
Prediksi Arus Kas Bersih Operasi sebagai Alat Ukur Kinerja Keuangan dengan Menggunakan Logika Fuzzy

Ratih Apriliandini Utina ^{1*)}; Ardaningsi Daing ²⁾

¹⁾ Akuntansi, STIE Amkop Makassar

²⁾ Manajemen, STIE Amkop Makassar
*apriandiniratih@gmail.com**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prediksi kinerja keuangan perusahaan dengan menggunakan rasio laporan arus kas di PT Wijaya Karya Beton Tbk, yang diperoleh dari laporan keuangan lima tahun (2018-2022). Input yang digunakan dalam penelitian ini adalah rasio arus kas bersih operasi, sedangkan output pada penelitian ini adalah kinerja keuangan perusahaan tersebut. Fuzzy Inference System (FIS) yang digunakan adalah metode Mamdani dan Sugeno. Proses pembentukan model Fuzzy dibuat dengan software MATLAB R2019b.

Kata Kunci : Rasio Arus Kas, Kinerja Keuangan, Sistem Inferensi Fuzzy.

ABSTRACT

This research aims to determine predictions of the company's financial performance referring to the ratio of cash flow reports at PT Wijaya Karya Beton Tbk, which was obtained from the five-year financial report (2018-2022). The input used in this research is the operating net cash flow ratio, while the output of this research is the company's financial performance. This research conducted the Fuzzy Inference System (FIS) of Mamdani and Sugeno's method. Therefore, the process of forming a Fuzzy model was created by using MATLAB R2019b software.

Keywords : Cash Flow Ratio, Financial Performance, Fuzzy Inference System

1. Pendahuluan

PT. Wijaya Karya Beton, Tbk (WIKA Beton) didirikan sebagai salah satu anak perusahaan BUMN PT Wijaya Karya (Persero) Tbk pada tahun 1997. Perusahaan ini terus berkembang; dari mendirikan pabrik baru dan terus berinovasi melahirkan berbagai produk beton pracetak dan lini bisnis baru. Kondisi suatu perusahaan dapat dilihat melalui laporan keuangan, dimana selanjutnya itu menjadi suatu informasi yang menggambarkan kinerja keuangan. kinerja keuangan dikatakan stabil apabila pendapatan suatu perusahaan mencapai target yang telah ditentukan.

Rasio laporan arus kas salah satu cara yang digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan bisnis secara keseluruhan. Laporan arus kas memetakan perkembangan pendapatan dan biaya perusahaan dari waktu ke waktu, serta sumber pendapatan dan pengeluaran tersebut. Cakupan yang disediakan oleh laporan arus kas ini membantu investor, kreditur, dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengevaluasi situasi keuangan organisasi. Laporan arus kas adalah laporan keuangan dasar dari kas yang diterima dan dibayar dari kas yang digunakan dalam aktivitas operasi, investasi dan pendanaan perusahaan selama periode waktu tertentu dan perubahannya baik saldo kas terbuka/ tertutup (Munawir, 2017 : 36). Berikut rangkuman pertumbuhan pendapatan PT Wijaya Karya Beton Tbk :

Tabel 1. Laba Bersih Per 31 Desember (Dinyatakan dalam rupiah)

| No | Tahun | Laba Bersih |
|----|-------|-----------------------|
| 1 | 2018 | Rp 619.251.303.685,00 |
| 2 | 2019 | Rp 626.270.544.710,00 |
| 3 | 2020 | Rp 130.504.809.969,00 |
| 4 | 2021 | Rp 78.646.542.746,00 |
| 5 | 2022 | Rp 249.506.092.196,00 |

(sumber data : diolah, 2023)

Berdasarkan Tabel 1, laba bersih perusahaan pada tahun 2021 akan sangat rendah sehingga akan berdampak signifikan terhadap arus kasnya. Pandemi covid-19 menyebabkan penurunan signifikan ini dalam dua tahun terakhir. Dan ini berbeda dengan dua tahun sebelumnya, dimana laba perseroan tumbuh. Peneliti tertarik pada bagaimana arus kas dari aktivitas operasi mempengaruhi aspek lain dalam laporan keuangan.

Dalam menentukan bagaimana arus kas dari aktivitas operasi dapat mempengaruhi aspek lain dalam laporan keuangan, suatu perusahaan dapat menggunakan sistem pendukung keputusan (fuzzy inference system). Dalam sistem pendukung keputusan fuzzy terdapat beberapa metode yang dapat digunakan seperti metode fuzzy Tsukamoto, metode fuzzy Sugeno, metode fuzzy Mamdani dan sebagainya.

Dalam konteks penelitian ini, Menurut PSAK No. 2 (2009) Informasi tentang arus kas suatu entitas berguna bagi para pengguna laporan keuangan sebagai dasar untuk menilai kemampuan entitas dalam menghasilkan kas dan setara kas serta menilai kebutuhan entitas untuk menggunakan arus kas tersebut. Dalam proses pengambilan keputusan ekonomi, para pengguna perlu melakukan evaluasi terhadap kemampuan entitas dalam menghasilkan kas dan setara kas serta kepastian perolehannya. Laporan arus kas harus melaporkan arus kas selama periode tertentu dan diklasifikasi menurut aktivitas operasi, investasi, dan pendanaan.

Menurut PSAK No.2 (2009) Jika digunakan dalam kaitannya dengan laporan keuangan lainnya, laporan arus kas dapat memberikan informasi yang memungkinkan para pengguna untuk mengevaluasi perubahan dalam aset bersih entitas, struktur keuangan (termasuk likuiditas dan solvabilitas) dan kemampuan mempengaruhi jumlah serta waktu arus kas dalam rangka penyesuaian terhadap keadaan dan peluang yang berubah. Informasi arus kas berguna untuk menilai kemampuan entitas dalam menghasilkan kas dan setara kas dan memungkinkan para pengguna mengembangkan model untuk menilai dan membandingkan nilai sekarang dari arus kas masa depan (future cash flows) dari berbagai entitas. Dalam penelitian ini, 8 alat analisis rasio laporan arus kas yang diperlukan untuk menilai kinerja perusahaan yaitu a) Rasio Arus Kas Operasi (AKO); b) Rasio Cakupan Arus Dana (CAD); c) Rasio Cakupan Kas terhadap Bunga (CKB); d) Rasio Cakupan Kas terhadap Hutang Lancar (CKHL); e) Rasio Pengeluaran Modal (PM); f) Rasio Total Hutang (TH); g) Rasio Arus Kas Bersih Bebas (AKBB); dan h) Rasio Kecukupan Arus Kas (KAK) (Darsono dan Ashari : 2005).

Menurut Hery (2016) kinerja keuangan merupakan suatu usaha formal untuk mengevaluasi efisiensi dan efektivitas perusahaan dalam menghasilkan laba dan posisi kas tertentu. Dengan pengukuran kinerja keuangan dapat dilihat prospek pertumbuhan dan perkembangan keuangan perusahaan dari mengandalkan sumber daya yang dimilikinya. Perusahaan dikatakan berhasil apabila perusahaan telah mencapai suatu kinerja tertentu yang telah ditetapkan.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat digambarkan kerangka konseptual dalam riset ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 1.
Kerangka Konseptual

2. Metode Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah, pengumpulan data dan penentuan jumlah rasio arus kas. Pada tahap identifikasi masalah, permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah menentukan jumlah rasio arus kas menggunakan fuzzy Mamdani dan Sugeno dengan fungsi linear naik, segitiga dan linier dibuat dengan software MATLAB R2019b. Pada tahap pengumpulan data dilakukan pengumpulan data sekunder dari laporan keuangan PT Wijaya Karya Beton Tbk untuk tahun 2018-2022 yang telah diaudit, dipublikasikan, dan dapat diperoleh dari situs web resmi dari Bursa Efek Indonesia (www.idx.co).

Menurut Naba, Agus (2009) logika fuzzy (Fuzzy logic) pertama kali ditemukan oleh Jan Lukasiewicz pada tahun 1920-an sebagai teori kemungkinan. Logika kemungkinan ini memperluas jangkauan dari nilai kebenaran untuk semua bilangan riil pada interval 0 dan 1. Pada tahun 1965, profesor dan kepala departemen teknik elektro di University of California di Berkeley, Lotfi A. Zadeh menemukan kembali, mengidentifikasi, mengeksplorasi, mempromosikan, dan berjuang untuk logika Fuzzy dan memperluas ruang kerja teori kemungkinan menjadi sistem logika matematika formal, dan konsep baru untuk mengaplikasikan istilah bahasa alami pada penelitiannya, yaitu 'Fuzzy Sets'.

Teknik inferensi Fuzzy yang paling umum digunakan adalah metode Mamdani. Metode ini lebih sering dikenal dengan nama Metode Max-Min. Pada metode Mamdani, terdapat 4 (empat) tahap untuk mendapatkan output, yaitu (Budiharto, Widodo. 2016) :

a. Fuzzification, adalah langkah pertama dari metode Mamdani, yang bertugas mengambil nilai input berupa nilai renyah (crisp), dan menentukan derajat dari input sehingga input dapat dikelompokkan pada himpunan Fuzzy yang tepat. Fuzzification adalah proses membuat bilangan renyah memiliki nilai Fuzzy. Pada tahap pertama ini, nilai input yang berupa nilai crisp akan dikonversikan menjadi nilai Fuzzy, sehingga dapat dikelompokkan pada himpunan Fuzzy tertentu.

b. Rule Evaluation, mengambil nilai input yang telah di-fuzzifikasikan dan mengaplikasikan ke dalam anteseden pada aturan-aturan Fuzzy lalu diimplikasikan. Fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

$$\mu A \cap B(x) = \min(\mu A[x], \mu B[x]) \quad (1)$$

c. Rule Aggregation, adalah proses dari penggabungan nilai keluaran dan semua aturan. Pada tahap ini, digunakan metode Max, solusi himpunan Fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, yang kemudian digunakan untuk memodifikasi daerah Fuzzy.

$$\mu_{sf} [x_i] \max(\mu_{sf} [x_i], \mu_{kf} [x_i]) \quad (2)$$

d. Defuzzification, bertujuan untuk mengonversi nilai Fuzzy hasil dari agregasi aturan ke dalam sebuah bilangan renyah. Metode yang paling umum digunakan untuk metode inferensi Fuzzy Mamdani adalah metode Centroid (Centre of Gravity/ COG).

Model Fuzzy Sugeno (model fuzzy TSK) diajukan oleh Takagi, Sugeno, dan Kang (Takagi dan Sugeno, 1985) dalam upaya untuk membangun pendekatan sistematis untuk membangkitkan aturan – aturan fuzzy dari himpunan data input – output yang diberikan. Suatu aturan fuzzy khas dalam model fuzzy Sugeno dibentuk:

$$\text{if } x \text{ is } A \text{ and } y \text{ is } B \text{ then } z = f(x,y),$$

Dimana A dan B himpunan fuzzy dalam anteseden dan $z = f(x,y)$ fungsi tegas dalam konsekuen. Jika $f(x, y)$ polinomial orde satu, FIS yang dihasilkan disebut model fuzzy Sugeno orde satu. Jika f konstan, dihasilkan model fuzzy Sugeno orde nol. Sistem inferensi fuzzy menggunakan metode Sugeno memiliki karakteristik, yaitu konsekuen tidak merupakan himpunan fuzzy, namun merupakan suatu persamaan linear dengan variabel - variabel sesuai dengan variabel - variabel inputnya.

Penelitian ini menggunakan Logika Fuzzy Mamdani dan Sugeno dalam menentukan kinerja keuangan. Langkah-langkah yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2 :



Gambar 2. Skema Metode Fuzzy

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Identifikasi data merupakan tahapan dimana data ditelaah kembali agar dapat digunakan sebagai dasar penyusunan program. Data yang digunakan dalam penulisan diperoleh dari laporan arus kas bersih operasi PT Wijaya Karya Beton Tbk yang telah diolah.

Data yang diolah adalah data rasio arus kas bersih operasi di PT Wijaya Karya Beton, Tbk yang diperoleh dari laporan keuangan lima tahun (2018-2022) dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Data Rasio Arus Kas Bersih Operasi dan Laba Bersih

| Rasio Arus Kas Operasi | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Rasio Arus Kas Operasi (AKO) | 0,14 | 0,18 | 0,17 | 0,01 | 0 |
| Rasio Cakupan Aliran Dana (CAD) | 5,52 | 4,17 | 1,77 | 0,99 | 4,08 |
| Cash Coverage terhadap Bunga (CKB) | 9,13 | 9,02 | 8,49 | 1,81 | 1,44 |
| Rasio Cukupan Kas terhadap Hutang Lancar (CKHL) | 0,14 | 0,18 | 0,17 | 0,01 | 0 |
| Rasio Belanja Modal (PM) | 1,67 | 2,88 | 2,54 | 0,22 | 0,16 |
| Rasio Hutang Total (TL) | 0,13 | 0,16 | 0,16 | 0,01 | 0 |
| Rasio Arus Kas Bersih Bebas (AKBB) | -0,36 | -0,09 | 0,27 | 0,31 | 0,41 |
| Rasio Cakupan Arus Kas (KAK) | 0,07 | 0,04 | -0,05 | -0,06 | -0,04 |
| Laba Bersih | Rp 619.251.303.685,00 | Rp 626.270.544.710,00 | Rp 130.504.809.969,00 | Rp 78.646.542.746,00 | Rp 249.506.092.196,00 |

(Sumber : diolah, 2023)

Berdasarkan minimal dan maksimal dari variabel input maupun variabel output dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3 Data Jumlah Nilai Dominan Variabel

| Fungsi | Nama Variabel | Dominan |
|--------|---|----------------------------------|
| Input | Rasio Arus Kas Operasi (AKO) | 0 ; 0,18 |
| | Rasio Cakupan Aliran Dana (CAD) | 0,99 ; 5,52 |
| | Cash Coverage terhadap Bunga (CKB) | 1,44 ; 9,13 |
| | Rasio Cukupan Kas terhadap Hutang Lancar (CKHL) | 0 ; 0,18 |
| | Rasio Belanja Modal (PM) | 0,16 ; 2,88 |
| | Rasio Hutang Total (TL) | 0 ; 0,16 |
| | Rasio Arus Kas Bersih Bebas (AKBB) | (0,09) ; 0,41 |
| | Rasio Cakupan Arus Kas (KAK) | (0,04) ; 0,07 |
| Output | Laba Bersih | 78.646.542.746 ; 626.270.544.710 |

(Sumber : diolah, 2023)

Tabel 3 disusun kembali data Semesta Pembicaraan sebagai mana di Tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4 Semesta Pembicaraan

| TAHUN | AKO | CAD | CKB | CHKL | PM | TL | AKBB | KAK | LABA BERSIH |
|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-----------------------|
| 2018 | 0,14 | 5,52 | 9,13 | 0,14 | 1,67 | 0,13 | -0,36 | 0,07 | Rp 619.251.303.685,00 |
| 2019 | 0,18 | 4,17 | 9,02 | 0,18 | 2,88 | 0,16 | -0,09 | 0,04 | Rp 626.270.544.710,00 |
| 2020 | 0,17 | 1,77 | 8,49 | 0,17 | 2,54 | 0,16 | 0,27 | -0,05 | Rp 130.504.809.969,00 |
| 2021 | 0,01 | 0,99 | 1,81 | 0,01 | 0,22 | 0,01 | 0,31 | -0,06 | Rp 78.646.542.746,00 |
| 2022 | 0 | 4,08 | 1,44 | 0 | 0,16 | 0 | 0,41 | -0,04 | Rp 249.506.092.196,00 |

(Sumber : diolah, 2023)

Setelah data di Tabel 4 di atas maka dibuat himpunan Fuzzy seperti di Tabel 5 di bawah ini :

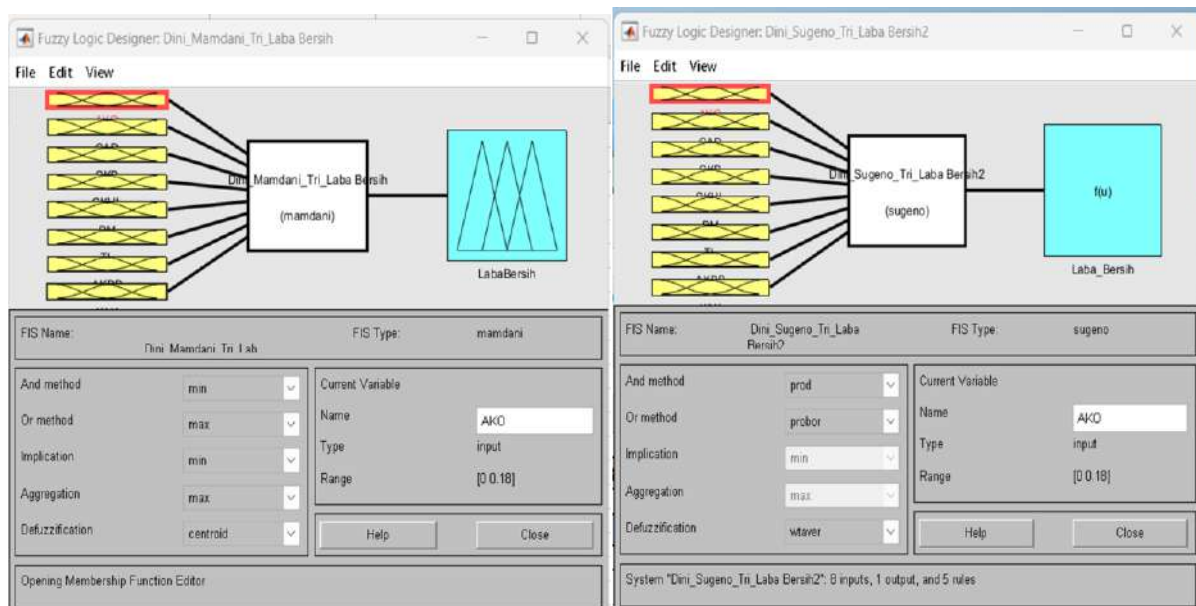
Tabel 5. Himpunan Fuzzy

| FUNGSI | NAMA VARIABEL | NAMA HIMPUNAN FUZZY | SEMESTA PEMBICARAAN | DOMAIN | KET. |
|--------|---------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|--------|
| Input | AKO | Kecil | (0.0 – 0.18) | (0.0 – 0.06) | |
| | | Sedang | | (0.04 – 0.14) | |
| | | Besar | | (0.12 – 0.18) | |
| | CAD | Kecil | (0.99 – 5.52) | (0.99 – 2.0) | |
| | | Sedang | | (1.5 – 4.5) | |
| | | Besar | | (4.0 – 5.52) | |
| | CKB | Kecil | (1.41 – 9.13) | (1.41 – 4.0) | |
| | | Sedang | | (3.0 – 8.0) | |
| | | Besar | | (7.0 – 9.13) | |
| | CHKL | Kecil | (0.0 – 0.18) | (0.0 – 0.04) | |
| | | Sedang | | (0.02 – 0.14) | |
| | | Besar | | (0.12 – 0.18) | |
| PM | Kecil | (0.16 – 2.88) | (0.16 – 1.0) | | |
| | Sedang | | (0.75 – 2.25) | | |
| | Besar | | (2.0 – 5.0) | | |
| TL | Kecil | (0.0 – 0.16) | (0.0 – 0.04) | | |
| | Sedang | | (0.03 – 0.14) | | |
| | Besar | | (0.13 – 0.16) | | |
| AKBB | Kecil | (-0.35 – 0.41) | (-0.35 – 0.0) | | |
| | Sedang | | (-0.1 – 0.3) | | |
| | Besar | | (0.2 – 0.41) | | |
| KAK | Kecil | (-0.06 – 0.07) | (-0.06 – 0.025) | | |
| | Sedang | | (-0.035 – 0.045) | | |
| | Besar | | (0.0355 – 0.07) | | |
| Output | LABA BERSIH | Rendah | (78.646.542.746 – 626.270.544.710) | (78.646 – 125.000) | Rupiah |
| | | Sedang | – | (100.000 – 300.000) | |
| | | Tinggi | – | (275.000 – 626.270) | |

(Sumber : diolah, 2023)

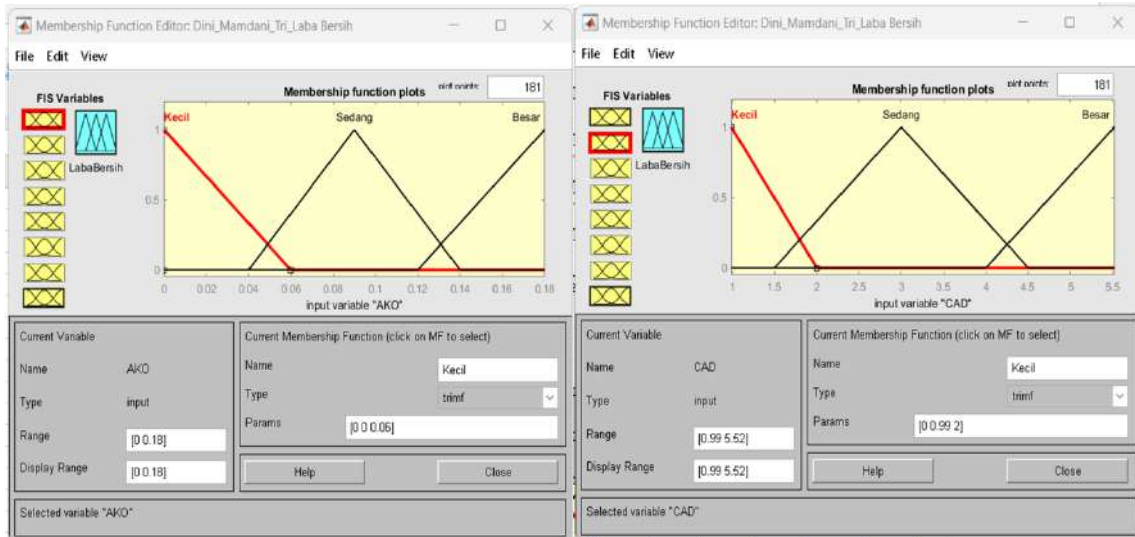
Sebelum menentukan derajat keanggotaan (fuzzifikasi), variabel input yang akan digunakan ditentukan terlebih dahulu. Variabel input yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil perhitungan Rasio Arus Kas yang diolah terlebih dahulu. Setiap nilai variabel input yang dimasukkan ke dalam program akan melewati proses fuzzifikasi, yaitu proses dengan variabel tersebut diubah ke dalam variabel Fuzzy agar dapat diketahui derajat keanggotaannya. Berikut ini merupakan tahapan pembentukan himpunan Fuzzy serta keanggotaan variabel:

a. Fuzzy Inferensy System (FIS), dimana terbentuk dari variabel input sebanyak 8 variabel, Rule (aturan) serta ouput dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4:

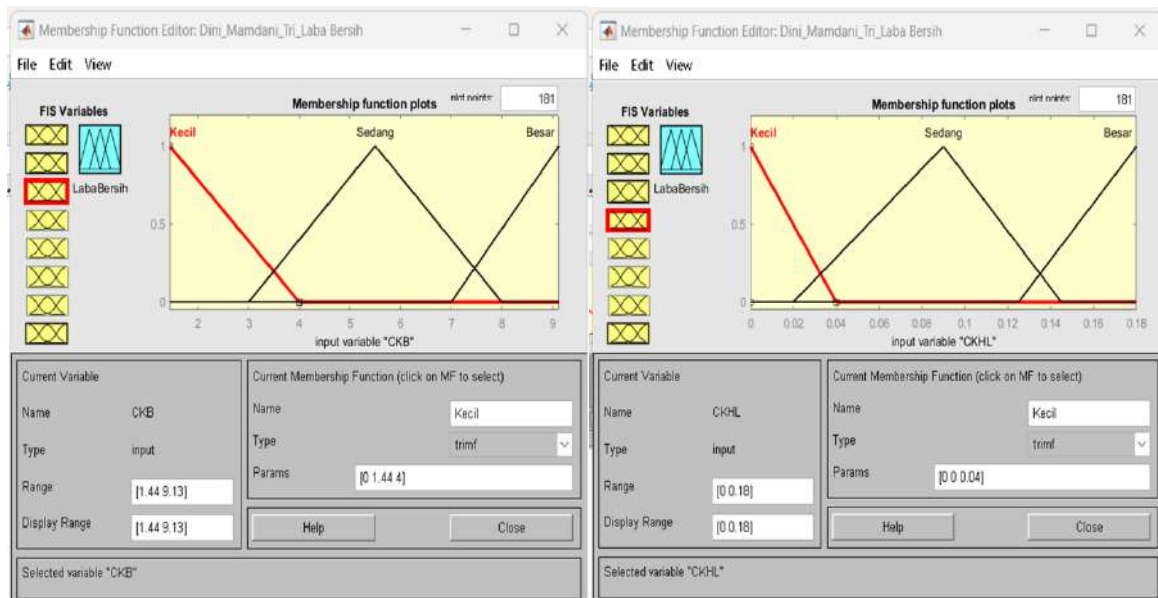


Gambar 3. Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani dan Gambar 4. Sistem Inferensi Fuzzy Sugeno

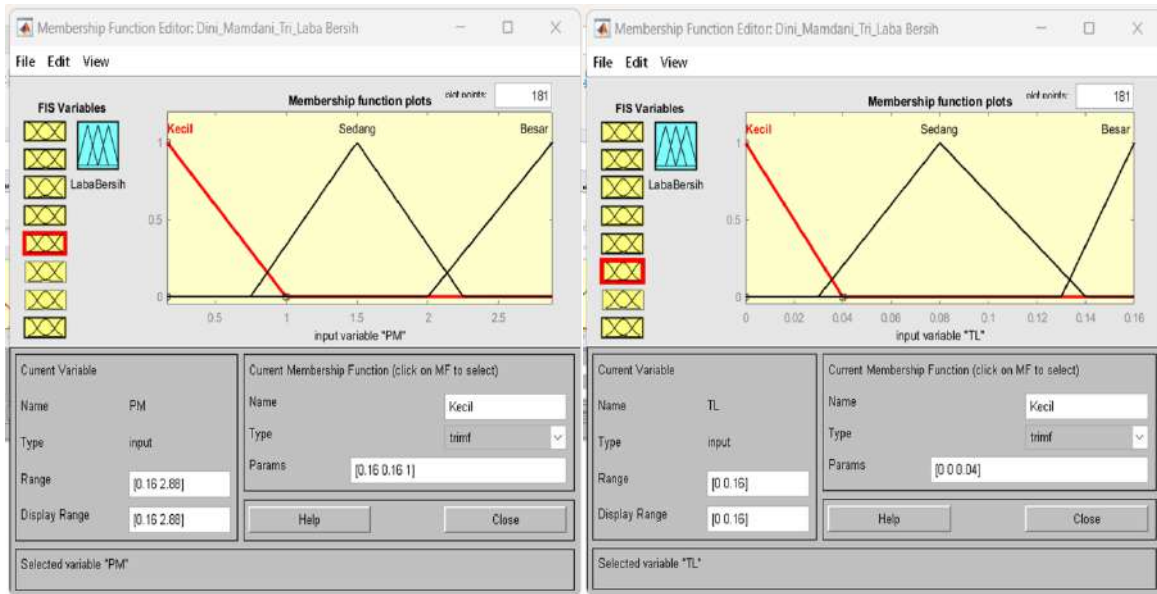
b. Rasio Arus Kas variabel ini dibagi ke dalam 8 himpunan input dan 1 himpunan output yang terdiri dari 3 domain, yaitu kecil, sedang dan besar. Maka fungsi keanggotaan berdasarkan domain dapat dilihat pada Gambar 4 – Gambar 11 Grafik Input dan Gambar 12 Grafik Output, sebagai berikut :



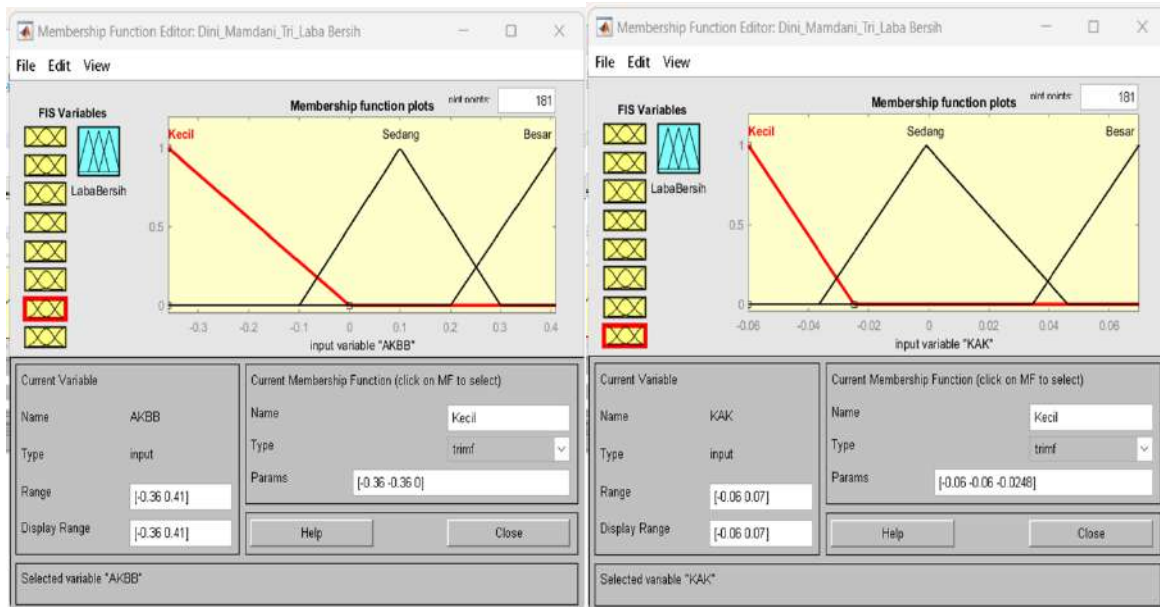
Gambar 4. Fungsi Keanggotaan AKO dan Gambar 5. Fungsi Keanggotaan CAD



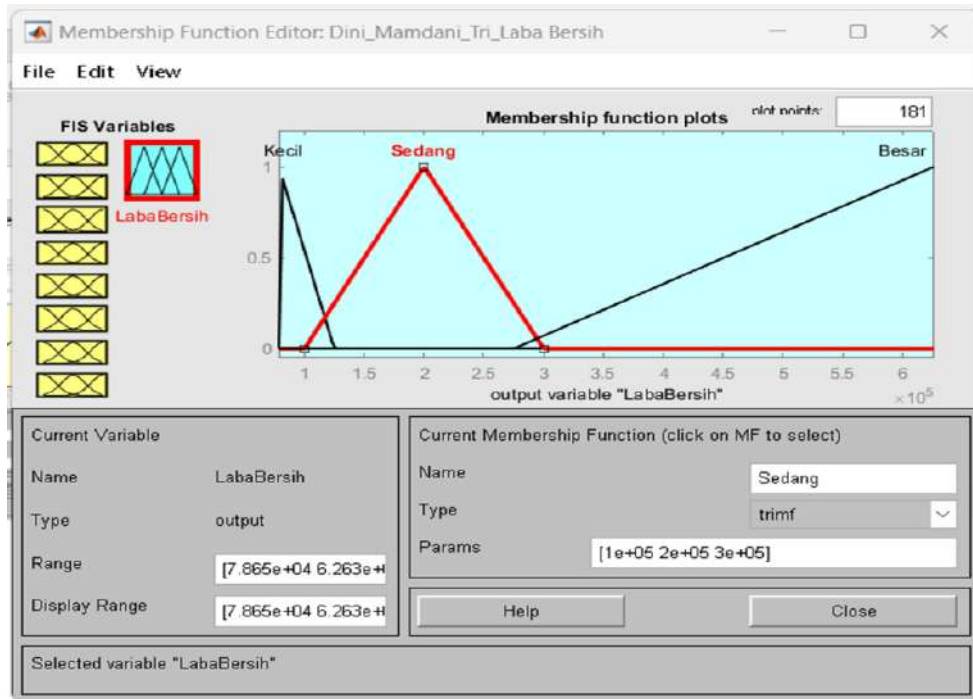
Gambar 6. Fungsi Keanggotaan CKB dan Gambar 7. Fungsi Keanggotaan CKHL



Gambar 8. Fungsi Keanggotaan PM dan Gambar 9. Fungsi Keanggotaan TL

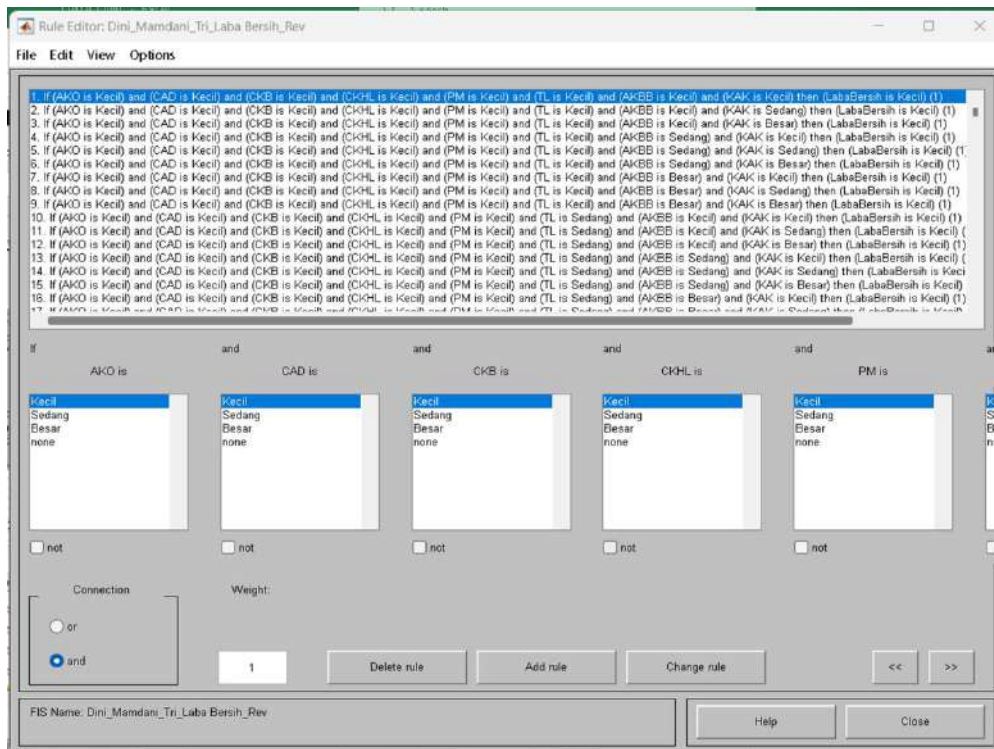


Gambar 10. Fungsi Keanggotaan AKBB dan Gambar 11. Fungsi Keanggotaan KAK



Gambar 12. Fungsi Keanggotaan Output Laba Bersih

Selanjutnya pembuatan Rule (aturan) bisa dilihat di Gambar 13 sebagai berikut :



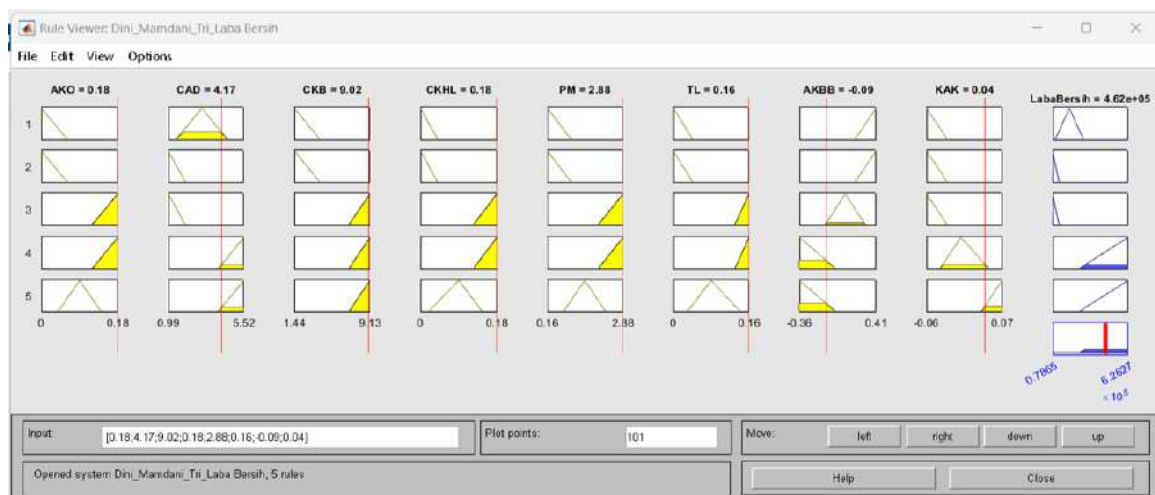
Gambar 13. Rule (aturan)

Pembahasan

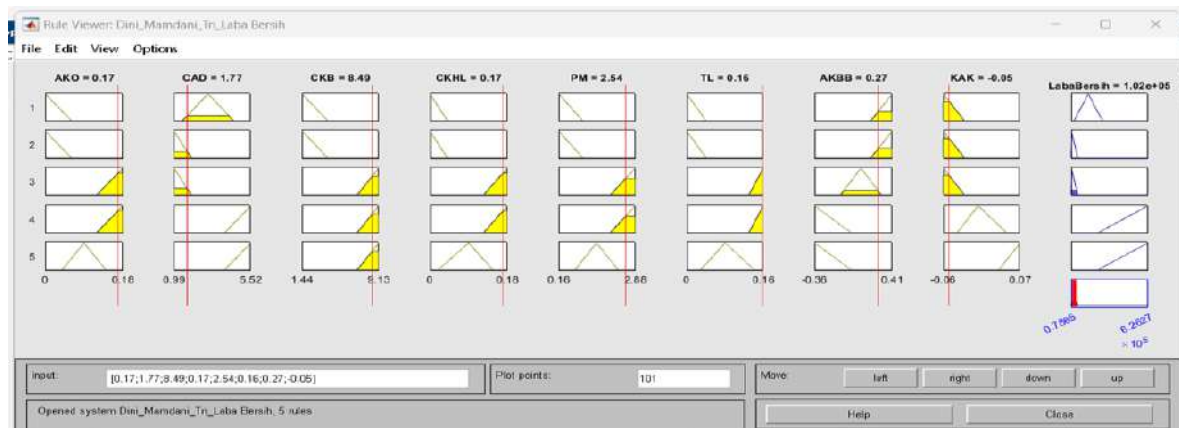
Sebagai output berdasarkan Rule aktif sesuai input setiap variabel dari proses defuzzyfikasi Madani dan Sugeno maka dihasilkan sebagaimana Gambar 14 – 23 sebagai berikut :



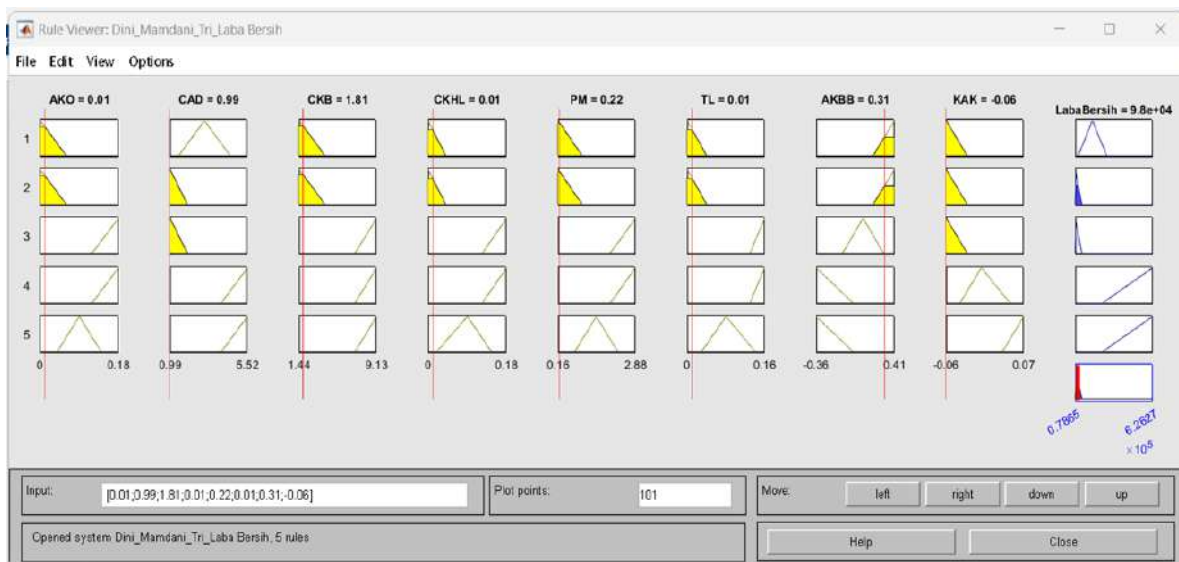
Gambar 14. Output Madani 2018



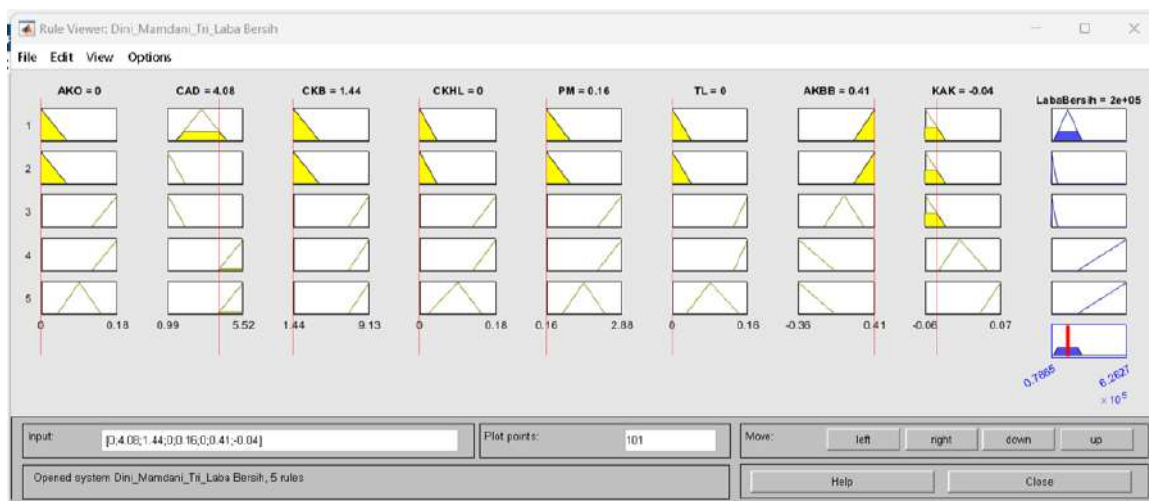
Gambar 15. Output Madani 2019



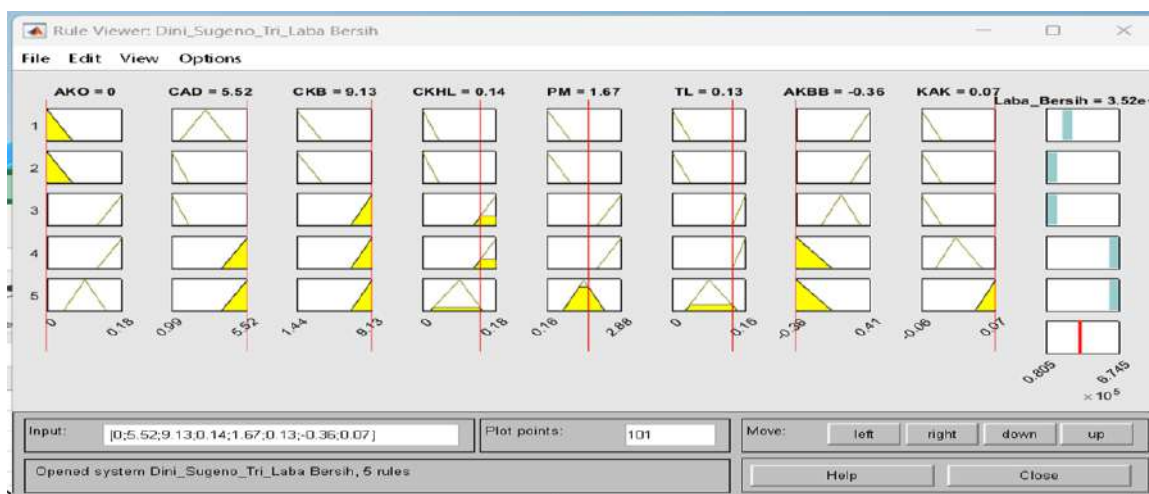
Gambar 16. Output Madani 2020



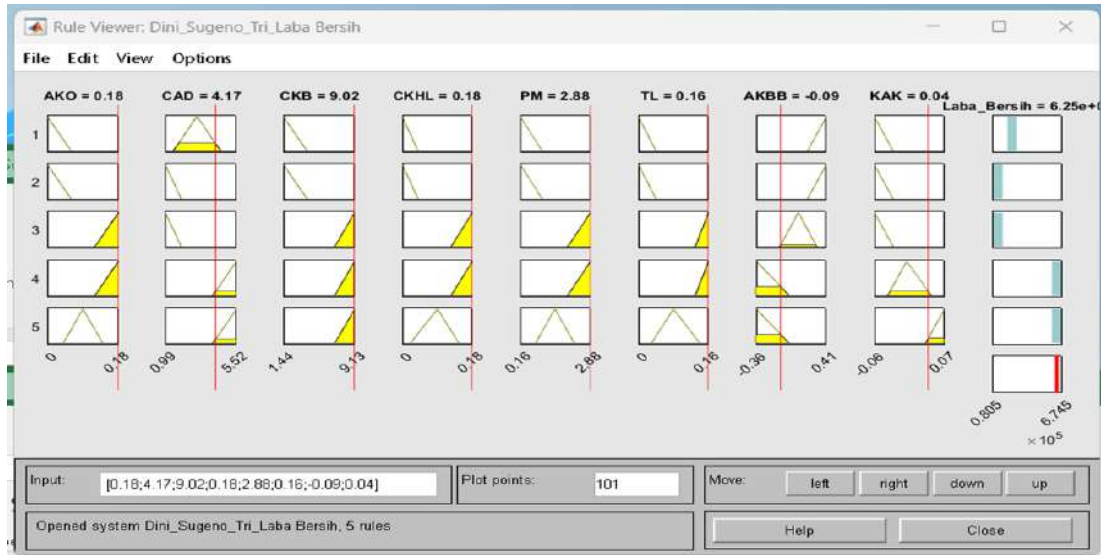
Gambar 17. Output Madani 2021



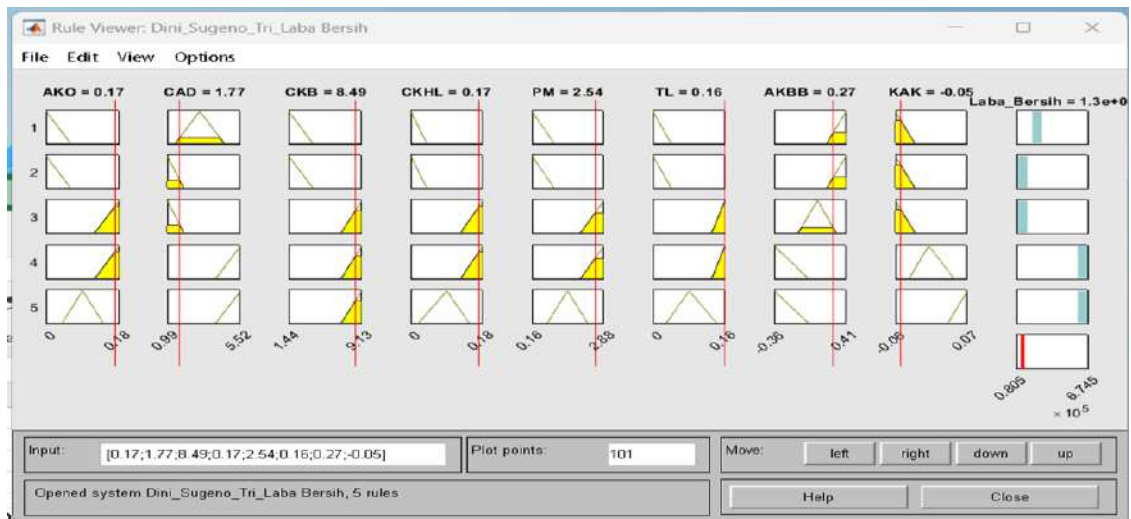
Gambar 18. Output Madani 2022



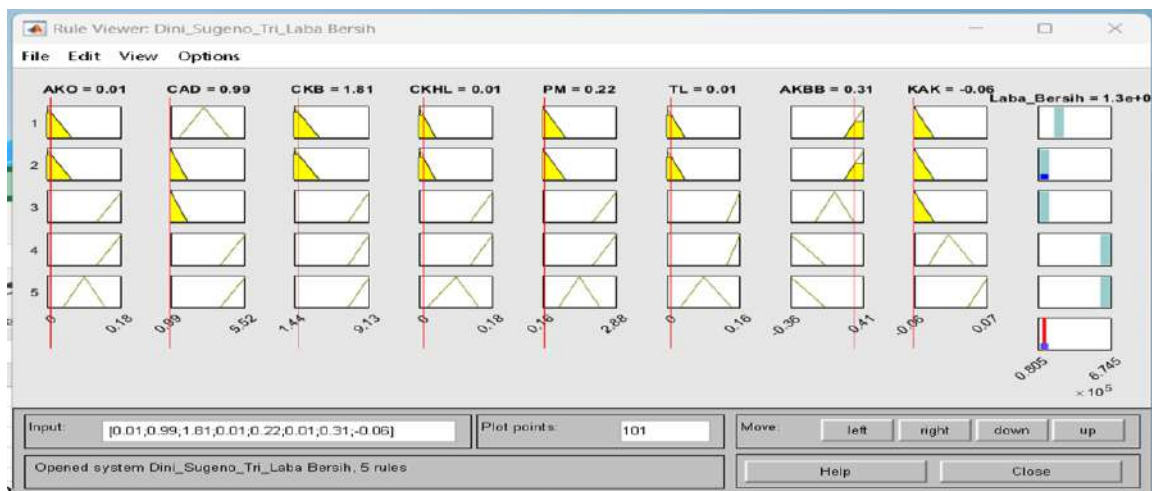
Gambar 19. Output Sugeno 2018



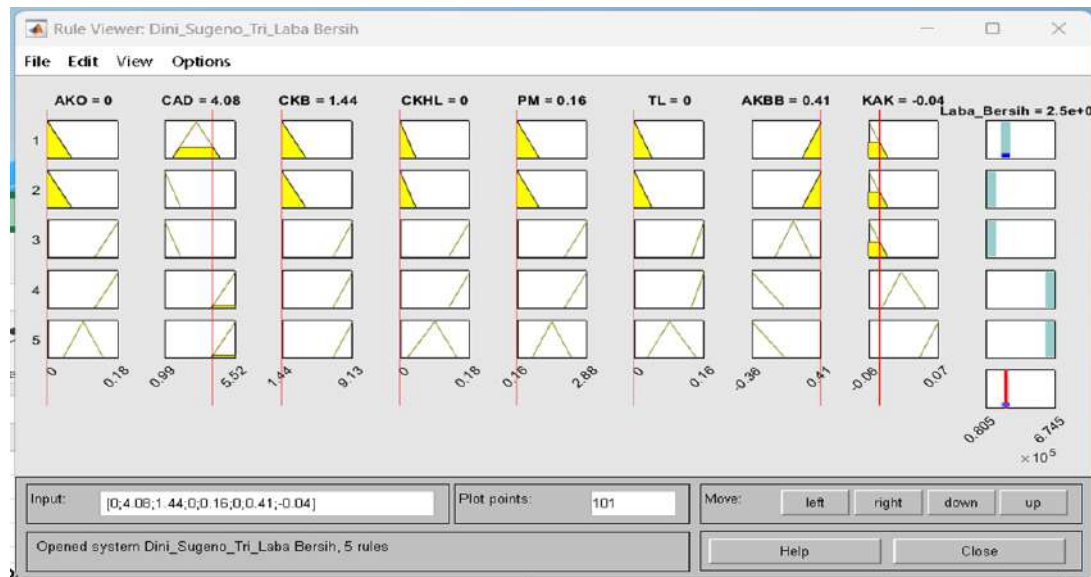
Gambar 20. Output Sugeno 2019



Gambar 21. Output Sugeno 2020



Gambar 22. Output Sugeno 2021



Gambar 23. Output Sugeno 2022

Dari hasil kedua metode tersebut selanjutnya dihitung Mean Squared Error (MSE) dan Mean Absolute Percent Error (MAPE) sehingga sistem Akurasinya dapat diketahui sebagaimana pada Gambar 23 dibawah ini;

Interpretasi Nilai MAPE

Berdasarkan Lewis (1982), nilai MAPE dapat diinterpretasikan atau ditafsirkan ke dalam 4 kategori yaitu:

1. <10% = sangat akurat
2. 10-20% = baik
3. 20-50% = wajar
4. >50% = tidak akurat

Semakin kecil nilai MAPE maka semakin kecil kesalahan hasil pendugaan, sebaliknya semakin besar nilai MAPE maka semakin besar kesalahan hasil pendugaan. Hasil suatu metode pendugaan mempunyai kemampuan peramalan sangat baik jika nilai MAPE < 10% dan mempunyai kemampuan pendugaan baik jika nilai MAPE diantara 10% dan 20%.

Gambar 24. MSE dan MAPE

Adapun hasil dari perhitungan MSE dan MAPE dari kedua metode Mamdani dan Sugeno dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 dibawah ini;

Tabel 6. Perhitungan MSE dan MAPE Metode Mamdani

| No. | Laba Bersih | Prediksi | Error | Error | Error ^ 2 | %Error | |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----------------|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) = (2) - (3) | (5) = Absolut (4) | (6) = (4) Kuadrat | (7) = (5) / (1) | |
| 2018 | Rp 619.251.303.685,00 | Rp 352.000.000.000,00 | Rp 267.251.303.685,00 | Rp 267.251.303.685,00 | Rp 71.423.259.321.332.100.000.000,00 | 43,16 | % |
| 2019 | Rp 626.270.544.710,00 | Rp 452.000.000.000,00 | Rp 174.270.544.710,00 | Rp 174.270.544.710,00 | Rp 30.370.222.753.520.100.000.000,00 | 27,83 | % |
| 2020 | Rp 130.504.809.969,00 | Rp 102.000.000.000,00 | Rp 28.504.809.969,00 | Rp 28.504.809.969,00 | Rp 812.524.191.368.802.000.000,00 | 21,84 | % |
| 2021 | Rp 78.646.542.746,00 | Rp 98.000.000.000,00 | -Rp 19.353.457.254,00 | Rp 19.353.457.254,00 | Rp 374.556.307.682.405.000.000,00 | 24,61 | % |
| 2022 | Rp 249.506.092.196,00 | Rp 200.000.000.000,00 | Rp 49.506.092.196,00 | Rp 49.506.092.196,00 | Rp 2.450.853.164.518.850.000.000,00 | 19,84 | % |
| | | | Total | Rp 538.886.207.814,00 | Rp105.431.415.738.422.000.000,00 | 137,28 | % |
| Mean Squared Error | | | | | (MSE) = Rp 21.086.283.147.684.500.000.000,00 | | |
| Mean Absolute Percent Error | | | | | (MAPE) = 27,46 % | | |
| | | | | | SISTEM AKURASI = 72,54 % >50 % | OK | |

Tabel 7. Perhitungan MSE dan MAPE Metode Sugeno

| No. | Laba Bersih | Prediksi | Error | Error | Error ^ 2 | %Error | |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----------------|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) = (2) - (3) | (5) = Absolut (4) | (6) = (4) Kuadrat | (7) = (5) / (1) | |
| 2018 | Rp 619.251.303.685,00 | Rp 352.000.000.000,00 | Rp 267.251.303.685,00 | Rp 267.251.303.685,00 | Rp 71.423.259.321.332.100.000.000,00 | 43,16 | % |
| 2019 | Rp 626.270.544.710,00 | Rp 625.000.000.000,00 | Rp 1.270.544.710,00 | Rp 1.270.544.710,00 | Rp 1.614.283.860.108.980.000,00 | 0,20 | % |
| 2020 | Rp 130.504.809.969,00 | Rp 130.000.000.000,00 | Rp 504.809.969,00 | Rp 504.809.969,00 | Rp 254.833.104.801.781.000,00 | 0,39 | % |
| 2021 | Rp 78.646.542.746,00 | Rp 130.000.000.000,00 | -Rp 51.353.457.254,00 | Rp 51.353.457.254,00 | Rp 2.637.177.571.938.410.000.000,00 | 65,30 | % |
| 2022 | Rp 249.506.092.196,00 | Rp 250.000.000.000,00 | -Rp 493.907.804,00 | Rp 493.907.804,00 | Rp 243.944.918.852.102.000,00 | 0,20 | % |
| | | | Total | Rp 320.874.023.422,00 | Rp 74.062.549.955.154.300.000.000,00 | 109,24 | % |
| Mean Squared Error | | | | | (MSE) = Rp 14.812.509.991.030.900.000.000,00 | | |
| Mean Absolute Percent Error | | | | | (MAPE) = 21,85 % | | |
| | | | | | SISTEM AKURASI = 78,15 % >50 % | OK | |

4. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dari kedua Metode Fuzzy Mamdani dan Metode Fuzzy Sugeno, maka terlihat bahwa Metode Fuzzy Sugeno memberikan hasil dengan Sistem Akurasi yang lebih baik yaitu sebesar 78.15 % dibandingkan dengan Metode Fuzzy Mamdani sebesar 72.54 %.

Sedangkan berdasarkan Lewis (1982) dimana Metode Fuzzy Mamdani memberikan nilai MAPE sebesar 27.46 % dan Metode Fuzzy Sugeno memberikan nilai MAPE sebesar 21.85%. Terlihat bahwa kedua Metode Fuzzy Logic ini memiliki tingkat prediksi yang berada pada kategori 20 % - 50 %, ini menunjukkan tingkat prediksi untuk mengukur kinerja keuangan yang telah dianalisis dari laporan arus kas bersih operasi tahun 2018-2022 dapat dikatakan baik.

Referensi

- Darsono & Ashari. (2005). Pedoman Praktis Memahami Laporan Keuangan, Yogyakarta: ANDI OFFSET
- Hery. (2015). Analisis Kinerja Manajemen. Jakarta: Grasindo.
- Munawir. (2017). Analisa Laporan Arus Kas. Cet. Keemp. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Naba, Agus. (2009). Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab. Yogyakarta.
- Rizka, Y. R. P., Dewi Agushinta R., Martin O. & Dharma, T. E. (2019). Program Klasifikasi Manajemen Laba Pada Bank Syariah Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Matlab. Journal of Computer Science and Information Systems, 3/2 (2019), 96-107.
- Rahmawati., Rahima Dina., & Wartono. (2020). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Menentukan Jumlah Pendapatan Pegadaian Berdasarkan Jumlah Omset dan Harga Emas serta Kurs. Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika, p-ISSN : 2088-3021 e-ISSN : 2598-8077.
- Setiawan, Agus., Budi Yanto., & Kiki Yasdomi. (2018). Logika Fuzzy Dengan Matlab. Jayapangus Press. Denpasar.



Published by Journal of Applied Management and Business Research | This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License. Copyright @2023 by the Author(s).