjukkan tingkat pengembalian total aset yang digunakan oleh suatu perusahaan. ROA juga merupakan salah satu cara untuk mengukur efisiensi pengelolaan investasi. Semakin kecil rasionya, semakin buruk efeknya, begitu pula sebaliknya. Artinya rasio digunakan untuk mengukur efektivitas operasional perusahaan secara keseluruhan [1].

### **2.2.6. Return on Equity = Laba Bersih Setelah Pajak : Ekuitas Pemegang Saham**

Rasio ini menunjukkan efektivitas penggunaan modal sendiri. Semakin tinggi rasionya, semakin baik. Artinya, status pemilik perusahaan semakin kuat dan sebaliknya [1].

## **2.3. Sistem Fuzzy**

Logika Fuzzy Yang diperkenalkan Lutfi Zadeh pada tahun 1965 dengan jurnal yang disebut "Fuzzy Sets" adalah suatu cara untuk memetakan ruang-ruang input ke dalam suatu ruangan output yang sesuai. Derajat Fuzzy digambarkan menggunakan angka antara 0 dan 1. Meskipun banyak cara selain Fuzzy, namun Fuzzy dianggap memberikan solusi terbaik karena dengan menggunakan Fuzzy akan lebih cepat dan lebih murah [9], [10].

Dalam membangun sebuah sistem inferensi fuzzy dikenal beberapa metode penalaran, antara lain: metode Mamdani, metode

Tsukamoto dan metode Sugeno. Metode Fuzzy Mamdani juga biasa disebut dengan metode Max-Min.

5 (lima) langkah dalam melakukan penalaran secara umum dalam Sistem fuzzy, yaitu:

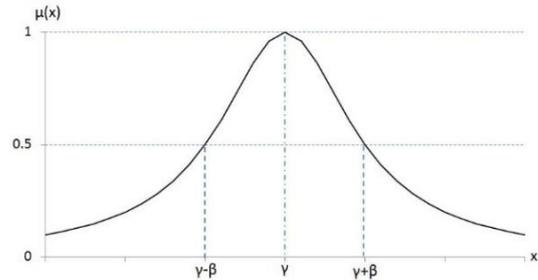
1. Memasukkan input fuzzy.
2. Menerapkan operator fuzzy.
3. Menerapkan metode implikasi.
4. Komposisi semua output.
5. Defuzifikasi.

### 2.3.1. Himpunan Fuzzy

Suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $\mu_A[x]$ , memiliki 2 kemungkinan, yaitu Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan [11].

### 2.3.2. Kurva Gaussian 2

Fungsi Keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.



**Gambar 1.** Kurva Gaussian

### 3. Metode

Penelitian ini menggunakan data dari penelitian sebelumnya [4] sebagai Ground truth untuk menghitung Profit growth digunakan menyusun Variabel Linguistik pada sistem Fuzzy. Dengan menggunakan data sebanyak 32 Perusahaan pada laporan Keuangan tahun 2013 [12] dengan hasil perhitungan Profit Growth lebih besar dari Nol ( $> 0$ ).

Perhitungan Profit Growth menggunakan Regresi linier berganda sebagai berikut [4]:

$$\begin{aligned} \text{Profit growth} = & -0.325 + \\ & 0.008 \text{ CR} + 0.122 \text{ DER} - \\ & 0.271 \text{ TAT} + 2.165 \text{ GPM} + \\ & 0.623 \text{ ROA} - 0.910 \text{ ROE} \end{aligned} \quad (1)$$

Metode penelitian ini menggunakan beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Laporan Keuangan tahun 2013 pada data ICMD. Melalui Studi Sistem dengan menentukan obyek penelitian yang akan dilakukan terhadap data set.
2. Studi Pustaka yaitu kajian teoritis, referensi, serta literatur ilmiah yang berkaitan tentang penelitian yang akan dilakukan.
3. Studi Pengembangan Sistem yaitu menggunakan beberapa tahap perangkat lunak untuk merancang, menganalisis sistem, dan

membuat aplikasi sebagai berikut :

- a. Memilih dari hasil menghitung Profit Growth yang hasilnya lebih dari nol.
- b. Memproses fuzzifikasi terhadap setiap input dan output.
- c. Menyusun basis kaidah fuzzy.
- d. Menyusun Sistem fuzzy.
- e. Mengevaluasi/menguji sistem fuzzy.

**4. Hasil dan Pembahasan**

Data yang didapatkan untuk diproses pada Tabel 1 adalah Rasio nilai dari Debt to Equity Ratio (DER), Return on Asset (ROA), Current Ratio (CR), Return on Equity (ROE), Gross Profit Margin (GPM) dan Total Asset Turnover (TAT). Data-data tersebut selanjutnya akan diproses ke dalam logika Fuzzy untuk menentukan variabel-variabel yang akan digunakan untuk mendapatkan hasil keluaran yang diharapkan, seperti pada Tabel 2.

Semua fungsi Keanggotaan input dan output menggunakan Gaussian2 (gauss2mf), seperti pada Gambar 1, dengan persamaan sebagai berikut:

$$B(X, y, \beta) = \frac{1}{1+(\frac{x-y}{\beta})^2} \quad (2)$$

**Tabel 1.** Data Time Series

No	CR	DER	TAT	GPM	ROA	ROE	PG
1	1,54	0,86	1,10	0,68	0,04	0,07	0,93
2	4,71	0,28	1,00	0,70	0,31	0,40	0,82
3	4,24	0,30	0,93	0,60	0,11	0,14	0,73
4	3,99	0,36	1,05	0,51	0,03	0,04	0,55
5	1,81	0,41	1,14	0,56	0,13	0,21	0,53
	...	...	...	...	...	...	...
32	1,75	1,13	0,81	0,23	0,07	0,15	0,01

**Tabel 2.** Himpunan Fuzzy

Fungsi	Variabel	Himpunan
Input	Current Ratio	Rendah Sedang Tinggi
	Debt of Equity Ratio	Rendah Tinggi
	Turn Asset Turnover	Rendah Sedang Tinggi
	Gross Profit Margin	Rendah Sedang Tinggi
	Return of Assets	Rendah Sedang Tinggi
	Return of Equity	Rendah Sedang Tinggi
Output	Profit Growth	Tidak Investasi Investasi

Pada perhitungan Profit Growth menggunakan 6 parameter input, maka berdasarkan teori pembuatan aturan, terdapat 64 aturan (rulebase) fuzzy [10] :

**[R1]** IF CR is lo dan TAT is md dan GPM is hi dan ROA is lo dan ROE is lo Then Investasi

**[R2]** ] IF CR is lo dan DER is lo dan TAT is md dan GPM is hi dan ROA is hi dan ROE is hi Then Investasi

....

**[R32]** IF CR is lo dan DER is hi dan TAT is lo dan GPM is hi dan ROA is lo dan ROE is hi Then Tidak Investasi

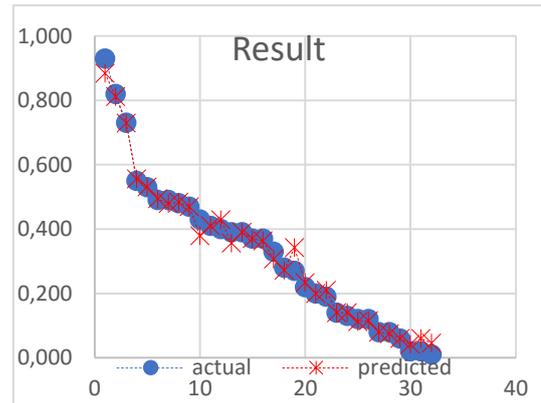
Metode Mamdani Penegasan (defuzzifikasi) pada metode mamdani menggunakan metode centroid [10].

Berdasarkan hasil perhitungan dengan nilai target data dan perhitungan menggunakan fuzzy mamdani maka didapat nilai pada Tabel 3.

**Tabel 3. Data Hasil Fuzzy**

No.	PG	Hasil	Akurasi (%)	MAPE
1	0,930	0,884	95,05	0,049
2	0,820	0,812	99,02	0,010
3	0,730	0,729	99,86	0,001
4	0,550	0,556	98,92	0,011
5	0,530	0,531	99,81	0,002
6	0,490	0,494	99,19	0,008
7	0,490	0,479	97,76	0,022
8	0,480	0,483	99,38	0,006
9	0,470	0,470	100,00	0,000
10	0,430	0,379	88,14	0,119
11	0,410	0,410	100,00	0,000
12	0,400	0,429	93,24	0,072
13	0,390	0,356	91,28	0,087
14	0,390	0,390	100,00	0,000
15	0,370	0,370	100,00	0,000
16	0,370	0,363	98,11	0,019
17	0,330	0,307	93,03	0,070
18	0,280	0,272	97,14	0,029
19	0,270	0,343	78,72	0,270
20	0,220	0,233	94,42	0,059
21	0,200	0,200	100,00	0,000
22	0,190	0,210	90,48	0,105
23	0,140	0,140	100,00	0,000
24	0,130	0,140	92,86	0,077
25	0,120	0,112	93,33	0,067
26	0,120	0,115	95,83	0,042
27	0,080	0,080	100,00	0,000
28	0,080	0,075	93,75	0,063
29	0,060	0,060	100,00	0,000
30	0,020	0,042	47,62	1,100
31	0,020	0,060	33,33	2,000
32	0,010	0,046	21,74	3,600

Berdasarkan pada hasil perhitungan metode perhitungan fuzzy mamdani dengan perbandingan data Profit Growth, maka perhitungan fuzzy dengan persentase rata-rata akurasi sebesar 90,38%.



**Gambar 2. Plot data Aktual dan hasil Peramalan**

Analisa tingkat kesalahan (error) Metode Fuzzy menggunakan rumus Mean Absolute Percentage Error (MAPE) [6], [13], [14]. Karena pada pendekatan MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam peramalan. Untuk penghitungan MAPE menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\text{Actual Value} - \text{Predicted value}}{\text{Actual value}} \quad (3)$$

Berdasarkan pengujian perhitungan yang telah dilakukan, maka evaluasi sistem dengan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0,2455.

### 5. Penutup

Berdasarkan Hasil dari pemaparan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Mengklasifikasi pada variabel input dan output dengan 3 CR, 2 DER, 3 TAT, 3 GPM, 3 ROA, 3 ROE dan 2 Output keanggotaan dihasilkan 32 Rule Fuzzy.
2. Rancangan sistem menggunakan fuzzy rule-based system dapat digunakan untuk pengambilan

- keputusan berdasarkan hasil menghitung Profit Growth.
3. Evaluasi kinerja model yang dilakukan pada data menghasilkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0,2455.
  4. Sistem fuzzy dapat digunakan untuk mengetahui kinerja Perusahaan dengan menghitung Keuntungan Laba Perusahaan.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Kasmir, *Analisis Laporan Keuangan*. Jakarta: Rajawali Pers, 2008.
- [2] M. M. Hanafi and A. Halim, *Analisis Laporan Keuangan*, Edisi 4. Yogyakarta: UPP STIM YKPN, 2014.
- [3] B. Ojokoh, M. Zhang, and J. Tang, "A trigram hidden Markov model for metadata extraction from heterogeneous references," *Information Sciences*, vol. 181, no. 9, pp. 1538–1551, 2011.
- [4] B. Riyadi, "Profit analysis with financial ratio (Study At Manufacturing In Indonesia Stock Exchange)," *IOSR Journal of Economics and Finance*, vol. 8, no. 5, pp. 39–43, 2017.
- [5] C. H. L. Lee, A. Liu, and W. S. Chen, "Pattern discovery of fuzzy time series for financial prediction," *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, vol. 18, no. 5, pp. 613–625, 2006.
- [6] H.-S. Hwang and J.-S. Oh, "Time Series Stock Prices Prediction Based On Fuzzy Model," *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, vol. 19, no. 5, pp. 689–694, 2009.
- [7] Jumingan, *Analisis Laporan Keuangan*. Bumi Aksara, 2009.
- [8] S. G. Makridakis, S. C. Wheelwright, and V. E. McGee, *Forecasting, Methodes & Application*. John Wiley and Sons, 1999.
- [9] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.
- [10] L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets," *Information and Control*, vol. 8, pp. 338–353, 1965.
- [11] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Logika Fuzzy*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [12] BEL, "Dokumen ICMD." [Online]. Available: <https://www.idx.co.id/data-pasar/laporan-statistik/ringkasan-performa-perusahaan-tercatat/>. [Accessed: 20-Sep-2019].
- [13] C. Mangale, S. Meena, and P. Purohit, "Fuzzy Logic based Stock Value Prediction using Fundamental Analysis," *Oriental journal of computer science and technology*, vol. 10, no. 1, pp. 120–126, 2017.
- [14] M. S. Mahmud and P. Meesad, "Time series stock price prediction using recurrent error based neuro-fuzzy system with momentum," *2014 International Electrical Engineering Congress, iEECON 2014*, pp. 3–6, 2014.