

BAB 4

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

Bab ini menjelaskan proses implementasi metode *trading* yang telah dirancang pada BAB 3 ke dalam bentuk indikator kustom menggunakan bahasa pemrograman *Pine Script* pada platform *TradingView*, serta hasil pengujian sistem melalui *backtesting* menggunakan data historis pasangan mata uang USD/JPY pada rentang waktu tahun 2023 hingga 2025. Proses implementasi dilakukan dengan menerjemahkan seluruh aturan metode *trading* yang telah dirumuskan ke dalam logika algoritmik yang eksplisit dan dapat direplikasi secara konsisten.

4.1.1 Lingkungan Implementasi

Implementasi sistem *trading* dalam penelitian ini dilakukan pada platform *TradingView* menggunakan bahasa pemrograman *Pine Script* versi 6. Platform ini dipilih karena mendukung pembuatan indikator kustom, visualisasi grafik harga secara *real-time*, serta memiliki fitur *backtesting* berbasis data historis yang memadai untuk keperluan evaluasi sistem *trading* berbasis aturan. Pasangan mata uang yang digunakan adalah USD/JPY dengan *timeframe* harian (D1) sebagai dasar pengambilan data harga referensi.

Parameter utama yang digunakan dalam implementasi sistem adalah sebagai berikut:

1. Platform: *TradingView*
2. Bahasa pemrograman: *Pine Script* versi 6
3. Pasangan mata uang: USD/JPY
4. Timeframe: Harian (D1)
5. Rasio TP:SL: *90 pips* : *30 pips* (1:3)
6. Modal awal: \$1.000
7. *Modal per trade*: \$50

4.1.2 Implementasi Algoritma

Metode *trading* yang diimplementasikan merupakan pengembangan dari

rancangan awal yang telah dipaparkan pada BAB 3. Berdasarkan evaluasi terhadap metode awal berbasis *Daily High* dan *Daily Low* hari pertama bulan, ditemukan bahwa pendekatan tersebut memerlukan penyesuaian lebih lanjut agar lebih responsif terhadap kondisi pasar aktual. Oleh karena itu, dikembangkan metode yang disebut sebagai Metode *Trading*, yang menggunakan referensi harga berdasarkan penutupan *candle* terdekat dari pergantian bulan sebagai dasar penentuan *level entry*. Mekanisme Metode *Trading* bekerja sebagai berikut:

1. Sistem mendeteksi pergantian bulan baru sebagai titik aktivasi *setup trading*.
2. Sistem mencari penutupan *candle bearish* (merah) terdekat dalam 5 bar sebelum awal bulan sebagai referensi *level buy entry*.
3. Sistem mencari penutupan *candle bullish* (hijau) terdekat dalam 5 bar sebelum awal bulan sebagai referensi *level sell entry*.
4. Dua posisi dibuka secara simultan, yaitu posisi *buy* dan posisi *sell*, tanpa mekanisme *One Cancels Other (OCO)*.
5. Setiap posisi dilengkapi dengan *stop loss* sebesar 30 *pips* dan *take profit* sebesar 90 *pips*, menghasilkan rasio *risk-reward* sebesar 1:3.

4.1.3 Inisialisasi dan Konfigurasi Parameter

Komponen pertama dari implementasi metode *trading* adalah inisialisasi parameter masukan yang dapat dikonfigurasi secara interaktif oleh pengguna melalui panel pengaturan indikator pada platform *TradingView*. Parameter-parameter ini mendefinisikan perilaku operasional metode *trading* secara keseluruhan dan dikelompokkan dalam grup "*Metode Trading*" untuk memudahkan identifikasi. Terdapat enam parameter utama yang dideklarasikan menggunakan fungsi *input.bool()*, *input.int()*, dan *input.string()* dari *Pine Script*, sebagaimana ditunjukkan pada Kode Program 4.1.

Tabel 4. 1 Inisialisasi Parameter Metode *Trading*

// ===== METODE TRADING =====
hideAll = input.bool(false, "Mode 2 (Hide Semua Analisa)", group="Mode 2")
buatAnalisa = input.bool(false, "Buat Analisa (Aktif saat Mode 2)", group="Mode 2")
year2Start = input.int(2023, "Dari Tahun (Analisa)", minval=2000, maxval=2100, group="Mode 2")

year2End = input.int(2024, "Sampai Tahun (Analisa)", minval=2000, maxval=2100, group="Mode 2")
tp2Pips = input.int(300, "TP Analisa (pips)", minval=1, group="Mode 2")
sl2Pips = input.int(100, "SL Analisa (pips)", minval=1, group="Mode 2")
filter2Mode = input.string("TP & SL", "Tampilkan Kotak (Mode 2)",
options=["TP & SL", "TP Saja", "SL Saja"], group="Mode 2")

Parameter *hideAll* bertipe *boolean* berfungsi sebagai sakelar utama metode *trading* ketika diaktifkan, seluruh visualisasi Mode Normal disembunyikan sehingga tampilan grafik hanya menampilkan analisis metode *trading*. Parameter *buatAnalisa* merupakan kondisi sekunder yang harus aktif bersamaan dengan *hideAll* agar algoritma metode *trading* dieksekusi. Parameter *year2Start* dan *year2End* mendefinisikan rentang tahun data historis yang akan dianalisis. Sedangkan *tp2Pips* dan *sl2Pips* masing-masing mendefinisikan nilai *take profit* dan *stop loss* dalam satuan *pips*, yang pada penelitian ini ditetapkan sebesar 90 *pips* dan 30 *pips* dengan rasio *risk-reward* 1:3.

4.1.4 Deteksi Ukuran Pip dan Konversi Nilai

Implementasi metode *trading* memerlukan konversi parameter TP dan SL dari satuan *pips* ke satuan harga aktual instrumen. Proses konversi ini bergantung pada nilai *pip size* yang berbeda-beda untuk setiap pasangan mata uang. Untuk pasangan mata uang berbasis JPY, ukuran satu *pip* adalah 0,01, sedangkan untuk pasangan non-JPY adalah 0,0001. Sistem mendeteksi hal ini secara otomatis sebagaimana ditunjukkan pada Kode Program 4.2.

Tabel 4. 2 Deteksi Pip Size dan Konversi Nilai

// ===== PIP SIZE =====
isForex = syminfo.type == "forex"
isJPY = str.contains(syminfo.ticker, "JPY") or
str.contains(syminfo.tickerid, "JPY")
pipSize = useAutoPip ? (isForex ? (isJPY ? 0.01 : 0.0001)
: syminfo.mintick) : math.max(pipManual, syminfo.mintick)
// Konversi pips ke nilai harga aktual untuk Mode 2

<code>tp2Off = tp2Pips * pipSize // take profit offset dalam satuan harga</code>
<code>sl2Off = sl2Pips * pipSize // stop loss offset dalam satuan harga</code>

Variabel *isForex* mendeteksi apakah instrumen yang sedang dianalisis merupakan pasangan mata uang *forex* menggunakan properti *syminfo.type*. Variabel *isJPY* melakukan pemeriksaan lanjutan untuk menentukan apakah pasangan tersebut berbasis JPY dengan menelusuri nama *ticker*. Hasil deteksi ini digunakan untuk menentukan nilai *pipSize* yang akurat. Selanjutnya, *tp2Off* dan *sl2Off* dihitung dengan mengalikan jumlah *pips* yang dikonfigurasi dengan *pipSize*, menghasilkan nilai offset harga yang siap digunakan dalam perhitungan *level entry*.

4.1.5 Struktur Data Setup2

metode *trading* menggunakan struktur data kustom bertipe *Setup2* yang dideklarasikan menggunakan kata kunci *type* pada *Pine Script* versi 6. Struktur ini berfungsi sebagai wadah penyimpanan seluruh atribut yang diperlukan untuk merepresentasikan satu *setup trading* dalam satu periode bulanan, mencakup informasi harga, status transaksi, dan referensi objek visual. Deklarasi struktur data ini ditunjukkan pada Kode Program 4.3.

Tabel 4. 3 Deklarasi Struktur Data Setup2

// ===== STRUCT MODE 2 =====	
type Setup2	
int key	// kunci unik periode: tahun*100 + bulan
int barStart	// indeks bar saat <i>setup</i> dibuat
int barEnd	// indeks bar saat <i>setup</i> selesai
float sell2	// level <i>entry</i> posisi <i>sell</i>
float sell2SL	// level <i>stop loss</i> posisi <i>sell</i>
float sell2TP	// level <i>take profit</i> posisi <i>sell</i>
float buy2	// level <i>entry</i> posisi <i>buy</i>
float buy2SL	// level <i>stop loss</i> posisi <i>buy</i>
float buy2TP	// level <i>take profit</i> posisi <i>buy</i>
int sell2Done	// status: 0=aktif, 1=TP, -1=SL
int buy2Done	// status: 0=aktif, 1=TP, -1=SL
box bSell2R	// kotak zona <i>take profit</i> <i>sell</i>

box	bSell2L	// kotak zona <i>stop loss sell</i>
box	bBuy2R	// kotak zona <i>take profit buy</i>
box	bBuy2L	// kotak zona <i>stop loss buy</i>
line	lSell2	// garis <i>entry sell</i>
line	lBuy2	// garis <i>entry buy</i>
line	lSell2Mark	// garis penanda awal <i>sell</i>
line	lBuy2Mark	// garis penanda awal <i>buy</i>
label	labSell2	// label informasi <i>sell</i>
label	labBuy2	// label informasi <i>buy</i>
var setups2 = array.new<Setup2>() // array penyimpanan semua <i>setup</i>		

Atribut *key* merupakan identifikasi unik setiap *setup* yang dihitung dengan formula $tahun \times 100 + bulan$, sehingga setiap periode bulanan memiliki nilai yang unik dan dapat digunakan sebagai kunci pencarian. Atribut *sell2Done* dan *buy2Done* menggunakan sistem tiga nilai: 0 menandakan *setup* masih aktif, 1 menandakan *take profit* tercapai, dan -1 menandakan *stop loss* tercapai. Array *setups2* dideklarasikan dengan kata kunci *var* sehingga nilainya persisten lintas seluruh *bar* yang diproses.

4.1.6 Kondisi Aktivasi Metode Trading

Eksekusi algoritma metode *trading* dikendalikan oleh serangkaian kondisi yang harus terpenuhi secara bersamaan. Kondisi ini memastikan bahwa algoritma hanya berjalan pada bar pertama setiap bulan dalam rentang tahun yang telah dikonfigurasi, sebagaimana ditunjukkan pada Kode Program 4.4.

Tabel 4. 4 Kondisi Aktivasi Metode Trading

// ===== KONDISI AKTIVASI MODE 2 =====
// Deteksi pergantian bulan
y = year(time) // tahun bar saat ini
m = month(time) // bulan bar saat ini
y1 = year(time[1]) // tahun bar sebelumnya
m1 = month(time[1]) // bulan bar sebelumnya
isNewMonth = (y != y1) or (m != m1) // true jika bulan baru

// Bar pertama bulan baru = trigger aktivasi
isFirstWorkday = isNewMonth
// Filter rentang tahun Mode 2
inRange2Mode = year(time) >= year2Start and year(time) <= year2End
// Kondisi eksekusi: semua harus terpenuhi bersamaan
if isFirstWorkday and buatAnalisa and hideAll and inRange2Mode
// Algoritma Mode 2 dieksekusi di sini

Deteksi pergantian bulan dilakukan dengan membandingkan nilai tahun dan bulan bar saat ini (*time*) dengan bar sebelumnya (*time[1]*). Notasi [*1*] pada *Pine Script* merujuk pada nilai satu bar ke belakang. Variabel *isFirstWorkday* diasumsikan ekivalen dengan *isNewMonth* karena *Pine Script* hanya memproses bar saat pasar terbuka, sehingga bar pertama bulan baru secara otomatis merupakan hari perdagangan pertama. Kondisi gabungan *isFirstWorkday and buatAnalisa and hideAll and inRange2Mode* memastikan bahwa algoritma metode *trading* hanya dieksekusi ketika seluruh prasyarat terpenuhi secara simultan.

4.1.7 Algoritma Deteksi Candle dan Penentuan Level Entry

Inti dari metode *trading* yang dikembangkan adalah algoritma penentuan *level entry* yang berbasis pada identifikasi *candle* referensi dari bar-bar sebelum awal bulan. Algoritma ini mencari penutupan *candle bearish* terdekat sebagai referensi *buy entry*, dan penutupan *candle bullish* terdekat sebagai referensi *sell entry*. Pencarian dilakukan mundur hingga maksimal 5 bar sebelum awal bulan, sebagaimana ditunjukkan pada Kode Program 4.5.

Tabel 4. 5 Algoritma Deteksi Candle Referensi

// Cari close candle BEARISH terdekat (mundur hingga 5 bar)
// Candle bearish: close < open
bearClose = close[1] < open[1] ? close[1] :
close[2] < open[2] ? close[2] :
close[3] < open[3] ? close[3] :
close[4] < open[4] ? close[4] :

<code>close[5] < open[5] ? close[5] :</code>
<code>math.min(close[1], close[2], close[3]) // fallback</code>
<code>// Cari close candle BULLISH terdekat (mundur hingga 5 bar)</code>
<code>// Candle bullish: close > open</code>
<code>bullClose = close[1] > open[1] ? close[1] :</code>
<code>close[2] > open[2] ? close[2] :</code>
<code>close[3] > open[3] ? close[3] :</code>
<code>close[4] > open[4] ? close[4] :</code>
<code>close[5] > open[5] ? close[5] :</code>
<code>math.max(close[1], close[2], close[3]) // fallback</code>
<code>// Penentuan level entry, TP, dan SL</code>
<code>buy2Lv = bearClose // level buy entry</code>
<code>sell2Lv = bullClose // level sell entry</code>
<code>buy2TP = buy2Lv + tp2Off // take profit buy</code>
<code>buy2SL = buy2Lv - sl2Off // stop loss buy</code>
<code>sell2TP = sell2Lv - tp2Off // take profit sell</code>
<code>sell2SL = sell2Lv + sl2Off // stop loss sell</code>

Algoritma menggunakan struktur kondisional berantai (*chained ternary operator*) untuk menelusuri *candle* satu per satu dari bar terbaru (*close[1]*) hingga maksimal lima bar ke belakang (*close[5]*). Apabila dalam rentang 5 bar tidak ditemukan *candle bearish*, nilai *fallback* menggunakan *math.min(close[1], close[2], close[3])* untuk memilih harga penutupan terendah sebagai estimasi konservatif. Sebaliknya untuk *candle bullish*, *fallback* menggunakan *math.max()*. Level *take profit* dan *stop loss* dihitung dengan menambahkan dan mengurangi nilai offset yang telah dikonversi sebelumnya dari *level entry* masing-masing posisi.

4.1.8 Mekanisme Dual-entry dan Inisialisasi Objek Visual

Setelah *level entry* ditentukan, sistem secara simultan menginisialisasi dua posisi *trading* (*buy* dan *sell*) beserta seluruh objek visualnya. Mekanisme ini juga mencakup pencegahan duplikasi *setup* dan manajemen memori untuk menjaga performa indikator, sebagaimana ditunjukkan pada Kode Program 4.6.

Tabel 4. 6 Inisialisasi *Dual-entry* dan Objek Visual

<code>bs2 = bar_index</code>
<code>mk2 = year(time) * 100 + month(time) // kunci unik periode</code>
<code>// Inisialisasi objek visual (awalnya transparan)</code>
<code>bSell2R = box.new(bs2, sell2Lv, bs2, sell2TP, xloc=xloc.bar_index,</code>
<code>bgcolor=color.new(color.black,100), border_color=color.new(color.black,100))</code>
<code>bSell2L = box.new(bs2, sell2SL, bs2, sell2Lv, xloc=xloc.bar_index,</code>
<code>bgcolor=color.new(color.black,100), border_color=color.new(color.black,100))</code>
<code>bBuy2R = box.new(bs2, buy2TP, bs2, buy2Lv, xloc=xloc.bar_index,</code>
<code>bgcolor=color.new(color.black,100), border_color=color.new(color.black,100))</code>
<code>bBuy2L = box.new(bs2, buy2Lv, bs2, buy2SL, xloc=xloc.bar_index,</code>
<code>bgcolor=color.new(color.black,100), border_color=color.new(color.black,100))</code>
<code>lSell2 = line.new(bs2, sell2Lv, bs2, sell2Lv, ...)</code>
<code>lBuy2 = line.new(bs2, buy2Lv, bs2, buy2Lv, ...)</code>
<code>lSell2Mark = line.new(bs2-1, sell2Lv, bs2, sell2Lv, style=line.style_dotted)</code>
<code>lBuy2Mark = line.new(bs2-1, buy2Lv, bs2, buy2Lv, style=line.style_dotted)</code>
<code>// Pencegahan duplikasi <i>setup</i> pada bulan yang sama</code>
<code>alreadyExists2 = false</code>
<code>if array.size(setups2) > 0</code>
<code>lastS2 = array.get(setups2, array.size(setups2) - 1)</code>
<code>if lastS2.key == mk2</code>
<code>alreadyExists2 := true</code>
<code>if not alreadyExists2</code>
<code>array.push(setups2, Setup2.new(mk2, bs2, na, sell2Lv, ...))</code>
<code>// Manajemen memori: batasi array maksimal 120 <i>setup</i></code>
<code>while array.size(setups2) > 120</code>
<code>o2 = array.shift(setups2)</code>
<code>box.delete(o2.bSell2R) ; box.delete(o2.bSell2L)</code>
<code>box.delete(o2.bBuy2R) ; box.delete(o2.bBuy2L)</code>
<code>line.delete(o2.lSell2) ; line.delete(o2.lBuy2)</code>

Seluruh objek visual diinisialisasi dalam kondisi transparan (*color.black*,

100) untuk mencegah tampilan prematur sebelum *setup* selesai diproses. Garis putus-putus (*lSell2Mark* dan *lBuy2Mark*) digunakan sebagai penanda visual awal *setup* yang membentang seiring berjalannya waktu. Mekanisme pencegahan duplikasi memverifikasi *setup* terakhir dalam array sebelum menambahkan *setup* baru. Pembatasan ukuran array pada 120 elemen dengan menghapus elemen tertua (*array.shift()*) memastikan konsumsi memori tetap terkendali sepanjang sesi analisis.

4.1.9 Pembaruan Status Transaksi dan Visualisasi per Bar

Pada setiap *bar* baru yang diproses, sistem melakukan iterasi terhadap seluruh *setup* aktif untuk mengevaluasi apakah kondisi *take profit* atau *stop loss* telah tercapai, serta memperbarui tampilan visual secara dinamis. Kode Program 4.7 menunjukkan logika evaluasi untuk posisi *buy*.

Tabel 4. 7 Evaluasi Status dan Pembaruan Visual Posisi *Buy*

if buatAnalisa and hideAll
if array.size(setups2) > 0
for i = 0 to array.size(setups2) - 1
s2 = array.get(setups2, i)
// Perpanjang garis penanda selama <i>setup</i> aktif
if s2.buy2Done == 0
line.set_x2(s2.lBuy2Mark, bar_index)
// Evaluasi kondisi <i>take profit</i> dan <i>stop loss</i> posisi <i>buy</i>
if s2.buy2Done == 0
b2HitTP = high >= s2.buy2TP // harga tertinggi menyentuh TP
b2HitSL = low <= s2.buy2SL // harga terendah menyentuh SL
if b2HitTP or b2HitSL
s2.buy2Done := b2HitTP ? 1 : -1 // catat hasil
// Perbarui warna: hijau = TP, merah = SL
box.set_bgcolor(s2.bBuy2R, color.new(color.green, 85))
box.set_bgcolor(s2.bBuy2L, color.new(color.red, 85))
line.set_color(s2.lBuy2, color.blue)

<code>box.set_right(s2.bBuy2R, bar_index)</code>
<code>box.set_right(s2.bBuy2L, bar_index)</code>
<code>line.set_x2(s2.lBuy2, bar_index)</code>
<code>else</code>
<code>// Setup masih aktif: perpanjang kotak ke bar saat ini</code>
<code>box.set_right(s2.bBuy2R, bar_index)</code>
<code>box.set_right(s2.bBuy2L, bar_index)</code>
<code>line.set_x2(s2.lBuy2, bar_index)</code>
<code>array.set(setups2, i, s2) // simpan perubahan ke array</code>

Evaluasi kondisi *take profit* menggunakan harga tertinggi bar (*high*) dibandingkan dengan *buy2TP*, sementara evaluasi *stop loss* menggunakan harga terendah bar (*low*) dibandingkan dengan *buy2SL*. Pendekatan ini mencerminkan kondisi pasar riil di mana *take profit* dicapai ketika harga tertinggi dalam satu *bar* menyentuh level target, dan *stop loss* dicapai ketika harga terendah menyentuh level batas kerugian. Fungsi *array.set()* dipanggil di akhir setiap iterasi untuk memastikan perubahan status tersimpan kembali ke dalam array, karena *Pine Script* menggunakan mekanisme *copy-on-read* pada tipe data kustom.

4.1.10 Tabel Rekapitulasi Metode Trading

Fungsi *f_buildTable2()* bertanggung jawab membangun tabel rekapitulasi hasil transaksi metode *trading* yang ditampilkan secara otomatis di bagian bawah grafik. Fungsi ini menghitung profit/loss kumulatif, *win rate*, dan modal akhir berdasarkan seluruh *setup* yang tersimpan dalam array *setups2*. Kode Program 4.8 menunjukkan logika perhitungan inti fungsi tersebut.

Tabel 4. 8 Perhitungan Profit dan Win Rate pada *f_buildTable2*

<code>f_buildTable2() =></code>
<code>// Perhitungan nilai profit per transaksi</code>
<code>tp2Prof = float(tp2Pips) * (tradeAmount / float(sl2Pips))</code>
<code>tp2Loss = -tradeAmount</code>
<code>// Iterasi setiap setup untuk akumulasi hasil</code>

for i = 0 to array.size(<i>setups2</i>) - 1
s2 = array.get(<i>setups2</i> , i)
if s2.buy2Done == 1 // posisi <i>buy</i> mencapai TP
blkTotal2 += tp2Prof
blkWins2 += 1
blkTrades2 += 1
else if s2.buy2Done == -1 // posisi <i>buy</i> mencapai SL
blkTotal2 += tp2Loss
blkTrades2 += 1
// (logika serupa untuk posisi <i>sell</i>)
// Perhitungan win rate
winrate2Pct = blkTrades2 > 0 ?
math.round((blkWins2 / blkTrades2) * 100, 1) : 0.0
// Perhitungan modal akhir
modalAkhir2 = totalCapital + grandTotal2

Formula perhitungan profit menggunakan pendekatan *fixed fractional*, di mana nilai profit per transaksi menang (*tp2Prof*) dihitung sebagai $tp2Pips \times (tradeAmount / sl2Pips)$. Formula ini menghasilkan nilai profit yang proporsional terhadap rasio TP:SL yang dikonfigurasi. Untuk penelitian ini dengan TP = 90 *pips*, SL = 30 *pips*, dan modal per *trade* \$50, nilai profit per kemenangan adalah \$150 dan kerugian per kekalahan adalah \$50. *Win rate* dihitung sebagai persentase jumlah kemenangan terhadap total transaksi dengan presisi satu desimal.

4.1.11 Integrasi dan Eksekusi Akhir

Seluruh komponen metode *trading* diintegrasikan melalui blok eksekusi akhir yang dipanggil hanya pada *bar* terakhir dari dataset historis (*barstate.islast*). Kondisi ini memastikan tabel rekapitulasi hanya dirender sekali setelah seluruh data historis selesai diproses, mencegah pembaruan tabel yang berulang pada setiap *bar* yang akan mengurangi performa. Kode Program 4.9 menunjukkan blok integrasi tersebut.

Tabel 4. 9 Blok Integrasi dan Eksekusi Akhir

// Eksekusi hanya pada bar terakhir dataset historis
if barstate.islast and showStatus and showTable
if hideAll and buatAnalisa
// Metode Trading aktif: tampilkan tabel rekapitulasi Metode Trading
f_buildTable2()
else if not hideAll
// Mode Normal aktif: tampilkan tabel rekapitulasi Mode Normal
f_buildRangeTable()

Kondisi *barstate.islast* merupakan properti bawaan *Pine Script* yang bernilai *true* hanya pada *bar* terakhir dari dataset. Logika pemilihan mode (*if hideAll and buatAnalisa*) memastikan bahwa hanya satu tabel yang ditampilkan pada satu waktu tabel metode *trading* ketika metode *trading* aktif, atau tabel Mode Normal ketika metode *trading* tidak aktif. Arsitektur eksekusi ini menjamin konsistensi tampilan antarmuka pengguna dan efisiensi pemrosesan komputasional pada platform *TradingView*. Keseluruhan alur eksekusi dari inisialisasi parameter hingga penampilan tabel rekapitulasi membentuk satu siklus komputasi yang lengkap dan terdokumentasi untuk setiap periode pengujian *backtesting* yang dilakukan.

4.1.12 Tampilan Indikator pada Grafik

Setelah seluruh komponen kode diimplementasikan, indikator kustom metode *trading* menghasilkan representasi visual yang menyeluruh pada grafik harga di platform *TradingView*. Tampilan visual ini merupakan keluaran akhir dari keseluruhan algoritma yang telah dijabarkan pada sub-bab sebelumnya, dan berfungsi sebagai antarmuka utama yang memungkinkan pengguna menginterpretasikan hasil analisis sistem secara langsung pada grafik harga.

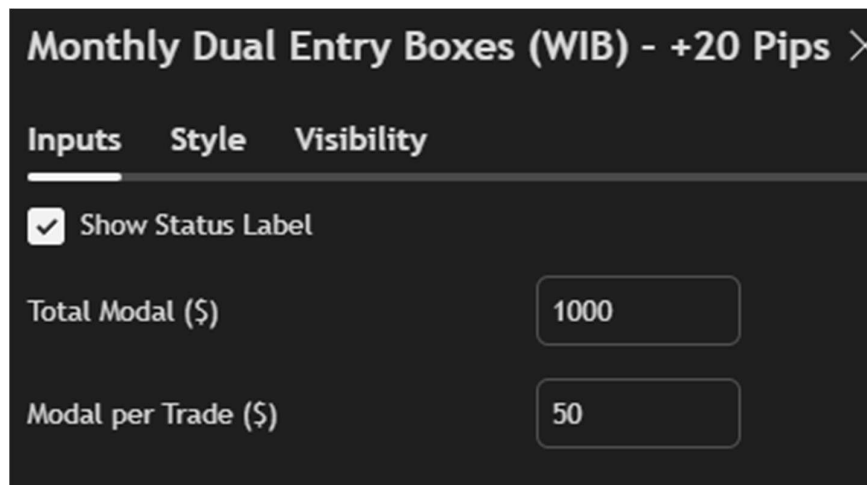
Setiap *setup* bulanan yang terbentuk ditampilkan dalam bentuk dua pasang kotak berwarna kotak hijau merepresentasikan zona *take profit* dan kotak merah merepresentasikan zona *stop loss* untuk masing-masing posisi *buy* dan *sell*. Garis horizontal menandai *level entry* tepat pada harga penutupan *candle* referensi, sementara garis putus-putus membentang secara dinamis mengikuti perkembangan harga selama *setup* masih aktif. Ketika kondisi *take profit* atau *stop loss* tercapai,

sistem secara otomatis menampilkan label informasi yang memuat detail harga *entry*, level *take profit*, level *stop loss*, dan status hasil transaksi pada titik penyelesaian *setup* tersebut.

Untuk memahami cara penggunaan indikator secara menyeluruh, berikut dijelaskan langkah-langkah konfigurasi dan tampilan pada setiap bagian indikator yang terdiri dari pengaturan modal, rentang analisa metode *trading*, filter tampilan kotak, hingga tampilan lengkap indikator pada grafik beserta tabel rekapitulasinya.

1. Konfigurasi Modal dan Identitas Indikator

Panel Inputs pada indikator *Monthly Dual Entry Boxes (WIB)* menampilkan nama lengkap indikator beserta dua parameter modal utama yang menjadi dasar seluruh perhitungan hasil *backtesting*. Parameter ini wajib dikonfigurasi terlebih dahulu sebelum melakukan analisa karena nilainya secara langsung memengaruhi hasil perhitungan profit dan loss yang ditampilkan pada tabel rekapitulasi.



Gambar 4. 1 Panel Inputs – Konfigurasi Modal

Berdasarkan Gambar di atas, langkah-langkah konfigurasi modal adalah sebagai berikut:

- a) Pastikan nama indikator yang tampil adalah *Monthly Dual Entry Boxes (WIB) – +20 Pips* sebagai konfirmasi bahwa indikator yang aktif sudah benar.
- b) Centang opsi *Show Status Label* untuk mengaktifkan tampilan label status pada setiap *setup* yang terbentuk di grafik harga.

- c) Isi kolom Total Modal (\$) dengan nilai modal awal yang digunakan. Dalam penelitian ini nilai yang ditetapkan adalah \$1.000.
 - d) Isi kolom Modal per *Trade* (\$) dengan nilai modal yang dialokasikan untuk setiap posisi transaksi. Dalam penelitian ini ditetapkan sebesar \$50 per posisi, sehingga setiap hasil *profit* maupun *loss* dihitung berdasarkan nilai tersebut.
2. Konfigurasi Rentang Analisa Metode *Trading*

Bagian metode *trading* pada panel *Inputs* merupakan konfigurasi utama yang digunakan dalam penelitian ini. Pada metode ini seluruh visualisasi Mode Normal disembunyikan dan sistem beralih menggunakan referensi harga *candle bearish* dan *candle bullish* terdekat pada awal bulan sebagai dasar penentuan *level entry*. Parameter yang dikonfigurasi pada bagian ini mencakup rentang tahun analisa serta nilai TP dan SL yang digunakan selama proses *backtesting*.

Dari Tahun (Analisa)	2023
Sampai Tahun (Analisa)	2025
TP Analisa (pips)	90
SL Analisa (pips)	30
Tampilkan Kotak (Mode 2)	TP & SL

Defaults Cancel Ok

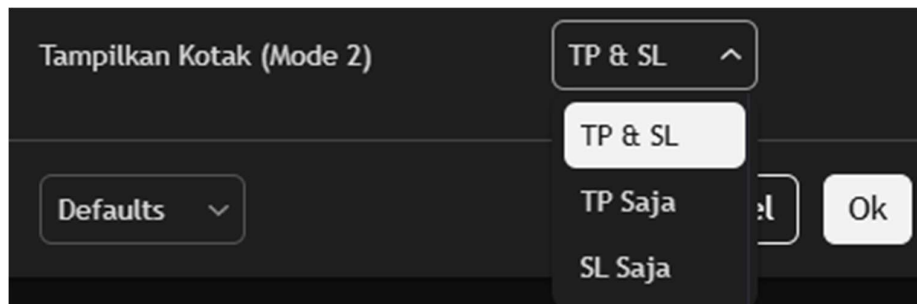
Gambar 4. 2 Panel Inputs – Konfigurasi Metode *Trading*

Berdasarkan Gambar di atas, langkah-langkah konfigurasi metode *trading* adalah sebagai berikut:

- a) Isi kolom Dari Tahun (Analisa) dengan tahun awal periode *backtesting*. Dalam penelitian ini diisi dengan nilai 2023.
- b) Isi kolom Sampai Tahun (Analisa) dengan tahun akhir periode *backtesting*. Dalam penelitian ini diisi dengan nilai 2025, sehingga total rentang analisa mencakup 36 bulan.

- c) Isi kolom TP Analisa (*pips*) dengan nilai *take profit* yang diinginkan. Dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 90 *pips*.
 - d) Isi kolom SL Analisa (*pips*) dengan nilai *stop loss* yang diinginkan. Dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 30 *pips*, menghasilkan rasio *risk-reward* sebesar 1:3.
 - e) Pada opsi Tampilkan Kotak (Metode *Trading*), pilih jenis visualisasi kotak yang diinginkan sesuai kebutuhan analisa. Pilihan ini akan dijelaskan lebih lanjut pada bagian berikutnya.
3. Filter Tampilan Kotak Metode *Trading*

Indikator menyediakan fitur filter tampilan kotak melalui opsi *dropdown* "Tampilkan Kotak (Metode *Trading*)" yang memungkinkan pengguna memilih elemen visualisasi mana yang ditampilkan pada grafik harga. Fitur ini berguna untuk memfokuskan perhatian pada zona tertentu sesuai dengan kebutuhan analisa yang sedang dilakukan.



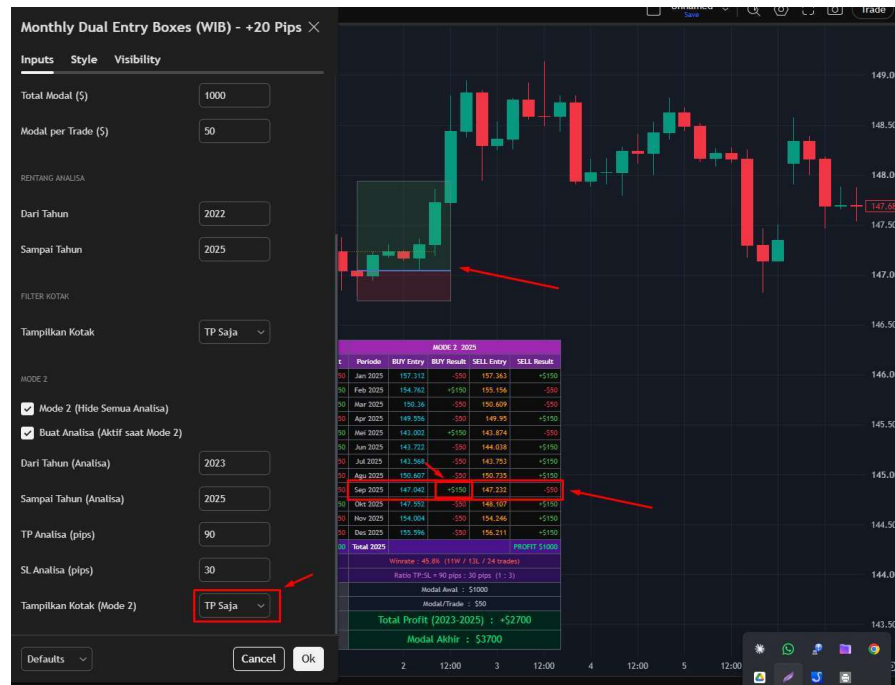
Gambar 4. 3 Opsi Filter Tampilan Kotak Metode *Trading*

Berdasarkan Gambar di atas, terdapat tiga pilihan filter yang tersedia:

- a) TP & SL menampilkan kedua zona secara bersamaan, yaitu kotak zona *take profit* (hijau) dan kotak zona *stop loss* (merah) untuk setiap posisi *BUY* dan *SELL*. Pilihan ini digunakan apabila pengguna ingin melihat gambaran risiko dan keuntungan secara lengkap dalam satu tampilan.
- b) TP Saja hanya menampilkan kotak zona *take profit* pada grafik. Pilihan ini digunakan untuk memfokuskan analisa pada potensi keuntungan dari setiap *setup* yang terbentuk.
- c) SL Saja hanya menampilkan kotak zona *stop loss* pada grafik. Pilihan ini digunakan untuk memfokuskan analisa pada batas risiko dari setiap *setup* yang terbentuk.

4. Tampilan Lengkap Indikator pada Grafik dan Tabel Rekapitulasi

Gambar berikut menampilkan tampilan lengkap indikator *Monthly Dual Entry Boxes* (WIB) pada platform *TradingView* dalam kondisi metode *trading* aktif. Tampilan ini mencakup visualisasi kotak *entry* bulanan pada grafik harga USD/JPY D1 serta tabel rekapitulasi hasil *trading* per bulan yang dihasilkan secara otomatis oleh sistem. Panel *Inputs* di sebelah kiri menunjukkan seluruh parameter yang aktif, sedangkan grafik dan tabel di sebelah kanan merupakan hasil implementasi dari parameter tersebut.



Gambar 4. 4 Tampilan Lengkap Indikator pada Platform *TradingView*

Berdasarkan Gambar di atas, tampilan indikator dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Panel *Inputs* di sebelah kiri menampilkan seluruh parameter yang dikonfigurasi, meliputi Total Modal (\$1.000), Modal per *Trade* (\$50), rentang analisa 2023 s.d 2025, TP Analisa 90 *pips*, SL Analisa 30 *pips*, serta filter "TP Saja" yang aktif pada sesi tersebut.
- Pada grafik harga USD/JPY D1, indikator menampilkan kotak zona *entry* secara otomatis setiap awal bulan. Kotak hijau merepresentasikan zona *take profit* dari posisi *BUY* yang terbentuk berdasarkan referensi harga *candle*

bearish terdekat, sedangkan kotak merah merepresentasikan zona *stop loss* dari posisi tersebut.

- c) Tabel rekapitulasi hasil *trading* ditampilkan secara otomatis di bagian bawah grafik dengan header berwarna ungu bertuliskan "METODE TRADING 2025". Setiap baris tabel menampilkan periode bulan, *level buy entry*, hasil *BUY*, *level sell entry*, dan hasil *SELL* dengan warna hijau untuk *profit* (+\$150) dan merah untuk *loss* (-\$50).
- d) Baris yang disorot menunjukkan *setup* yang sedang aktif atau baru saja diselesaikan, ditandai dengan kotak merah pada tabel yang memudahkan identifikasi posisi terkini.
- e) Pada bagian bawah tabel ditampilkan ringkasan keseluruhan hasil *backtesting* yang mencakup *win rate*, rasio TP:SL, modal awal, modal per *trade*, total *profit* kumulatif selama periode 2023 s.d 2025, serta modal akhir yang diperoleh setelah seluruh transaksi selesai dieksekusi.

4.2 Pengujian *backtesting*

Pengujian sistem *trading* dilakukan melalui metode *backtesting* menggunakan data historis pasangan mata uang USD/JPY pada *timeframe* D1. Pengujian dilakukan selama 36 bulan, mencakup periode Januari 2023 hingga Desember 2025, dengan total 72 transaksi yang terdiri dari 36 posisi *buy* dan 36 posisi *sell*. Seluruh parameter sistem bersifat tetap sepanjang periode pengujian untuk menjaga konsistensi evaluasi.

4.2.1 Prosedur Pengujian

Pengujian *backtesting* dilakukan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan pada BAB 3 sub-bab 3.4. Adapun langkah-langkah yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Data historis USD/JPY pada *timeframe* D1 periode Januari 2023 sampai dengan Desember 2025 disiapkan melalui platform *TradingView* sebagai sumber data pengujian, mencakup 36 bulan periode perdagangan yang merepresentasikan berbagai kondisi pasar.
2. Indikator kustom yang telah diimplementasikan menggunakan *Pine Script* versi 6 dijalankan pada grafik harga. Sistem secara otomatis mendeteksi pergantian

bulan sebagai titik aktivasi metode, kemudian mencari harga penutupan *candle bearish* terdekat sebagai referensi *level buy entry* dan harga penutupan *candle bullish* terdekat sebagai referensi *level sell entry* dalam rentang maksimal lima bar sebelum awal bulan.

3. Setelah *level entry* terbentuk, sistem mensimulasikan mekanisme *dual-entry* dengan membuka dua posisi secara simultan yaitu posisi *buy* dan posisi *sell* tanpa menggunakan mekanisme *One Cancels Other* (OCO). Kedua posisi tersebut aktif bersamaan dengan parameter manajemen risiko tetap berupa *stop loss* sebesar 30 *pips* dan *take profit* sebesar 90 *pips*, menghasilkan rasio *risk-reward* 1:3 pada setiap *setup* yang terbentuk.
4. Setiap hasil transaksi yang terjadi baik yang mencapai *take profit* maupun *stop loss* dicatat secara otomatis oleh sistem dan direkapitulasi ke dalam tabel yang menampilkan periode bulan, *level entry*, dan hasil transaksi untuk masing-masing posisi *buy* dan *sell*. Data rekapitulasi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar perhitungan parameter evaluasi berupa *win rate*, *profit factor*, dan *maximum drawdown*.

4.2.2 Hasil Eksperimen Tahun 2023

Pengujian pada tahun 2023 mencakup 12 periode bulanan dengan total 24 transaksi. Hasil selengkapnya disajikan pada Gambar berikut.

MODE 2 2023				
Periode	BUY Entry	BUY Result	SELL Entry	SELL Result
Jan 2023	131.101	-\$50	134.452	+\$150
Feb 2023	128.904	-\$50	130.32	+\$150
Mar 2023	136.115	+\$150	136.132	-\$50
Apr 2023	132.632	+\$150	132.728	-\$50
Mei 2023	133.663	+\$150	137.477	+\$150
Jun 2023	138.784	+\$150	140.609	+\$150
Jul 2023	144.28	-\$50	144.735	+\$150
Agu 2023	139.428	+\$150	143.33	+\$150
Sep 2023	145.531	+\$150	146.247	-\$50
Okt 2023	149.305	-\$50	149.322	-\$50
Nov 2023	150.95	-\$50	151.666	+\$150
Des 2023	146.748	-\$50	148.182	+\$150
Total 2023				PROFIT \$1600
Winrate : 58.3% (14W / 10L / 24 trades)				
Ratio TP:SL = 90 pips : 30 pips (1 : 3)				

Gambar 4. 5 Hasil *backtesting* Tahun 2023

Berdasarkan Gambar di atas, selama tahun 2023 sistem berhasil mencatat 14 transaksi menang dan 10 transaksi kalah dari total 24 transaksi. Posisi *buy* yang mencapai *take profit* antara lain terjadi pada bulan Maret, April, Mei, Juni, Agustus, dan September 2023, yang mengindikasikan kondisi pasar *bullish* dominan pada periode tersebut. Sebaliknya, posisi *sell* berhasil pada bulan Januari, Februari, Juli, November, dan Desember 2023. Terdapat satu bulan dengan hasil *ganda* positif (Mei 2023) di mana kedua posisi *buy* dan *sell* mencapai *take profit*, serta satu bulan dengan hasil *ganda* negatif (Oktober 2023) di mana kedua posisi mencapai *stop loss*.

4.2.3 Hasil Eksperimen Tahun 2024

Pengujian pada tahun 2024 juga mencakup 12 periode bulanan dengan total 24 transaksi. Hasil selengkapnya disajikan pada Gambar 4.11 berikut.

MODE 2 2024				
Periode	BUY Entry	BUY Result	SELL Entry	SELL Result
Jan 2024	140.982	+\$150	142.392	+\$150
Feb 2024	146.413	+\$150	147.597	+\$150
Mar 2024	149.972	-\$50	150.06	-\$50
Apr 2024	151.316	-\$50	151.642	-\$50
Mei 2024	154.6	+\$150	157.789	+\$150
Jun 2024	156.809	-\$50	157.234	+\$150
Jul 2024	160.734	+\$150	161.416	-\$50
Agu 2024	149.328	-\$50	154.004	+\$150
Sep 2024	143.93	+\$150	146.126	-\$50
Okt 2024	143.538	+\$150	143.623	-\$50
Nov 2024	152.026	-\$50	152.924	+\$150
Des 2024	149.707	+\$150	151.504	+\$150
Total 2024				PROFIT \$1600
Winrate : 58.3% (14W / 10L / 24 trades)				
Ratio TP:SL = 90 pips : 30 pips (1 : 3)				

Gambar 4. 6 Hasil *backtesting* Tahun 2024

Berdasarkan Gambar di atas, tahun 2024 menunjukkan pola distribusi hasil yang serupa dengan tahun 2023, yakni 14 transaksi menang dan 10 transaksi kalah. Posisi *buy* mencatat hasil positif pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei, Juli, September, dan Oktober 2024. Sementara itu, posisi *sell* mencatat hasil positif pada bulan Februari, Juni, November, dan Desember 2024. Perlu dicatat bahwa bulan Agustus 2024 merupakan bulan dengan hasil *ganda* negatif karena kedua posisi *buy* dan *sell* mencapai *stop loss*, yang kemungkinan disebabkan oleh volatilitas pasar yang tinggi akibat rilis data ekonomi signifikan pada periode tersebut.

4.2.4 Hasil Eksperimen Tahun 2025

Pengujian pada tahun 2025 mencakup 12 periode bulanan dengan total 24 transaksi. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 4.12 berikut.

MODE 2 2025				
Periode	BUY Entry	BUY Result	SELL Entry	SELL Result
Jan 2025	156.838	+\$150	157.312	-\$50
Feb 2025	154.288	+\$150	155.156	+\$150
Mar 2025	149.019	+\$150	150.609	+\$150
Apr 2025	149.594	-\$50	149.95	-\$50
Mei 2025	141.96	+\$150	145.32	+\$150
Jun 2025	144.038	-\$50	144.815	+\$150
Jul 2025	143.396	+\$150	144.623	+\$150
Agu 2025	147.38	-\$50	150.72	+\$150
Sep 2025	146.931	+\$150	147.17	-\$50
Okt 2025	147.043	-\$50	149.79	+\$150
Nov 2025	154.004	-\$50	154.113	-\$50
Des 2025	155.406	-\$50	156.454	+\$150
Total 2025				PROFIT \$1600
Winrate : 58.3% (14W / 10L / 24 trades)				
Ratio TP:SL = 90 pips : 30 pips (1 : 3)				

Gambar 4. 7 Hasil *backtesting* Tahun 2025

Berdasarkan Gambar di atas, tahun 2025 kembali menunjukkan konsistensi hasil dengan 14 transaksi menang dan 10 transaksi kalah. Posisi *buy* mencatat hasil positif pada bulan Januari, Februari, Maret, Mei, Juli, dan September 2025. Posisi *sell* berhasil pada bulan Maret, Juni, dan Oktober 2025. Terdapat bulan dengan hasil *ganda* positif yaitu Maret 2025, serta beberapa bulan dengan hasil *ganda* negatif seperti April dan Agustus 2025. Secara keseluruhan, distribusi hasil pada tahun 2025 menunjukkan pola yang sangat konsisten dengan dua tahun pengujian sebelumnya.

4.3 Analisis Hasil Pengujian

Setelah seluruh data *backtesting* diperoleh dari pengujian yang dilakukan pada periode 2023 hingga 2025, tahap selanjutnya adalah menganalisis hasil pengujian tersebut secara menyeluruh. Analisis dilakukan terhadap empat parameter utama evaluasi kinerja sistem *trading*, yaitu *win rate*, *profit factor*, *maximum drawdown*, serta perbandingan kinerja antar tahun. Keempat parameter

ini dipilih karena secara bersama-sama dapat memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai konsistensi, profitabilitas, dan tingkat risiko dari sistem *trading* yang dirancang. Hasil analisis ini selanjutnya akan menjadi dasar penilaian kelayakan metode yang telah diimplementasikan.

4.3.1 Rekapitulasi Keseluruhan (2023 s.d. 2025)

Rekapitulasi hasil pengujian selama tiga tahun (2023 s.d. 2025) disajikan secara menyeluruh pada Gambar 4.8 berikut. Tabel ini memuat total transaksi, jumlah kemenangan dan kekalahan, *win rate*, serta total *profit* dan modal akhir untuk setiap tahun pengujian.

MODE 2 2023					MODE 2 2024					MODE 2 2025				
Periode	BUY Entry	BUY Result	SELL Entry	SELL Result	Periode	BUY Entry	BUY Result	SELL Entry	SELL Result	Periode	BUY Entry	BUY Result	SELL Entry	SELL Result
Jan 2023	131.101	-550	134.452	+5150	Jan 2024	140.982	+5150	142.392	+5150	Jan 2025	156.838	+5150	157.312	-550
Feb 2023	128.904	-550	130.32	+5150	Feb 2024	146.413	+5150	147.597	+5150	Feb 2025	154.288	+5150	155.156	+5150
Mar 2023	136.115	+5150	136.132	-550	Mar 2024	149.972	-550	150.06	-550	Mar 2025	149.019	+5150	150.609	+5150
Apr 2023	132.632	+5150	132.728	-550	Apr 2024	151.316	-550	151.642	-550	Apr 2025	149.594	-550	149.95	-550
Mei 2023	133.663	+5150	137.477	+5150	Mei 2024	154.6	+5150	157.789	+5150	Mei 2025	141.96	+5150	145.32	+5150
Jun 2023	138.784	+5150	140.609	+5150	Jun 2024	156.809	-550	157.234	+5150	Jun 2025	144.038	-550	144.815	+5150
Jul 2023	144.28	-550	144.735	+5150	Jul 2024	160.734	+5150	161.416	-550	Jul 2025	143.396	+5150	144.623	+5150
Agu 2023	139.428	+5150	143.33	+5150	Agu 2024	149.328	-550	154.004	+5150	Agu 2025	147.38	-550	150.72	+5150
Sep 2023	145.531	+5150	146.247	-550	Sep 2024	143.93	+5150	146.126	-550	Sep 2025	146.931	+5150	147.17	-550
Okt 2023	149.305	-550	149.322	-550	Okt 2024	143.538	+5150	143.623	-550	Okt 2025	147.043	-550	149.79	+5150
Nov 2023	150.95	-550	151.666	+5150	Nov 2024	152.026	-550	152.924	+5150	Nov 2025	154.004	-550	154.113	-550
Des 2023	146.748	-550	148.182	+5150	Des 2024	149.707	+5150	151.504	+5150	Des 2025	155.406	-550	156.454	+5150
Total 2023					Total 2024					Total 2025				
Winrate : 58.3% (14W / 10L / 24 trades)					Winrate : 58.3% (14W / 10L / 24 trades)					Winrate : 58.3% (14W / 10L / 24 trades)				
Ratio TP:SL = 90 pips : 30 pips (1 : 3)					Ratio TP:SL = 90 pips : 30 pips (1 : 3)					Ratio TP:SL = 90 pips : 30 pips (1 : 3)				
										Modal Awal : \$1000				
										Modal/Trade : \$50				
										Total Profit (2023-2025) : +\$4800				
										Modal Akhir : \$5800				

Gambar 4. 8 Rekapitulasi Hasil *backtesting* (2023 s.d. 2025)

Berdasarkan Gambar di atas sistem *trading* yang diimplementasikan menghasilkan kinerja yang sangat konsisten selama tiga tahun pengujian. Setiap tahun secara konsisten menghasilkan 14 kemenangan dan 10 kekalahan dari 24 transaksi, dengan *win rate* sebesar 58,3% dan *profit* sebesar \$1.600 per tahun. Secara kumulatif, total *profit* yang dihasilkan selama periode (2023 s.d. 2025) adalah sebesar \$4.800 dari modal awal \$1.000 dengan modal per *trade* sebesar \$50, sehingga modal akhir mencapai \$5.800.

4.3.2 Analisis *Win rate*

Win rate merupakan persentase transaksi yang menghasilkan keuntungan dibandingkan total transaksi yang dilakukan. Sistem *trading* yang dikembangkan

dalam penelitian ini secara konsisten menghasilkan *win rate* sebesar 58,3% pada setiap tahun pengujian, yang berarti bahwa dari setiap 24 transaksi dalam satu tahun, terdapat 14 transaksi yang mencapai *take profit* dan 10 transaksi yang mencapai *stop loss*.

Win rate sebesar 58,3% berada di atas ambang batas minimum 50%, yang menandakan bahwa sistem ini memiliki keunggulan statistik dalam jangka panjang. Tingkat konsistensi *win rate* yang identik pada ketiga tahun pengujian menunjukkan bahwa sistem *trading* berbasis aturan yang dirancang mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi pasar tanpa mengalami degradasi performa yang signifikan. Hal ini sesuai dengan prinsip konsistensi sistem yang dikemukakan oleh Peng (2021), di mana suatu metode dikatakan konsisten apabila menghasilkan keputusan yang sama ketika diterapkan pada kondisi dan data yang identik.

4.3.3 Analisis Profit factor

Profit factor didefinisikan sebagai rasio antara total keuntungan kotor (*gross profit*) yang dihasilkan dari seluruh transaksi yang menang terhadap total kerugian kotor (*gross loss*) dari seluruh transaksi yang kalah dalam suatu sistem *trading*. Sebagaimana dinyatakan oleh Shabani dkk. (2025), *profit factor* merupakan salah satu metrik evaluasi utama yang digunakan untuk mengukur efektivitas suatu strategi *trading* dan memainkan peran penting dalam proses pengembangan serta seleksi sistem *trading* yang layak diterapkan (Shabani dkk., 2025).

Berdasarkan data hasil pengujian *backtesting*, setiap tahun sistem menghasilkan 14 transaksi menang dengan keuntungan sebesar \$150 per transaksi dan 10 transaksi kalah dengan kerugian sebesar \$50 per transaksi. Perhitungan *profit factor* per tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total keuntungan kotor} &= 14 \times \$150 = \$2.100 & (2.1.15) \\ \text{Total kerugian kotor} &= 10 \times \$50 = \$500 \\ \text{Profit factor} &= \$2.100 / \$500 = 2,10 \end{aligned}$$

Nilai *profit factor* sebesar 2,10 menunjukkan bahwa untuk setiap satu satuan kerugian yang dialami akibat *stop loss*, sistem mampu menghasilkan 2,10 satuan keuntungan. Nilai ini tergolong baik dalam konteks sistem *trading* berbasis aturan, karena nilai *profit factor* yang melebihi 1,5 umumnya dianggap

sebagai indikasi sistem yang layak dan berpotensi menguntungkan secara jangka panjang, sebagaimana diterapkan dalam penelitian Shabani dkk. (2025) yang menggunakan *profit factor* sebesar 2,35 sebagai tolok ukur keberhasilan sistem *trading* yang dikembangkan. Dengan nilai 2,10 yang konsisten selama tiga tahun pengujian (2023 s.d. 2025), sistem yang dirancang dalam penelitian ini terbukti memiliki keunggulan keuntungan yang stabil dan terukur secara algoritmik.

Sebagai perbandingan, Shabani dkk. (2025) dalam penelitiannya menguji sistem *trading forex* berbasis indikator RSI (*Relative Strength Index*) konvensional pada pasangan mata uang EUR/USD menggunakan modal awal \$10.000 dan memperoleh nilai *profit factor* sebesar 1,06 nilai yang hanya sedikit di atas 1,0 dan mengindikasikan bahwa sistem berbasis RSI tersebut hampir tidak menghasilkan keuntungan secara keseluruhan selama periode pengujian. Apabila dibandingkan dengan metode yang dikembangkan dalam penelitian ini yang menghasilkan *profit factor* sebesar 2,10, terdapat selisih yang signifikan sebesar 1,04 poin. Perbedaan ini mengkonfirmasi bahwa pendekatan berbasis struktur harga dengan aturan *entry* yang terdefinisi secara matematis mampu menghasilkan performa yang jauh lebih unggul dibandingkan sistem yang bergantung pada indikator teknikal konvensional seperti RSI, yang kinerjanya sangat dipengaruhi oleh parameter dan kondisi pasar tertentu (Shabani dkk., 2025).

4.3.4 Analisis Maximum drawdown

Maximum drawdown mengacu pada penurunan modal terbesar yang dialami dalam periode pengujian, dihitung dari puncak modal tertinggi hingga titik terendah sebelum terjadi pemulihan. Dalam sistem *trading* yang dirancang, kerugian per transaksi dibatasi secara tetap sebesar \$50 (modal per *trade*). Skenario terburuk yang mungkin terjadi adalah ketika kedua posisi *buy* dan *sell* dalam satu bulan secara bersamaan mencapai *stop loss*, sehingga menghasilkan kerugian sebesar \$100 dalam satu periode.

Berdasarkan data pengujian, terdapat beberapa bulan di mana kedua posisi mencapai *stop loss* secara bersamaan, yaitu Oktober 2023, Agustus 2024, serta April dan Agustus 2025. Nilai *maximum drawdown* yang terjadi secara berturut-turut adalah sebesar \$100 per bulan. Nilai ini tergolong terkendali mengingat modal per *trade* yang digunakan hanya sebesar \$50, sehingga risiko yang ditanggung

relatif kecil dibandingkan potensi keuntungan yang dapat diraih.

4.3.5 Perbandingan Kinerja Antar Tahun

Analisis perbandingan kinerja antar tahun dilakukan untuk mengevaluasi stabilitas *dan* konsistensi sistem *trading* selama periode pengujian. Tabel 4.14 menyajikan perbandingan seluruh parameter evaluasi untuk tahun 2023, 2024, dan 2025.

Tabel 4. 10 Perbandingan Kinerja Antar Tahun (2023 s.d. 2025)

Parameter	2023	2024	2025
Total <i>Trades</i>	24	24	24
Win	14	14	14
<i>Loss</i>	10	10	10
<i>Win rate</i>	58,3%	58,3%	58,3%
<i>Profit factor</i>	2,10	2,10	2,10
Total <i>Profit</i>	+\$1.600	+\$1.600	+\$1.600
Max Drawdown	-\$100	-\$100	-\$100
Modal Awal	\$1.000	\$1.000	\$1.000
Modal Akhir	\$2.600	\$4.200	\$5.800

Berdasarkan Tabel 4.14, dapat disimpulkan bahwa sistem *trading* yang dirancang menunjukkan kinerja yang sangat konsisten selama tiga tahun pengujian. Seluruh parameter evaluasi, mulai dari jumlah *win* dan *loss*, *win rate*, *profit factor*, hingga *maximum drawdown*, menunjukkan nilai yang identik pada ketiga tahun tersebut. Konsistensi ini mengindikasikan bahwa sistem berbasis aturan yang dirancang mampu menghasilkan keputusan transaksi yang objektif dan dapat direplikasi pada berbagai kondisi pasar.

Pertumbuhan modal yang dicapai juga menunjukkan tren yang positif. Modal awal sebesar \$1.000 berkembang menjadi \$2.600 pada akhir tahun 2023, \$4.200 pada akhir tahun 2024, dan \$5.800 pada akhir tahun 2025. Pertumbuhan modal secara kumulatif sebesar 480% selama tiga tahun pengujian ini menunjukkan

potensi yang signifikan dari sistem *trading* berbasis aturan yang dirancang.

4.4 Pengujian *Usability* Berbasis Kuesioner

Pengujian sistem tidak cukup hanya dilakukan melalui evaluasi berbasis data historis, tetapi juga perlu mencakup penilaian dari sisi pengguna (*user evaluation*) untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat dipahami dan digunakan secara efektif oleh pihak yang menjadi target pengguna. Hal ini sejalan dengan pendapat Sarasa-Cabezuelo (2023) yang menegaskan bahwa evaluasi sistem berbasis visualisasi data tidak hanya mencakup kinerja fungsional, tetapi juga kemudahan penggunaan antarmuka oleh pengguna yang tidak memiliki latar belakang teknis mendalam, karena tingkat aksesibilitas sistem merupakan faktor penentu keberhasilan implementasi pada pengguna nyata (Sarasa-Cabezuelo, 2023). Dalam konteks penelitian ini, indikator kustom yang dikembangkan menghasilkan representasi visual yang mencakup zona *entry*, zona risiko, zona keuntungan, serta tabel rekapitulasi transaksi, sehingga perlu diuji apakah elemen-elemen tersebut dapat diinterpretasikan secara mandiri oleh pengguna pemula.

Lebih lanjut, Setiawan dkk. (2024) menegaskan bahwa pengujian *usability* yang melibatkan pengguna nyata menghasilkan temuan yang lebih valid dibandingkan evaluasi yang dilakukan secara internal oleh pengembang, karena pengguna nyata akan berinteraksi dengan sistem tanpa bias teknis. Pendapat ini diperkuat oleh Lewis & Sauro (2021) yang menyatakan bahwa skor rata-rata (*mean score*) dari skala Likert merupakan indikator yang akurat dalam mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap suatu sistem secara kuantitatif. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur dengan skala Likert lima tingkat Sangat Setuju, Setuju, Netral, Kurang Setuju, dan Tidak Setuju yang memungkinkan pengukuran tingkat persetujuan secara bertahap tanpa membebani responden.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, pengujian kuesioner dalam penelitian ini dirancang untuk mengukur tingkat keterbacaan dan kemudahan penggunaan indikator kustom metode *trading* yang dirancang dari perspektif pengguna pemula. Kuesioner disusun berdasarkan tiga aspek utama, yaitu kemudahan memahami sistem (*learnability*), kemudahan membaca sinyal (*efficiency*), dan kenyamanan penggunaan (*satisfaction*), yang mengacu pada dimensi *usability* yang

dikemukakan oleh Nielsen (1993) sebagai kerangka evaluasi yang menyeluruh dan relevan untuk sistem berbasis visualisasi data. Pengujian ini melibatkan 42 responden, sehingga hasil yang diperoleh dapat mencerminkan perspektif yang representatif dari kelompok pengguna yang dituju (Setiawan dkk., 2024).

4.4.1 Rancangan Kuesioner

Kuesioner disusun berdasarkan tiga aspek utama pengujian, yaitu kemudahan memahami indikator secara umum, kemudahan membaca sinyal *buy* dan *sell*, serta kejelasan visualisasi elemen grafis pada indikator. Setiap pertanyaan dinilai menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu Sangat Setuju (skor 5), Setuju (skor 4), Netral (skor 3), Kurang Setuju (skor 2), dan Tidak Setuju (skor 1). Pemilihan skala Likert lima tingkat ini mengacu pada pendekatan yang digunakan oleh Sufandi & Aprijani (2022) dalam pengujian *usability* aplikasi web menggunakan metode PSSUQ, di mana skala Likert dengan 5 poin penilaian terbukti efektif sebagai alat ukur untuk menganalisis tingkat kepuasan dan penerimaan pengguna terhadap suatu sistem secara deskriptif kuantitatif. Skor rata-rata yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4. 11 Kriteria Pengukuran Skala *Likert*

Rentang Skor	Kategori
5,00	Sangat Baik
4,00	Baik
3,00	Cukup
2,00	Kurang
1,00	Sangat Kurang

Kategori kategori digunakan sebagai dasar untuk menilai sejauh mana metode *trading* yang dirancang dapat diterima dan dipahami secara visual oleh pengguna. Skor rata-rata yang berada pada kategori Sangat Baik mengindikasikan bahwa representasi visual dari aturan metode *trading* termasuk *level entry*, zona risiko, dan zona keuntungan berhasil diterjemahkan secara efektif ke dalam bentuk yang dapat dipahami tanpa memerlukan latar belakang teknis, sehingga mendukung tujuan penelitian dalam meminimalkan subjektivitas interpretasi pengguna terhadap sistem (Sufandi & Aprijani, 2022).

Pemilihan tiga aspek pengujian tersebut mengacu pada penelitian Sufandi & Aprijani (2022) yang menerapkan kuesioner *usability* berbasis skala Likert untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem informasi berbasis web. Dalam penelitian tersebut, aspek kegunaan sistem (*system usefulness*), kualitas informasi (*information quality*), dan kualitas antarmuka (*interface quality*) menjadi dimensi utama yang dievaluasi menggunakan instrumen PSSUQ yang terdiri dari 19 butir pertanyaan dengan 5 skala poin penilaian pada skala Likert. Dalam penelitian ini, ketiga dimensi tersebut diadaptasi sesuai konteks indikator *trading* berbasis visualisasi grafik, yaitu kemudahan memahami indikator secara umum, kemudahan membaca sinyal *buy* dan *sell*, serta kejelasan visualisasi elemen grafis karena pengguna tidak berinteraksi melalui navigasi konvensional melainkan melalui pembacaan sinyal visual secara langsung pada grafik harga (Sufandi & Aprijani, 2022).

Kuesioner disusun berdasarkan tiga aspek utama yang mengacu pada dimensi *usability* sebagaimana dijelaskan sebelumnya. Berikut adalah daftar pertanyaan yang digunakan dalam pengujian:

Aspek 1 Kemudahan Memahami Indikator

1. Saya dapat memahami tujuan utama indikator ini hanya dari tampilan grafiknya.
2. Penjelasan singkat pada label di grafik cukup membantu saya memahami cara kerja sistem.
3. Indikator ini terasa lebih mudah dipahami dibandingkan indikator teknikal yang pernah saya lihat sebelumnya.

Aspek 2 Kemudahan Membaca Sinyal *Buy* dan *Sell*

1. Saya dapat membedakan sinyal *buy* dan sinyal *sell* dari tampilan grafik tanpa penjelasan tambahan.
2. Posisi garis *entry* pada grafik cukup jelas menunjukkan di mana transaksi dimulai.
3. Saya dapat memahami kapan sebuah *setup* dinyatakan berhasil (*take profit*) atau gagal (*stop loss*).

Aspek 3 Kejelasan Visualisasi

1. Warna kotak pada grafik (hijau dan merah) sudah cukup jelas membedakan zona keuntungan dan zona risiko.

2. Tabel rekapitulasi yang ditampilkan di bawah grafik mudah saya baca dan pahami.
3. Keseluruhan tampilan indikator terlihat rapi dan tidak membingungkan.
4. Saya merasa nyaman menggunakan indikator ini jika diberikan akses langsung ke platform *TradingView*.

4.4.2 Hasil Pengujian Kuesioner

Pengujian kuesioner melibatkan 42 responden. Jawaban setiap responden dikonversi menjadi skor numerik untuk memperoleh nilai rata-rata pada setiap pertanyaan. Hasil rekapitulasi disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4. 12 Hasil Rekap Jawaban Kuesioner

No	Pertanyaan	SS	S	N	KS	TS	Mean	Kategori
1	Memahami tujuan indikator dari tampilan grafik	17	21	4	0	0	4,31	Sangat Baik
2	Label membantu memahami cara kerja sistem	16	22	4	0	0	4,29	Sangat Baik
3	Lebih mudah dipahami dibanding indikator lain	18	20	4	0	0	4,33	Sangat Baik
4	Membedakan sinyal <i>buy</i> dan <i>sell</i>	17	21	4	0	0	4,31	Sangat Baik
5	Garis <i>entry</i> jelas menunjukkan titik awal	17	20	5	0	0	4,29	Sangat Baik
6	Memahami kondisi <i>take profit/stop loss</i>	13	25	4	0	0	4,21	Sangat Baik
7	Warna kotak jelas membedakan zona	18	20	4	0	0	4,33	Sangat Baik
8	Tabel rekapitulasi mudah dibaca	20	18	4	0	0	4,38	Sangat Baik
9	Tampilan rapi dan tidak membingungkan	16	21	5	0	0	4,26	Sangat Baik
10	Nyaman digunakan di <i>TradingView</i>	15	23	4	0	0	4,26	Sangat Baik

No	Pertanyaan	SS	S	N	KS	TS	Mean	Kategori
	Rata-rata Keseluruhan						4,30	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel di atas, seluruh 10 pertanyaan memperoleh skor rata-rata pada kategori Sangat Baik (rentang 4,20–5,00), dengan rata-rata keseluruhan sebesar 4,30. Hal yang perlu digarisbawahi adalah tidak ditemukan satu pun responden yang memberikan jawaban Kurang Setuju atau Tidak Setuju pada keseluruhan 420 respons (42 responden $\times$ 10 pertanyaan), yang menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat konsisten terhadap sistem yang dirancang.

4.4.3 Analisis Hasil Kuesioner

Skor rata-rata sebesar 4,30 yang berada pada kategori Sangat Baik memberikan indikasi kuat bahwa metode *trading* berbasis aturan yang dirancang dalam penelitian ini khususnya representasi visual dari mekanisme *dual-entry*, zona *take profit*, dan zona *stop loss* berhasil diterjemahkan ke dalam bentuk yang dapat dipahami secara intuitif oleh pengguna, termasuk pengguna yang belum memiliki pengalaman *trading* sama sekali. Temuan ini memperkuat hasil pengujian *backtesting* pada sub-bab 4.3, di mana metode *trading* telah dibuktikan secara kuantitatif menghasilkan *win rate* sebesar 58,3% dan *profit factor* sebesar 2,10. Apabila performa statistik tersebut dikombinasikan dengan tingkat *usability* yang sangat baik, dapat disimpulkan bahwa metode *trading* yang dirancang tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga layak secara praktis untuk diterapkan oleh pengguna dengan berbagai tingkat pengalaman.

Skor tertinggi diperoleh pada pertanyaan kedelapan terkait keterbacaan tabel rekapitulasi (4,38), yang mengindikasikan bahwa visualisasi hasil transaksi mencakup *win rate*, rasio TP:SL, dan modal akhir berhasil disajikan secara informatif tanpa membingungkan pengguna. Hal ini penting karena tabel rekapitulasi merupakan komponen yang menjembatani antara aturan algoritmik metode *trading* dengan interpretasi hasil oleh pengguna akhir. Skor terendah, meskipun tetap berada pada kategori Sangat Baik, terdapat pada pertanyaan keenam terkait pemahaman kondisi *take profit* dan *stop loss* (4,21). Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun secara umum dapat dipahami, penjelasan visual mengenai status

keberhasilan atau kegagalan transaksi pada metode *trading* ini masih memiliki ruang penyempurnaan lebih.

Secara keseluruhan, hasil pengujian kuesioner ini melengkapi hasil pengujian *backtesting* yang telah dipaparkan sebelumnya. Jika pengujian *backtesting* membuktikan bahwa metode *trading* layak secara performa finansial, maka pengujian kuesioner membuktikan bahwa metode *trading* tersebut juga layak dari sisi keterbacaan dan kemudahan adopsi oleh pengguna. Kedua aspek ini saling melengkapi dalam menjawab tujuan penelitian, yaitu merancang metode *trading* berbasis aturan yang tidak hanya objektif dan konsisten secara algoritmik, tetapi juga dapat diimplementasikan dan dipahami secara praktis oleh penggunanya.

4.5 Pembahasan

Hasil pengujian yang telah dipaparkan pada sub-bab sebelumnya menunjukkan bahwa sistem *trading* berbasis aturan yang dikembangkan dalam penelitian ini berhasil memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Berikut adalah pembahasan atas setiap tujuan penelitian berdasarkan hasil pengujian.

4.5.1 Konsistensi dan Objektivitas Sistem

Salah satu tujuan utama penelitian ini adalah merancang metode *trading* yang meminimalkan subjektivitas dalam penentuan *level entry* dan *exit*. Hasil pengujian membuktikan bahwa sistem yang dirancang berhasil mencapai tujuan tersebut secara terukur. Penggunaan aturan berbasis penutupan *candle* terdekat dari awal bulan sebagai referensi harga menghasilkan keputusan transaksi yang konsisten dan dapat direplikasi tanpa memerlukan interpretasi subjektif dari pelaku *trading*. Pendekatan ini secara fundamental berbeda dari metode analisis konvensional seperti SMC (*Smart Money Concepts*) dan indikator teknikal tambahan yang masih mengandalkan penilaian situasional *trader* dalam menentukan validitas sinyal.

Konsistensi *win rate* sebesar 58,3% yang identik pada ketiga tahun pengujian merupakan bukti nyata bahwa sistem berbasis aturan yang terstruktur mampu menghasilkan performa yang stabil lintas periode waktu yang berbeda. Hal ini selaras dengan prinsip rekayasa sistem algoritmik yang dikemukakan oleh Hilpisch (2021), di mana suatu sistem *trading* yang dirancang berdasarkan logika eksplisit harus dapat menghasilkan keluaran yang konsisten pada kondisi masukan yang

serupa. Dalam perspektif perbandingan teknologi, pendekatan berbasis *machine learning* seperti LSTM dan *LightGBM* yang diteliti oleh Islas Anguiano & García-Medina (2025) memang terbukti mampu menghasilkan imbal hasil kumulatif yang lebih tinggi, di mana model LSTM mencapai *return* kumulatif sekitar 65,23% dalam periode kurang dari satu tahun. Namun demikian, pendekatan *machine learning* tersebut memerlukan data pelatihan dalam jumlah besar, infrastruktur komputasi yang kompleks, serta rentan terhadap risiko *overfitting* terhadap data historis yang tidak dapat diabaikan. Sebaliknya, metode *rule-based trading* yang dikembangkan dalam penelitian ini menawarkan keunggulan berupa transparansi penuh, kemudahan interpretasi oleh pengguna non-teknis, dan replikabilitas yang tinggi tiga karakteristik yang justru menjadi keterbatasan inheren sistem berbasis *machine learning* ketika diterapkan dalam konteks pengambilan keputusan yang menuntut akuntabilitas dan auditabilitas.

Apabila dibandingkan dengan strategi berbasis indikator teknikal konvensional seperti *Moving Average*, RSI, dan MACD yang umumnya mengalami *lagging effect* pada kondisi pasar yang bergerak cepat, pendekatan struktur harga berbasis *candle* bulanan dalam penelitian ini tidak bergantung pada turunan matematis dari data harga, sehingga sinyal yang dihasilkan bersifat langsung dan tidak tertunda. Hal ini sejalan dengan temuan Agrawal dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa fitur berbasis harga dasar (*price-based features*) secara konsisten menghasilkan sinyal yang lebih relevan dibandingkan indikator teknikal turunan, khususnya pada konteks *trading* yang mengutamakan ketepatan waktu eksekusi. Dengan demikian, metode yang dikembangkan dalam penelitian ini memosisikan diri sebagai pendekatan yang transparan, dapat direproduksi, dan dapat diimplementasikan secara algoritmik tanpa ketergantungan pada kompleksitas komputasional yang tinggi menjadikannya pilihan yang lebih accessible bagi *trader* individual dibandingkan sistem berbasis *machine learning* yang membutuhkan keahlian teknis mendalam.

4.5.2 Efektivitas Manajemen Risiko

Sistem manajemen risiko yang dirancang dengan rasio *risk-reward* sebesar 1:3 (*stop loss 30 pips : take profit 90 pips*) terbukti efektif dalam menghasilkan *profitabilitas* jangka panjang meskipun *win rate* tidak mencapai 70%. Hal ini

dimungkinkan karena nilai keuntungan per transaksi yang menang (\$150) secara signifikan lebih besar dibandingkan kerugian per transaksi yang kalah (\$50), sehingga sistem tetap menguntungkan meskipun frekuensi kemenangan tidak mayoritas dominan.

Nilai *profit factor* sebesar 2,10 yang konsisten pada seluruh periode pengujian mengkonfirmasi bahwa manajemen risiko yang diterapkan cukup memadai dan tidak bergantung pada kondisi pasar tertentu. Pendekatan ini sesuai dengan temuan Shabani dkk. (2025) yang dalam penelitiannya tentang sistem *trading forex* berbasis logika fuzzy menunjukkan bahwa sistem *trading* dengan manajemen risiko yang terdefinisi secara matematis termasuk parameter *stop loss* dan *take profit* yang tetap cenderung menghasilkan nilai *profit factor* yang lebih stabil dibandingkan sistem yang bergantung pada indikator teknikal konvensional seperti RSI, CCI, dan *Stochastic*, di mana sistem berbasis aturan mereka menghasilkan *profit factor* sebesar 2,35 sementara ketiga indikator konvensional hanya menghasilkan nilai di bawah 1,1 (Shabani dkk., 2025).

4.5.3 Hasil Pengujian Usability Berbasis Kuesioner

Selain pengujian berbasis data historis, evaluasi terhadap sistem juga dilakukan melalui pengujian *usability* menggunakan kuesioner skala Likert yang disebarkan kepada 42 responden. Hasil pengujian menunjukkan skor rata-rata sebesar 4,30 dari skala maksimum 5,00, yang berada pada kategori sangat baik. temuan ini mengindikasikan bahwa sistem yang dirancang tidak hanya efektif secara statistik berdasarkan hasil *backtesting*, tetapi juga dapat dipahami dan digunakan secara intuitif oleh pengguna yang tidak memiliki latar belakang teknis dalam *trading* algoritmik.

Korelasi antara hasil *backtesting* dan hasil kuesioner menunjukkan pola yang saling menguatkan: metode *trading* dengan *win rate* 58,3% dan *profit factor* 2,10 yang telah terbukti konsisten secara statistik, juga terbukti dapat diterjemahkan ke dalam bentuk visual yang mudah diinterpretasikan, sebagaimana ditunjukkan oleh skor *usability* yang sangat baik pada seluruh aspek yang diuji. Tidak adanya jawaban Kurang Setuju maupun Tidak Setuju pada keseluruhan butir pertanyaan semakin memperkuat kesimpulan bahwa metode *trading* yang dirancang layak digunakan baik dari sisi performa finansial maupun dari sisi penerimaan pengguna.

Secara keseluruhan, hasil pengujian kuesioner mengkonfirmasi bahwa sistem *trading* yang dikembangkan memenuhi aspek *usability* yang sangat baik, sekaligus memperkuat validitas hasil pengujian *backtesting* yang telah dipaparkan pada sub-bab sebelumnya. Sistem ini layak tidak hanya dari sisi performa *backtesting*, tetapi juga dari sisi kemudahan penggunaan oleh pengguna akhir, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *trading* yang dirancang dalam penelitian ini memenuhi kriteria kelayakan secara menyeluruh.

4.5.4 Keterbatasan Sistem

Meskipun sistem menunjukkan kinerja yang konsisten, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, terdapat beberapa bulan di mana kedua posisi *buy* dan *sell* mencapai *stop loss* secara bersamaan (Oktober 2023, Agustus 2024, April dan Agustus 2025), yang kemungkinan disebabkan oleh volatilitas ekstrem akibat rilis data ekonomi makro atau peristiwa geopolitik. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem belum memiliki mekanisme filter untuk kondisi pasar dengan volatilitas abnormal. Kedua, sistem saat ini tidak mempertimbangkan faktor fundamental secara eksplisit sebagai filter tambahan. Meskipun dampak faktor fundamental tetap tercermin dalam pergerakan harga yang dianalisis oleh sistem, integrasi filter berita ekonomi berdampak tinggi berpotensi meningkatkan akurasi sistem dan mengurangi frekuensi hasil *ganda* negatif.

Ketiga, pengujian dilakukan dalam lingkungan *backtesting* yang tidak sepenuhnya mereplikasi kondisi pasar nyata, seperti *slippage*, *spread*, dan latensi eksekusi order.