

Sistem Pengambilan Keputusan Trading Saham Bank Indonesia Menggunakan Fuzzy Logic

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai sektor, termasuk sektor keuangan dan investasi. Salah satu bentuk investasi yang populer di kalangan masyarakat adalah perdagangan saham. Namun, pengambilan keputusan dalam trading saham sering kali menjadi tantangan bagi investor, terutama karena sifat pasar yang fluktuatif dan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi ekonomi, sentimen pasar, dan kebijakan pemerintah.

Saham-saham perbankan, seperti Bank Negara Indonesia (BBNI), Bank Rakyat Indonesia (BBRI), Bank Mandiri (BMRI), dan Bank Central Asia (BBCA), memiliki peran penting dalam pasar saham Indonesia karena kinerjanya yang stabil dan pengaruhnya terhadap perekonomian nasional. Meskipun demikian, volatilitas harga saham perbankan tetap menjadi tantangan, terutama bagi investor individu yang sering kali tidak memiliki akses ke alat analisis yang kompleks atau pengetahuan mendalam tentang pasar saham.

Untuk menghadapi tantangan ini, diperlukan pendekatan berbasis teknologi yang dapat membantu investor dalam membuat keputusan yang lebih rasional dan objektif. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah logika fuzzy, sebuah pendekatan komputasi yang meniru cara manusia berpikir dalam situasi yang penuh ketidakpastian. Logika fuzzy memungkinkan pengolahan data yang bersifat ambigu atau tidak pasti dengan menggabungkan berbagai variabel, seperti harga saham, volume perdagangan, dan indikator untuk menghasilkan rekomendasi trading yang lebih terinformasi.

Dengan menggunakan logika fuzzy, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengambilan keputusan trading saham yang dapat membantu investor dalam memilih waktu yang tepat untuk membeli, menjual, atau mempertahankan saham-saham perbankan utama di Indonesia. Sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan akurasi keputusan investasi, tetapi juga memberikan kontribusi positif bagi literasi keuangan masyarakat Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana logika fuzzy dapat digunakan untuk menganalisis dan mengambil keputusan trading saham pada saham perbankan Indonesia (BBNI, BBRI, BMRI, dan BBCA)?
2. Faktor-faktor apa saja yang relevan untuk digunakan sebagai variabel dalam sistem pengambilan keputusan trading saham menggunakan logika fuzzy?
3. Seberapa akurat sistem berbasis logika fuzzy dalam memberikan rekomendasi trading dibandingkan dengan pendekatan konvensional?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya mencakup saham perbankan utama di Indonesia: BBNI, BBRI, BMRI, dan BBCA.
2. Data yang digunakan terbatas pada data historis saham seperti harga penutupan yang disesuaikan, harga pembukaan, harga penutupan, harga tertinggi, harga terendah dan volume perdagangan.
3. Sistem berbasis logika fuzzy hanya difokuskan pada analisis teknikal tanpa mempertimbangkan aspek fundamental seperti laporan keuangan perusahaan atau kebijakan ekonomi makro.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan sistem pengambilan keputusan trading saham berbasis logika fuzzy untuk membantu investor individu dalam menentukan strategi trading.
2. Mengidentifikasi variabel-variabel yang paling relevan dan signifikan dalam memengaruhi keputusan trading saham perbankan di Indonesia.
3. Meningkatkan pemahaman investor terhadap potensi penggunaan teknologi kecerdasan buatan dalam mendukung keputusan keuangan mereka.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Investor
Memberikan alat bantu pengambilan keputusan trading saham yang berbasis teknologi untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi investasi.
2. Bagi Peneliti dan Akademisi
Menambah literatur dan referensi dalam penerapan logika fuzzy di bidang keuangan dan investasi.
3. Bagi Industri Keuangan
Memberikan wawasan tentang pemanfaatan teknologi dalam mendukung keputusan investasi, yang dapat diadopsi oleh platform trading atau perusahaan sekuritas.

1.6 Metodologi Penelitian

1. Pengumpulan Data
 - o Data historis harga saham BBNI, BBRI, BMRI, dan BBCA diperoleh dari kaggle.
 - o Data pendukung lainnya seperti indikator teknis digunakan untuk melengkapi analisis.
2. Perancangan Sistem Logika Fuzzy
 - o Menentukan variabel input.
 - o Membuat aturan fuzzy (fuzzy rules) untuk pengambilan keputusan trading (beli, tahan, jual).
 - o Menggunakan metode fuzzifikasi dan defuzzifikasi untuk menghasilkan output rekomendasi.

3. Pengujian dan Evaluasi

- Sistem diuji menggunakan data historis untuk mengukur akurasi rekomendasi yang diberikan.
- Membandingkan hasil rekomendasi dengan keputusan trading konvensional atau strategi lainnya.

4. Analisis dan Penyimpulan

- Mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan parameter seperti tingkat keuntungan dan kesesuaian keputusan.
- Menyimpulkan efektivitas logika fuzzy dalam pengambilan keputusan trading saham.

1.7 Sistematika Penulisan

- BAB I : Pendahuluan
- BAB II : Dasar Teori dan Kajian Pustaka
- BAB III : Metodologi Penelitian
- BAB IV : Hasil dan Pembahasan
- BAB V : Kesimpulan dan Saran

BAB II DASAR TEORI DAN KAJIAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan atau Decision Support Systems (DSS) adalah sistem berbasis komputer yang membantu pengguna dalam mengambil keputusan dengan memanfaatkan data historis dan algoritma tertentu. Dengan logika fuzzy, DSS dapat memberikan hasil yang lebih adaptif dan relevan terhadap kondisi pasar yang dinamis. Studi tentang integrasi logika fuzzy dan indikator teknikal menunjukkan peningkatan efektivitas keputusan trading Puspitasari et al. (2020).

2.1.2 Saham

2.1.3 Fuzzy

2.1.4 Relative Strength Index (RSI)

RSI pertama kali diperkenalkan oleh J. Welles. Wilder pada 1978 dengan rentang nilai 0- 100%. Dalam penelitian yang dilakukan Bhargavi (2017) disebutkan bahwa RSI adalah momentum oscillator (Price Momentum Indicator) yang memperhatikan overbought dan oversold untuk menentukan beli dan jual. Pengukuran kecepatan dan perubahan dari pergerakan harga dapat dihitung menggunakan rumus RSI. Revo (2021).

2.1.5 Volume Perdagangan

Volume perdagangan saham menggambarkan banyaknya jumlah penawaran saham dan permintaan saham dipasar. Naiknya volume perdagangan merupakan kenaikan aktivitas jual beli para investor di Bursa Efek. Semakin meningkat volume penawaran dan permintaan suatu saham, semakin besar pengaruhnya terhadap fluktuasi harga saham di Bursa Efek dan semakin meningkatnya volume perdagangan saham menunjukkan semakin diminatinya saham tersebut oleh masyarakat sehingga akan memperkuat nilai dari harga saham. Yanti (2021).

2.2 Kajian Pustaka

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Penentuan Variabel Input

3.1.1 Relative Strength Index (RSI)

RSI adalah indikator yang mengukur kekuatan atau kelemahan suatu saham berdasarkan pergerakan harga dalam periode waktu tertentu (umumnya 14 hari). RSI dihitung dalam skala 0 hingga 100, dan interpretasi umumnya adalah :

- **RSI > 70:** Saham dianggap **terlalu beli (overbought)**.
- **RSI < 30:** Saham dianggap **terlalu jual (oversold)**.
- **RSI antara 30 dan 70:** Saham berada dalam kondisi **netral**.

3.1.2 Volume

Volume menunjukkan jumlah saham yang diperdagangkan dalam suatu periode. Volume tinggi biasanya menunjukkan minat pasar yang besar terhadap saham, sedangkan volume rendah dapat menunjukkan kekurangan minat atau ketidakpastian.

3.2 Fuzzifikasi

Pada tahap ini, kita mengubah nilai-nilai indikator RSI dan Volume menjadi derajat keanggotaan fuzzy.

3.2.1 Relative Strength Index (RSI)

Bergantung pada interpretasi teknikal, kita dapat membagi nilai RSI menjadi beberapa kategori fuzzy :

- **Overbought (Terlalu Beli):** $RSI > 70$
- **Neutral (Netral):** RSI antara 30 dan 70
- **Oversold (Terlalu Jual):** $RSI < 30$

Contoh fungsi keanggotaan untuk RSI :

- **Overbought :** Fungsi keanggotaan dapat berupa fungsi trapesium yang memetakan nilai RSI di atas 70 dengan derajat keanggotaan penuh di nilai tersebut.
- **Neutral :** Fungsi keanggotaan berupa segitiga atau trapesium, yang mencakup rentang RSI antara 30 dan 70.
- **Oversold :** Fungsi keanggotaan dapat berupa trapesium untuk nilai di bawah 30.

3.2.2 Volume

Volume dapat dibagi menjadi kategori fuzzy seperti :

- **Low (Rendah):** Volume rendah
- **Medium (Sedang):** Volume sedang

- **High (Tinggi):** Volume tinggi

Contoh fungsi keanggotaan untuk Volume :

- **Low:** Nilai volume rendah dengan derajat keanggotaan lebih besar di nilai volume rendah.
- **Medium:** Rentang volume sedang, dengan derajat keanggotaan tinggi di nilai volume sedang.
- **High:** Volume tinggi dengan derajat keanggotaan lebih besar di nilai volume tinggi.

3.3 Basis Aturan Fuzzy (Rule Base)

Setelah menentukan kategori fuzzy, selanjutnya kita mendefinisikan aturan IF-THEN berdasarkan kombinasi **RSI** dan **Volume**.

Contoh aturan fuzzy :

1. **IF RSI = Overbought AND Volume = Low THEN Rekomendasi = Jual**
2. **IF RSI = Oversold AND Volume = High THEN Rekomendasi = Beli**
3. **IF RSI = Neutral AND Volume = Medium THEN Rekomendasi = Tahan**
4. **IF RSI = Overbought AND Volume = High THEN Rekomendasi = Tahan**
5. **IF RSI = Oversold AND Volume = Low THEN Rekomendasi = Tahan**

Aturan ini mencerminkan pola-pola yang biasanya ada di pasar saham :

- **Overbought dan Low Volume** biasanya berarti pasar sudah tidak kuat untuk mempertahankan harga tinggi, sehingga disarankan untuk menjual.
- **Oversold dan High Volume** menunjukkan kemungkinan harga akan berbalik arah ke atas, sehingga disarankan untuk membeli.
- **Neutral dan Medium Volume** menunjukkan pasar dalam keadaan stabil, maka disarankan untuk menahan posisi.

3.4 Inferensi Fuzzy

Pada tahap ini, kita menghitung derajat keanggotaan berdasarkan aturan-aturan yang telah ditentukan dan menggabungkan hasilnya.

- Jika misalnya, RSI = 75 (Overbought) dan Volume = 500.000 (High), kita dapat menghitung derajat keanggotaan untuk masing-masing aturan :
 - **Rule 1 (Overbought dan Low Volume)**
Derajat keanggotaan untuk rule ini sangat rendah karena volume tinggi, bukan rendah.
 - **Rule 4 (Overbought dan High Volume)**
Derajat keanggotaan lebih tinggi.

3.5 Defuzzifikasi

Setelah proses inferensi, kita akan menggabungkan hasil keanggotaan fuzzy untuk mendapatkan nilai crisp yang menunjukkan keputusan akhir, seperti rekomendasi "Beli", "Tahan", atau "Jual".

Metode Defuzzifikasi yang Bisa Digunakan :

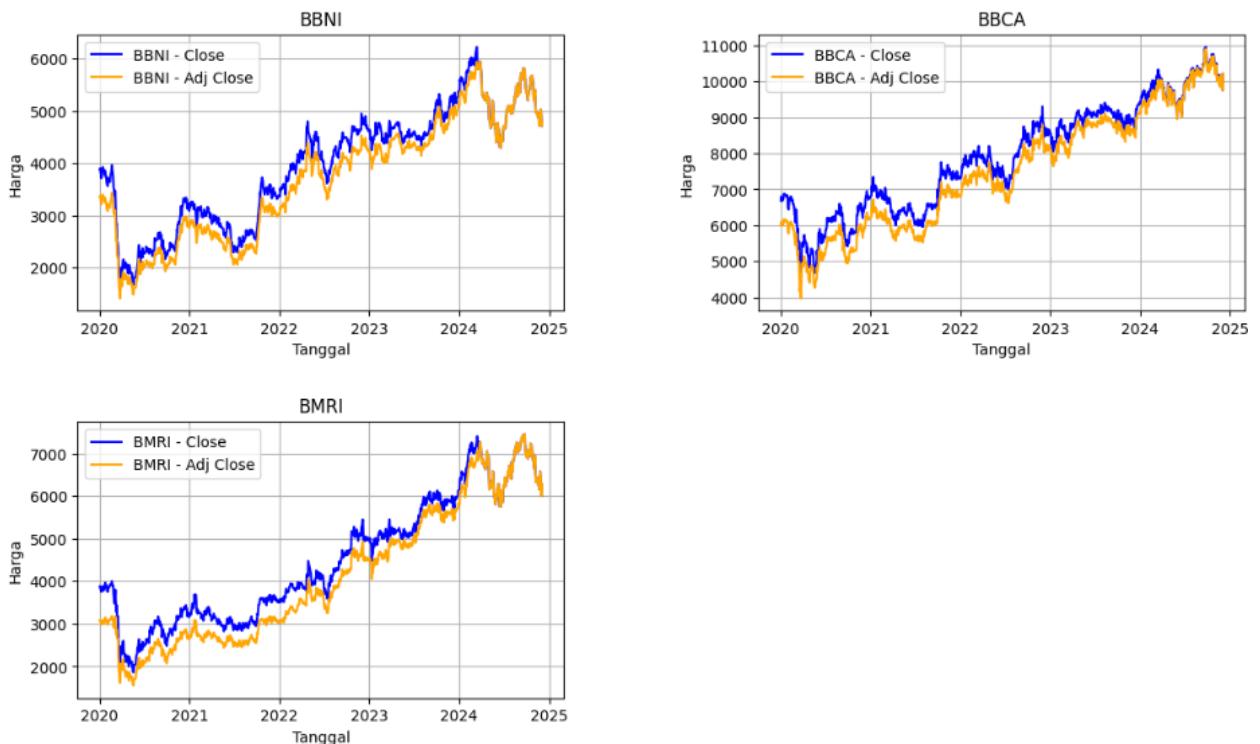
- **Centroid** : Mengambil rata-rata tertimbang dari semua nilai output fuzzy berdasarkan derajat keanggotaan yang ada.
- **Mean of Maximum (MoM)** : Mengambil nilai rata-rata dari output dengan derajat keanggotaan maksimum.

Contoh hasil output bisa berbentuk nilai crisp yang menunjukkan apakah rekomendasi lebih condong ke **Beli**, **Tahan**, atau **Jual**.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Visualisasi Data Harga Saham

Gambar 4.1 menunjukkan grafik perbandingan antara harga penutupan (Close) dan harga penutupan yang telah disesuaikan (Adj Close) untuk saham perbankan utama di Indonesia berdasarkan dataset, yaitu BBNI, BMRI, dan BBCA dengan periode yang ditentukan dari tahun 2020 hingga 2024.



Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Close dan Adj Close

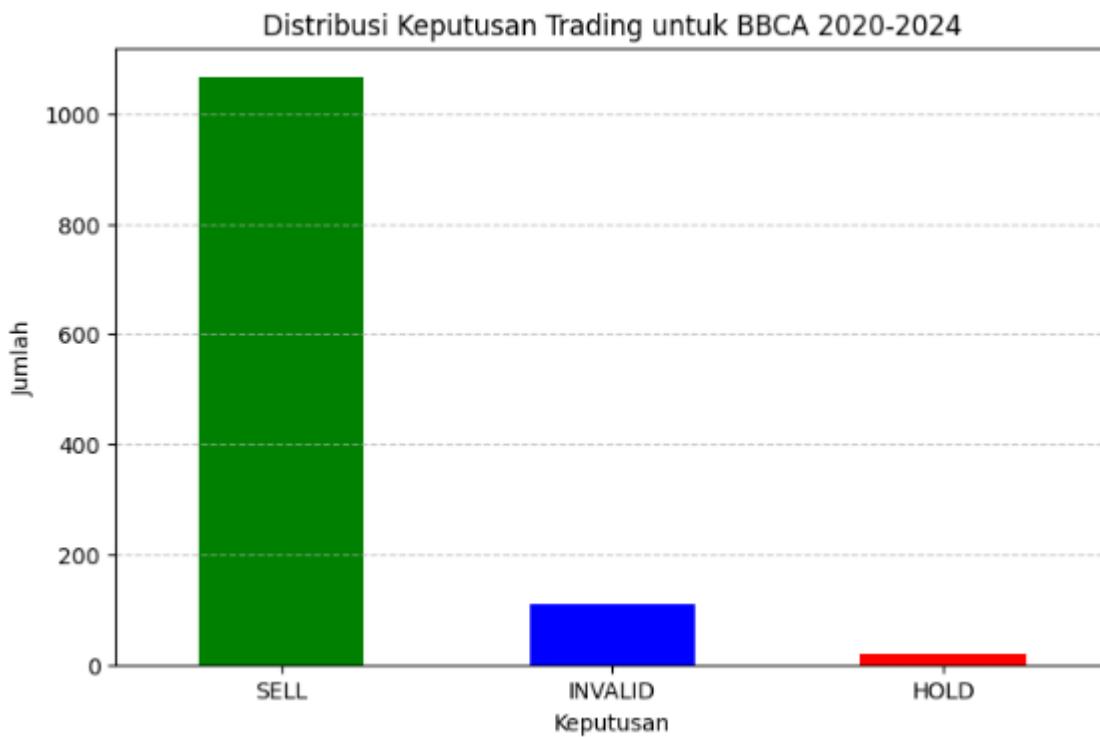
Pada grafik BBNI, terlihat bahwa harga Close dan Adj Close memiliki tren yang serupa, namun terdapat sedikit perbedaan mutlak antara kedua nilai tersebut. Perbedaan ini merepresentasikan adanya faktor penyesuaian seperti pembagian *dividen* atau pemecahan saham (*stock split*). Secara menyeluruh harga saham BBNI menunjukkan tren kenaikan yang stabil dengan beberapa fluktuasi signifikan selama periode analisis, terutama pada tahun 2020 akibat dampak *global pandemic*. Lalu untuk saham BMRI menunjukkan stabilitas dengan tren kenaikan yang konsisten, meskipun terdapat penurunan tajam pada periode awal 2020 yang kemungkinan besar disebabkan oleh faktor pandemi. Harga Adj Clse lebih rendah dibandingkan Close yang menunjukkan penyesuaian historis akibat pembagian keuntungan bagi pemegang saham. Lalu BBCA, sebagai salah satu saham dengan kapitalisasi pasar terbesar terlihat menunjukkan tren yang paling stabil dengan kenaikan signifikan dari tahun ke tahun. Perbedaan antara Close dan Adj Close tetap

terlihat, namun tidak begitu mempengaruhi tren utama. Kestabilan ini mengindikasikan bahwa BBCA merupakan saham defensive yang diminati oleh investor dalam berbagai kondisi pasar.

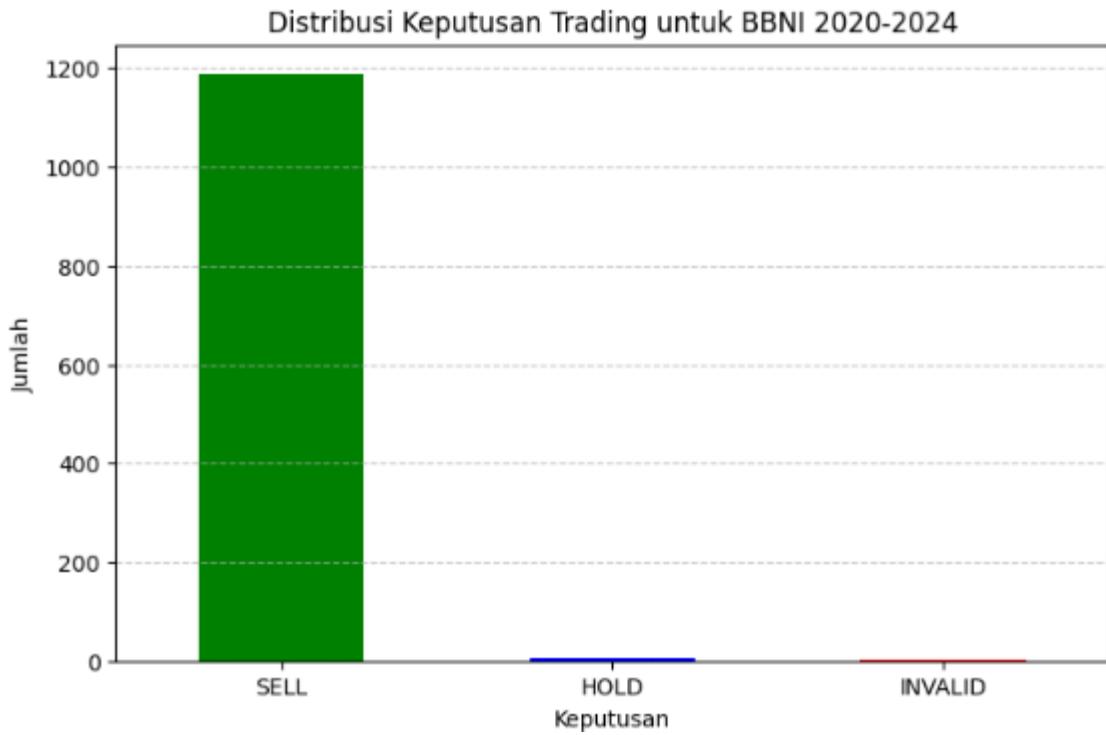
Dapat disimpulkan bahwa semua saham yang dianalisis berdasarkan dataset menunjukkan tren kenaikan yang konsisten selama periode 2020 hingga 2024, perbedaan antara harga Close dan Adj Close menunjukkan betapa pentingnya mempertimbangkan faktor penyesuaian dalam analisis data historis saham, karena harga Adj Close lebih representative untuk analisis kinerja jangka panjang karena memperhitungkan pembagian dividen dan penyesuaian lainnya.

4.2 Visualisasi dan Analisis Distribusi Keputusan Trading Menggunakan Fuzzy Logic

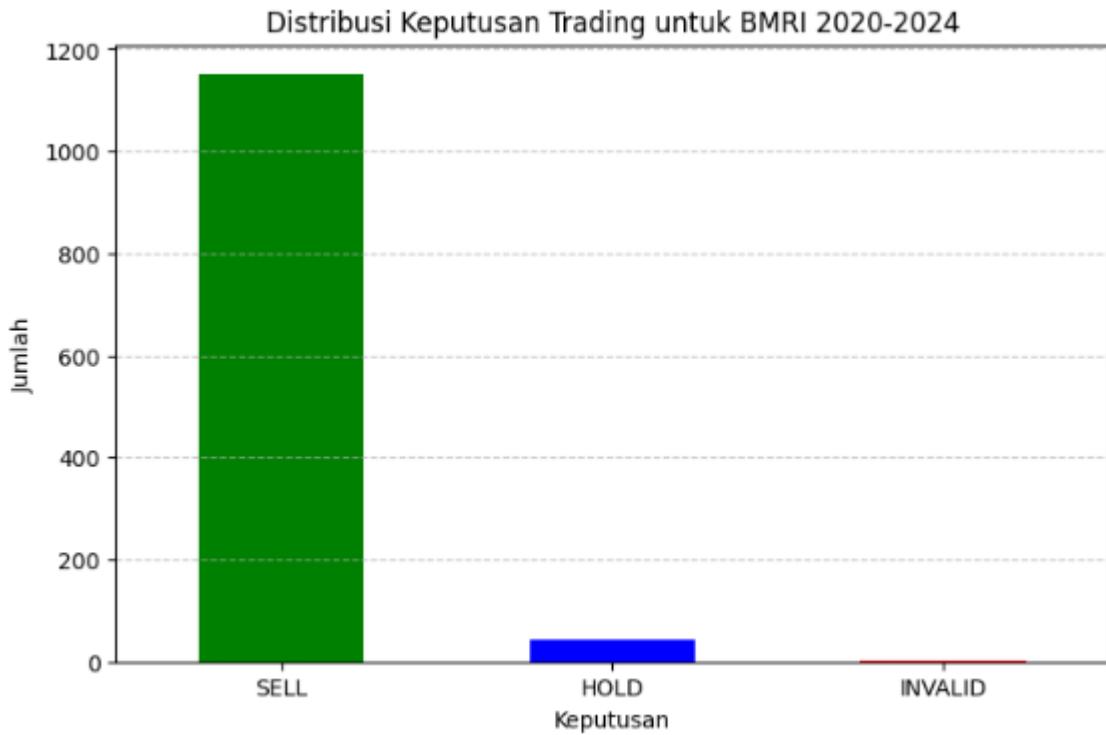
Selanjutnya hasil keputusan trading menggunakan Fuzzy Logic divisualisasikan agar pendistribusian dapat terlihat dan mudah dibaca, seperti pada Gambar 4.2 untuk BBCA, Gambar 4.3 untuk BBNI, dan Gambar 4.4 untuk BMRI. Visualisasi ini bertujuan untuk menunjukkan frekuensi dari masing-masing keputusan trading yaitu “SELL”, “INVALID”, dan “HOLD” yang diambil dari data masing masing saham sebanyak 50 data secara acak yang diproses menggunakan Fuzzy Logic.



Gambar 4. 2 Visualisasi Keputusan Trading BBCA



Gambar 4. 3 Visualisasi Keputusan Trading BBNI



Gambar 4. 4 Visualisasi Keputusan Trading BMRI

Masing masing gambar merepresentasi hal yang sama, yaitu keputusan SELL mendominasi untuk BBNI, BMRI dan BBCA pada periode 2020 hingga 2024. Perbedaan yang terlihat berada pada keputusan INVALID BBCA yang secara perhitungan lebih tinggi

dibandingkan dengan BMRI dan juga BBNI, sedangkan HOLD untuk BBCA terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan BMRI dan BBNI. Masing masing nilai tersebut dikemas secara persentase yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Persentase Hasil Keputusan Trading Saham

Saham	SELL (%)	HOLD (%)	INVALID (%)
BBCA	89.28	9.13	1.59
BBNI	99.50	0.42	0.08
BMRI	96.40	3.52	0.08

Pada periode 2020 hingga 2024, BBNI memiliki proporsi keputusan SELL sebesar 99.50%, yang merupakan persentase tertinggi dibandingkan dengan BMRI dan BBCA sebesar 96.40% dan 89.28%. Sedangkan untuk keputusan HOLD, BBCA memiliki proporsi tertinggi 9.13% dibandingkan dengan BBNI dan BMRI. Keputusan SELL menunjukkan rekomendasi untuk menjual saham berdasarkan perhitungan sistem yang mendeteksi kondisi pasar yang tidak mendukung untuk mempertahankan saham, hal ini terjadi akibat indikator RSI menghasilkan nilai *overbought* atau *volume* perdagangan yang menurun secara signifikan, keputusan INVALID terhitung akibat data input tidak sesuai dengan aturan Fuzzy yang telah ditentukan, sedangkan keputusan HOLD menunjukkan bahwa sistem Fuzzy Logic merekomendasikan untuk mempertahankan posisi saham, kondisi ini direkomendasikan karena kondisi pasar berada dalam kondisi stabil dengan indikator RSI dan Volume perdagangan berada di zona netral.

Visualisasi dan analisis ini semua menunjukkan bahwa sistem Fuzzy Logic yang diimplementasikan berhasil dalam memberikan rekomendasi trading saham berdasarkan data yang diberikan dengan aturan yang berlaku, khususnya pada kondisi pasar yang memberikan sinyal untuk menjual saham.

BAB V KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pengambilan keputusan trading saham berbasis Fuzzy Logic yang diterapkan pada dataset saham-saham perbankan utama di Indonesia, yaitu BBCA, BBNI dan BMRI dengan periode yang ditentukan yaitu dari tahun 2020 hingga 2024. Sistem Fuzzy Logic mampu memberikan rekomendasi yang terinformasi untuk keputusan trading dengan mendominasi keputusan SELL, hal ini merepresentasi pendekatan sistem yang lebih proaktif dalam merespon kondisi pasar yang fluktuatif yang menunjukkan bahwa sistem terbukti efektif, selain itu tingginya keputusan SELL menunjukkan sensitivitas sistem terhadap kondisi *overbought* dan *volume* rendah ditambah dengan proporsi INVALID yang rendah mengindikasikan aturan Fuzzy yang diterapkan cukup akurat dan efektif dalam mengolah data input. Sistem Fuzzy ini berhasil memberikan keputusan yang baik, namun pengembangan lebih lanjut masih dapat dilakukan dengan menambahkan indicator baru dan mempertimbangkan aspek fundamental dalam analisis saham.