

L2T.4 — Indikator: Momentum, Volatilitas, Volume — dan Batasnya

Kurikulum Invesmentpedia · Level 2 Analisis · Jalur Trader · Modul 4

Invesmentpedia

2026

Daftar Isi

- L2T.4 — Indikator: Momentum, Volatilitas, Volume — dan Batasnya
 - - 1. Identitas Modul
 - 2. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)
 - 3. Peta Konsep
 - 4. Materi
 - 5. Contoh Terhitung
 - 6. Lembar Kerja Peserta
 - 7. Bank Soal
 - 8. Rubrik Penilaian
 - 9. Panduan Fasilitator
 - 10. Penafian

L2T.4 — Indikator: Momentum, Volatilitas, Volume — dan Batasnya

1. Identitas Modul

Atribut	Keterangan
Kode	L2T.4
Nama	Indikator: Momentum, Volatilitas, Volume — dan Batasnya
Jenjang	Level 2 — Analisis
Jalur	Trader
Beban	14 JP (11 jam 40 menit) — 5 JP teori, 6 JP praktik, 3 JP asesmen

Atribut	Keterangan
Prasyarat	L2.3 Statistik Terapan; L2T.1 Struktur Pasar; L2T.2 Price Action; L2T.3 Trend Following
Pilar	P4 Analisis & Riset (dominan), P5 Risiko & Portofolio, P1 Perilaku
CPL terkait	CPL-3, CPL-4, CPL-5, CPL-8
Kanon	K-04, K-05, K-10, K-11, K-12

Posisi modul. L2T.1–L2T.3 membangun pembacaan pasar dari harga itu sendiri: struktur, aksi harga, dan tren. Modul ini masuk ke lapisan yang paling banyak dijual dan paling sedikit dipahami — indikator teknikal. Tujuannya bukan menambah alat ke dalam kotak peserta. Tujuannya sebaliknya: **mengurangi jumlah alat yang dipakai peserta, dengan menunjukkan secara matematis mengapa sebagian besar di antaranya mengukur hal yang sama.**

Modul ini adalah modul paling skeptis di seluruh Jalur Trader. Itu disengaja.

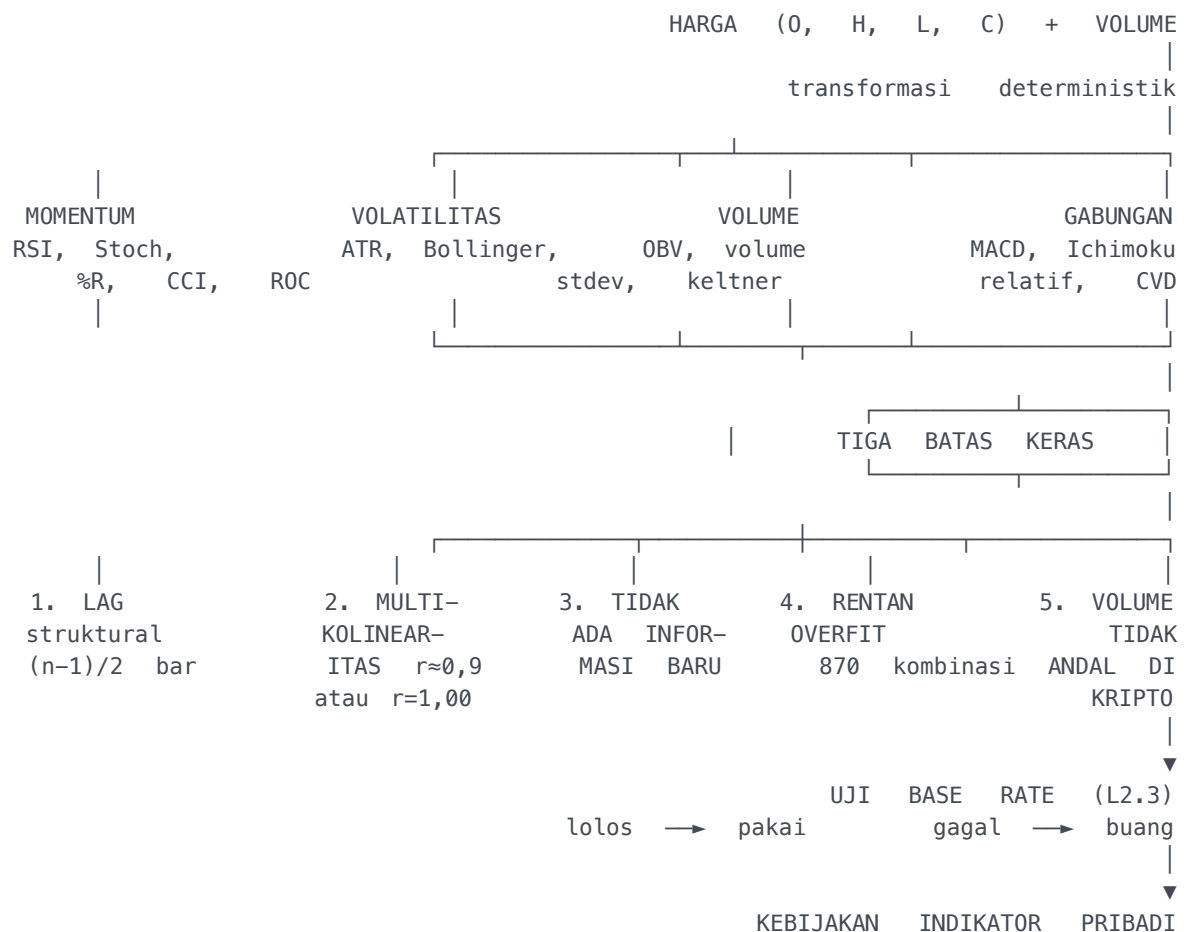
2. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Setelah menyelesaikan modul ini, peserta mampu:

Kode	Rumusan CPMK	Bloom
CPMK-L2T.4.1	Menghitung RSI, ATR, dan MACD secara manual dari data harga mentah, tanpa bantuan platform	C3
CPMK-L2T.4.2	Menjelaskan indikator sebagai transformasi deterministik atas harga, dan menyimpulkan bahwa indikator tidak menambah informasi baru	C4
CPMK-L2T.4.3	Mengukur lag struktural sebuah indikator rata-rata bergerak dan menghitung konsekuensinya terhadap entry	C3
CPMK-L2T.4.4	Mendeteksi multikolinearitas antarindikator melalui matriks korelasi dan mengidentifikasi indikator yang secara aljabar identik	C4
CPMK-L2T.4.5	Menguji klaim keunggulan sebuah sinyal indikator terhadap	C5

Kode	Rumusan CPMK	Bloom
	base rate menggunakan kerangka L2.3, dan menolak klaim yang tidak lolos	
CPMK-L2T.4.6	Menghitung jumlah kombinasi parameter dalam sebuah pencarian optimasi dan mengestimasi besarnya keunggulan semu yang timbul dari pencarian itu	C5
CPMK-L2T.4.7	Menyusun kebijakan penggunaan indikator pribadi yang membatasi jumlah indikator dan menetapkan syarat bukti sebelum sebuah indikator boleh dipakai	C6

3. Peta Konsep



4. Materi

4.1 Apa sebenarnya yang dilakukan sebuah indikator

Sebuah indikator teknikal adalah **fungsi deterministik atas harga historis**. Tidak lebih dari itu.

$$I_t = f(P_t, P_{t-1}, P_{t-2}, \dots, P_{t-n})$$

Kalimat itu terdengar sepele, tetapi konsekuensinya besar dan hampir selalu diabaikan:

1. **Indikator tidak dapat mengandung informasi yang tidak ada di dalam harga.** Jika dua orang memandang grafik yang sama, satu dengan RSI dan satu tanpa, keduanya memegang himpunan informasi yang persis sama. Yang berbeda hanyalah cara informasi itu disajikan.
2. **Indikator tidak dapat melihat masa depan.** Karena I_t hanya merupakan fungsi dari P_t ke belakang, tidak ada suku dalam persamaan itu yang berisi P_{t+1} .
3. **Indikator selalu membuang informasi.** Setiap transformasi yang memampatkan n angka menjadi satu angka kehilangan sesuatu. RSI-14 memampatkan 15 harga penutupan menjadi satu bilangan antara 0 dan 100. Empat belas dimensi hilang.

Maka pertanyaan yang benar tentang sebuah indikator bukan “apakah ia akurat?”, melainkan: **“apakah cara penyajian ini membantu saya mengambil keputusan lebih baik daripada memandang harga langsung, setelah memperhitungkan lag dan biaya yang ditimbulkannya?”**

Itu pertanyaan empiris. Ia punya jawaban. Sebagian besar peserta tidak pernah mengujinya.

K-05 — berpikir dalam distribusi. Indikator memberi Anda satu angka. Keputusan Anda harus tetap dibuat atas distribusi hasil, bukan atas angka itu.

Tiga keluarga

Keluarga	Yang diukur	Contoh	Pertanyaan yang dijawab
Momentum	Kecepatan dan arah perubahan harga	RSI, Stochastic, Williams %R, CCI, ROC, MACD	Seberapa cepat harga bergerak, dan ke arah mana?
Volatilitas	Besarnya sebaran harga	ATR, Bollinger Bands, standar deviasi, Keltner	Seberapa besar pergerakan normal saat ini?
Volume	Partisipasi transaksi	OBV, volume relatif, CVD, Volume Profile	Berapa banyak yang bertransaksi, dan di sisi mana?

Keluarga volatilitas adalah satu-satunya yang punya kegunaan yang hampir tidak diperdebatkan — bukan sebagai sinyal masuk, melainkan sebagai **input ukuran posisi**. Kita akan kembali ke titik ini di §4.4, dan itu adalah kesimpulan terpenting dari seluruh modul.

4.2 Momentum: konstruksi, dan apa yang sebenarnya diukur

4.2.1 RSI (Relative Strength Index, Wilder 1978)

RSI membandingkan rata-rata kenaikan terhadap rata-rata penurunan dalam jendela n periode.

Langkah pertama — nilai awal (seed) atas n perubahan pertama:

$$A G_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \max(\Delta P_i, 0) \quad A L_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \max(-\Delta P_i, 0)$$

Langkah berikutnya — penghalusan Wilder (setara EMA dengan $\alpha = 1/n$):

$$A G_t = \frac{A G_{t-1}(n-1) + \max(\Delta P_t, 0)}{n} \quad A L_t = \frac{A L_{t-1}(n-1) + \max(-\Delta P_t, 0)}{n}$$

$$R S_t = \frac{A G_t}{A L_t} \quad R S I_t = 100 - \frac{100}{1 + R S_t}$$

Yang benar-benar diukur RSI. Perhatikan bahwa RSI adalah fungsi monoton dari rasio AG/AL . Ia mengukur **proporsi energi kenaikan terhadap total energi pergerakan** dalam jendela tersebut. Ia sama sekali tidak mengukur “terlalu mahal” atau “terlalu murah”.

Ini penting karena interpretasi paling umum RSI — “di atas 70 berarti jenuh beli, jual; di bawah 30 berarti jenuh jual, beli” — **bertentangan langsung dengan temuan L2T.3**. Dalam tren kuat, RSI tinggal di atas 70 selama berminggu-minggu. Menjual setiap kali RSI melewati 70 dalam tren naik adalah cara sistematis untuk memotong pemenang Anda — persis perilaku yang di L2T.3 kita hitung menghancurkan 71,2% keuntungan sistem.

Wilder sendiri tidak pernah menulis bahwa $RSI > 70$ adalah sinyal jual. Ia menulis bahwa itu adalah wilayah di mana pembalikan **mungkin** terjadi. Perbedaan antara “ **mungkin** ” dan “sinyal” adalah seluruh isi L2.3.

4.2.2 Stochastic dan Williams %R

$$\% K_t = 100 \times \frac{C_t - L L_n}{H H_n - L L_n}$$

di mana $H H_n$ dan $L L_n$ adalah tertinggi dan terendah dalam n periode terakhir. Stochastic menjawab: **di posisi berapa persen harga penutupan saat ini berada dalam rentang n periode terakhir?**

Williams %R:

$$\% R_t = -100 \times \frac{H H_n - C_t}{H H_n - L L_n}$$

Sekarang lakukan aljabar sederhana:

$$\% R_t = -100 \times \frac{H H_n - C_t}{H H_n - L L_n} = -100 \times \frac{(H H_n - L L_n) - (C_t - L L_n)}{H H_n - L L_n} = -100 + \% K_t$$

Williams %R adalah Stochastic %K dikurangi 100. Keduanya adalah grafik yang sama, digeser 100 satuan ke bawah. Korelasinya bukan “tinggi” — korelasinya **persis 1,00**, secara aljabar, selamanya, pada data apa pun.

Seorang trader yang memasang Stochastic dan Williams %R pada grafik yang sama dan menunggu keduanya sepakat sedang menunggu sebuah angka sepakat dengan dirinya sendiri. Ini bukan hipotesis. Ini identitas.

4.2.3 MACD

$$M A C D_t = E M A_{12}(C)_t - E M A_{26}(C)_t \quad S i n y a l_t = E M A_9(M A C D)_t$$

$$H i s t o g r a m_t = M A C D_t - S i n y a l_t$$

MACD adalah selisih dua rata-rata bergerak — yaitu, **sebuah pengukur kemiringan yang dihaluskan**. Ia termasuk keluarga tren yang sudah dibahas di L2T.3, bukan keluarga osilator, meskipun hampir selalu dikelompokkan bersama osilator.

4.3 Batas pertama: lag struktural

Setiap rata-rata bergerak memperkenalkan penundaan. Untuk SMA sederhana dengan jendela n , titik pusat massa bobotnya berada di:

$$\text{lag} = \frac{n-1}{2} \text{ bar}$$

Untuk EMA dengan $\alpha = 2/(n+1)$, lag rata-ratanya juga $\approx (n-1)/2$ bar.

Indikator	Jendela	Lag (bar)	Pada TF H4, setara
EMA-20	20	9,5	38 jam
EMA-50	50	24,5	98 jam $\approx$ 4 hari
EMA-200	200	99,5	398 jam $\approx$ 16,6 hari
MACD (12,26)	—	≈ 7	28 jam

Lag bukan kelemahan yang bisa diperbaiki. Lag adalah harga yang dibayar untuk penghalusan. Hubungannya bersifat pertukaran langsung:

- Jendela pendek $\rightarrow$ lag kecil $\rightarrow$ banyak sinyal palsu (derau lolos)

- Jendela panjang → sedikit sinyal palsu → lag besar (sebagian besar pergerakan sudah lewat)

Tidak ada nilai n yang menghilangkan keduanya. Klaim bahwa suatu indikator “tidak tertinggal” (“non-lagging”) hampir selalu berarti salah satu dari dua hal: indikator itu menggunakan jendela sangat pendek dan karenanya penuh derau, atau indikator itu **melakukan repainting** — menggambar ulang sinyal masa lalu setelah data baru masuk.

K-10 — terlalu bagus untuk jadi kenyataan. Sebuah indikator yang tampak menandai setiap puncak dan dasar dengan tepat pada grafik historis nyaris pasti melakukan repainting. Ujilah dengan memutar ulang grafik bar demi bar, bukan dengan memandang hasil akhirnya.

Konsekuensi praktis lag. Jika sistem Anda masuk pada persilangan EMA-20/EMA-50, dan lag gabungannya sekitar 17 bar, maka pada rata-rata Anda masuk setelah sebagian pergerakan awal berlalu. Itu **bukan alasan untuk menolak sistem tersebut** — L2T.3 sudah menunjukkan bahwa sistem tren mengambil untung dari ekor distribusi, bukan dari ketepatan waktu masuk. Ini alasan untuk **menghitung lag itu ke dalam ekspektasi Anda**, bukan berpura-pura ia tidak ada.

4.4 Volatilitas: satu-satunya keluarga yang kegunaannya jelas

4.4.1 ATR (Average True Range, Wilder 1978)

True Range untuk satu bar:

$$TR_t = \max(|H_t - L_t|, |H_t - C_{t-1}|, |L_t - C_{t-1}|)$$

Tiga suku itu ada karena gap. Jika harga membuka jauh di atas penutupan kemarin, rentang $H - L$ saja meremehkan pergerakan sebenarnya.

$$ATR_t = \frac{ATR_{t-1}(n-1) + TR_t}{n}$$

Mengapa ATR berbeda kedudukannya dari semua indikator lain di modul ini. RSI, Stochastic, MACD, dan kerabatnya dipakai untuk menjawab “kapan masuk” — pertanyaan yang, seperti akan kita lihat di §4.6, jarang dijawab dengan baik oleh indikator. ATR dipakai untuk menjawab “**seberapa besar posisi saya**” — pertanyaan yang di L0 sudah ditetapkan sebagai pertanyaan terpenting dalam seluruh kurikulum.

$$\text{Ukuran posisi} = \frac{\text{Risiko rupiah per transaksi}}{k \times ATR}$$

di mana k biasanya antara 1,5 dan 3. Ini mengubah jarak stop dari angka sewenang-wenang (“50 poin”) menjadi angka yang menyesuaikan diri dengan kondisi pasar. Ketika volatilitas naik dua kali lipat, jarak stop melebar dua kali lipat dan ukuran posisi mengecil setengahnya — sehingga **risiko rupiah tetap konstan**.

K-03 — ukuran posisi adalah keputusan terpenting. ATR adalah alat yang membuat K-03 dapat dijalankan secara mekanis. Itulah alasan ia layak dipertahankan ketika hampir semua indikator lain layak dibuang.

4.4.2 Bollinger Bands

$$\text{Tengah} = S M A_{20}(C) \text{ Atas/Bawah} = S M A_{20}(C) \pm 2 \sigma_{20}$$

Kesalahpahaman paling umum: “harga menyentuh pita atas berarti terlalu mahal.” Secara konstruksi, jika harga terdistribusi normal, sekitar 5% bar akan berada di luar pita — 2,5% di atas, 2,5% di bawah. Sentuhan pita adalah **peristiwa yang dirancang untuk terjadi secara berkala**, bukan anomali.

Distribusi imbal hasil pasar berekor gemuk, sehingga proporsi sebenarnya di luar pita 2σ biasanya lebih tinggi dari 5% — tepatnya karena alasan yang dibahas di L2.3.

Penggunaan Bollinger yang dapat dipertahankan adalah **pengukuran kompresi**: lebar pita relatif, $(\text{Atas} - \text{Bawah}) / \text{Tengah}$, sebagai ukuran ketenangan pasar. Volatilitas berkelompok (*volatility clustering*) adalah salah satu keteraturan empiris paling kokoh di pasar keuangan — periode tenang cenderung diikuti periode tenang, dan lonjakan cenderung diikuti lonjakan. Ini fakta statistik yang bertahan lintas aset dan lintas dekade, tidak seperti hampir semua pola indikator lainnya.

Perhatikan bahwa kompresi memberi tahu Anda **volatilitas akan meningkat**, bukan **ke arah mana harga akan bergerak**. Mencampurkan keduanya adalah kesalahan yang mahal.

4.4.3 Kaitan dengan tabel ukuran posisi

Kondisi	ATR-14	Risiko/trx	Jarak stop (2×ATR)	Ukuran posisi
Pasar tenang	Rp 120	Rp 2.000.000	Rp 240	8.333 unit
Pasar normal	Rp 250	Rp 2.000.000	Rp 500	4.000 unit
Pasar bergejolak	Rp 600	Rp 2.000.000	Rp 1.200	1.667 unit

Risiko rupiah identik di ketiga baris. Jumlah unit berbeda lima kali lipat. Trader yang memakai ukuran posisi tetap sedang mengambil risiko lima kali lipat lebih besar di baris ketiga dibanding baris pertama — tanpa menyadarinya.

4.5 Volume: dan mengapa di pasar kripto ia harus diperlakukan dengan curiga

Volume adalah satu-satunya masukan dalam modul ini yang **bukan** turunan dari harga. Ia membawa informasi independen — secara prinsip.

Indikator	Konstruksi	Kegunaan yang dapat dipertahankan
Volume relatif	$V_t / S M A_{20}(V)$	Menandai bar dengan partisipasi tidak biasa
OBV	Kumulatif $\pm V_t$ menurut arah penutupan	Kasar; mengabaikan besar pergerakan

Indikator	Konstruksi	Kegunaan yang dapat dipertahankan
CVD (Cumulative Volume Delta)	Kumulatif (volume beli agresif – volume jual agresif)	Membutuhkan data tick; paling informatif, paling sulit diperoleh
Volume Profile	Distribusi volume menurut tingkat harga	Dibahas penuh di L3T.1

Masalah integritas data di pasar aset digital. Pada bursa saham teregulasi, volume yang dilaporkan diawasi otoritas pasar dan diverifikasi melalui kliring terpusat. Pada bursa aset digital, terutama yang tidak teregulasi, tidak ada mekanisme setara. Praktik yang dikenal sebagai *wash trading* — pihak yang sama bertransaksi dengan dirinya sendiri untuk menciptakan tampilan aktivitas — telah menjadi subjek beberapa kajian akademik dan tindakan penegakan regulator di berbagai yurisdiksi.

Implikasi untuk peserta bersifat metodologis, bukan moral:

1. **Volume pada aset dan bursa dengan likuiditas rendah harus dianggap tidak dapat diandalkan sampai terbukti sebaliknya.**
2. Analisis berbasis volume lebih dapat dipertahankan pada instrumen dengan likuiditas dalam dan pengawasan yang jelas.
3. Membandingkan volume lintas-bursa tanpa memeriksa metodologi pelaporan masing-masing bursa adalah kesalahan.

Ini penerapan langsung **K-09 — likuiditas adalah risiko yang tersembunyi sampai Anda membutuhkannya**. Volume palsu adalah likuiditas palsu. Ketika Anda perlu keluar, ia tidak ada.

4.6 Batas kedua: multikolinearitas

Peserta sering memasang lima indikator dan menunggu semuanya sepakat, dengan keyakinan bahwa kesepakatan lima alat lebih kuat daripada satu. Mari uji keyakinan itu secara langsung.

Matriks korelasi berikut dihitung atas 1.440 observasi pada deret harga simulasi (*random walk* geometrik, σ harian 2%). Deret simulasi dipakai dengan sengaja: jika indikator-indikator ini berkorelasi tinggi bahkan pada data yang sama sekali tidak mengandung pola, korelasi itu berasal dari **konstruksi matematis indikatornya**, bukan dari struktur pasar.

	RSI-14	Stoch %K-14	Williams %R-14	CCI-20	MACD hist
RSI-14	1,00	—	—	—	—
Stoch %K-14	0,84	1,00	—	—	—
Williams %R-14	0,84	1,00	1,00	—	—
CCI-20	0,88	0,92	0,92	1,00	—

	RSI-14	Stoch %K-14	Williams %R-14	CCI-20	MACD hist
MACD hist	0,65	0,78	0,78	0,77	1,00

Bacalah tabel itu baik-baik.

- **Stochastic dan Williams %R berkorelasi 1,00.** Sebagaimana dibuktikan di §4.2.2, keduanya identik secara aljabar. Tidak ada informasi tambahan sama sekali.
- **CCI berkorelasi 0,92 dengan Stochastic.** Praktis indikator yang sama.
- **RSI berkorelasi 0,84–0,88 dengan seluruh keluarga osilator.**
- Bahkan MACD histogram, yang konstruksinya paling berbeda, masih berkorelasi 0,65–0,78.

Kesimpulan. Empat osilator yang “sepakat” bukan empat bukti independen. Ia adalah satu bukti yang ditampilkan empat kali. Dalam bahasa L2.3: **ukuran sampel efektif Anda adalah satu, bukan empat**, dan seluruh rasa percaya diri tambahan yang Anda peroleh dari kesepakatan itu adalah ilusi.

Ini persis kekeliruan yang diperingatkan **K-12 — Anda adalah risiko terbesar dalam portofolio Anda.** Pikiran manusia memperlakukan pengulangan sebagai konfirmasi. Matematika tidak.

Aturan praktis yang mengikuti. Jika dua indikator berkorelasi di atas 0,80, pakai satu saja. Pilih yang paling Anda pahami konstruksinya — karena Anda hanya dapat mengevaluasi alat yang Anda pahami. Untuk sebagian besar trader, batas yang wajar adalah **paling banyak dua keluarga indikator**: satu untuk volatilitas (hampir selalu ATR, untuk ukuran posisi) dan paling banyak satu lagi untuk hal lain.

4.7 Batas ketiga: apakah sinyalnya lolos uji base rate?

L2.3 menetapkan standar yang berlaku untuk seluruh Level 2: **sebuah klaim keunggulan harus dibandingkan dengan base rate dan disertai galat baku.** Modul ini menerapkan standar itu pada klaim indikator yang paling populer: divergensi.

Klaim yang diuji. “Divergensi bearish RSI (harga membuat puncak lebih tinggi, RSI membuat puncak lebih rendah) menandakan pembalikan.”

Rancangan pengujian.

- Definisi operasional divergensi ditulis **sebelum** data dilihat (K-11)
- Definisi operasional “pembalikan”: harga bergerak $\geq 2 \times \text{ATR}$ berlawanan arah dalam 10 bar
- Kelompok uji: 180 kejadian divergensi
- Kelompok pembanding (base rate): 1.200 titik acak dalam periode yang sama

Hasil.

Kelompok	n	Pembalikan	Proporsi	Galat baku	Selang keyakinan 95%
Divergensi RSI	180	79	43,9%	3,70%	[36,6% – 51,1%]
Titik acak	1.200	506	42,2%	1,43%	[39,4% – 45,0%]
Selisih			+1,72 pp	3,96%	$z = 0,434$

Kesimpulan statistik. $z = 0,434$, nilai-p dua sisi $\approx 0,66$. Selang keyakinan selisihnya, $1,72 \pm 7,76$ pp, mencakup nol dengan lapang. **Pada data ini, divergensi RSI tidak menunjukkan keunggulan yang dapat dibedakan dari kebetulan.**

Apa yang boleh dan tidak boleh disimpulkan. Hasil ini tidak membuktikan divergensi tidak berguna. Ia membuktikan sesuatu yang lebih tepat dan lebih berguna: **dataset ini tidak cukup untuk mendukung klaim tersebut.** Untuk mendeteksi selisih sebesar 5 pp dengan keyakinan 95%, dibutuhkan sekitar **749 kejadian per kelompok** — empat kali lipat dari yang tersedia.

Inilah alasan mengapa begitu banyak “sinyal indikator” bertahan di dunia edukasi trading tanpa pernah diuji: **mengujinya dengan benar membutuhkan lebih banyak data daripada yang dimiliki hampir semua orang**, dan ketidakadaan bukti terus-menerus disalahbacakan sebagai bukti ketidakadaan masalah.

K-04 — proses dinilai terpisah dari hasil. Menolak sebuah sinyal karena tidak lolos uji adalah proses yang benar, bahkan jika sinyal itu ternyata menghasilkan uang pada sepuluh transaksi berikutnya.

4.8 Batas keempat: optimasi parameter dan keunggulan semu

Ini bagian paling penting dalam modul ini, dan yang paling sering diabaikan di luar lingkungan akademik.

Seorang trader membangun sistem persilangan rata-rata bergerak dan ingin “mengoptimalkan” parameternya. Ia mencari:

- MA cepat: 5, 10, 15, ... 50 → 10 nilai
- MA lambat: 20, 30, 40, ... 200 → 19 nilai
- Pengali stop ATR: 1,0 / 1,5 / 2,0 / 2,5 / 3,0 → 5 nilai
- Syarat: MA lambat > MA cepat

Jumlah kombinasi yang valid: **870**.

Ia menjalankan seluruh 870 kombinasi pada data historis dan memilih yang terbaik.

Sekarang pertanyaan kritisnya: seberapa bagus kombinasi “terbaik” itu akan terlihat, bahkan jika tidak satu pun dari 870 strategi itu memiliki keunggulan sejati?

Andaikan setiap strategi sejatinya berekspektasi nol, dengan simpangan baku 1,0R per transaksi, diuji atas 200 transaksi. Galat baku rata-rata sampel untuk satu strategi:

$$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{1,0}{\sqrt{200}} = 0,0707 R$$

Untuk N pengambilan acak yang saling bebas dari distribusi normal, nilai maksimum yang diharapkan mendekati:

$$E[max] \approx SE \times \sqrt{2 \ln N} = 0,0707 \times \sqrt{2 \ln 870} = 0,0707 \times 3,680 = 0,2602 R$$

Artinya: dari 870 strategi yang semuanya sama sekali tidak memiliki keunggulan, yang terbaik akan tampak menghasilkan **+0,26R per transaksi** — dan atas 200 transaksi, **total +52,0R**.

Jika $1R = \text{Rp}2.000.000$, kurva ekuitas itu menunjukkan keuntungan **Rp104.000.000** yang dihasilkan sepenuhnya oleh kebetulan.

Kurva itu akan terlihat mulus. Ia akan terlihat meyakinkan. Ia akan terlihat seperti hasil kerja keras. Dan ia sepenuhnya palsu.

Koreksi yang diperlukan. Jika Anda menguji 870 kombinasi, ambang keyakinan Anda harus disesuaikan. Dengan koreksi Bonferroni:

$$\alpha_{\text{terkoreksi}} = \frac{0,05}{870} = 0,000057 \Rightarrow z_{\text{kritis}} = 4,02$$

Anda tidak lagi membutuhkan $z=1,96$. Anda membutuhkan $z=4,02$ — lebih dari dua kali lipat. Sangat sedikit strategi ritel yang pernah mendekatinya.

Empat pertahanan terhadap overfitting.

1. **Batasi ruang pencarian sebelum melihat data.** Tuliskan parameter yang akan diuji beserta alasan teorinya. Sepuluh kombinasi yang beralasan lebih baik daripada 870 yang tidak.
2. **Pertahankan data uji keluar-sampel (*out-of-sample*) yang belum pernah disentuh.** Sekali Anda melihatnya, ia bukan lagi data keluar-sampel.
3. **Periksa kestabilan parameter.** Jika (20, 50) bagus tetapi (19, 50) dan (21, 50) buruk, Anda menemukan derau, bukan struktur. Keunggulan sejati membentuk *dataran tinggi*, bukan puncak jarum.
4. **Sesuaikan ambang statistik dengan jumlah percobaan.** Jika Anda mencoba 870 kali, katakan demikian, dan hitung konsekuensinya.

K-11 — tulis sebelum bertindak. Catat ruang pencarian sebelum pengujian dimulai. Tanpa catatan itu, Anda tidak akan pernah dapat memperkirakan berapa banyak kebetulan yang telah masuk ke dalam hasil Anda.

Poin ini diperluas penuh di **L3.4 Pengujian Strategi: Backtest, Walk-Forward, dan Overfitting**.

4.9 Kebijakan indikator pribadi

Seluruh modul ini bermuara pada satu dokumen tertulis. Formatnya sederhana; kedisiplinannya tidak.

Kebijakan Indikator — Templat

1. **Indikator volatilitas (wajib, satu):** ATR-, **dipakai untuk** (jarak stop / ukuran posisi / keduanya)___.
2. **Indikator kedua (opsional, maksimum satu):** ____, dipakai untuk ____.
3. **Bukti yang mendukung indikator kedua:** n = ____ kejadian, base rate ____, hasil ____, selisih ____ pp, galat baku ____, z = ____.
4. **Indikator yang saya tolak dan alasannya:** ____ (berkorelasi __ dengan __ / tidak lolos uji base rate / tidak saya pahami konstruksinya).
5. **Ruang pencarian parameter yang saya izinkan:** ____ kombinasi. Ambang z terkoreksi: ____.
6. **Syarat peninjauan:** setiap 100 transaksi, hitung ulang base rate. Jika keunggulan hilang, indikator dicabut.
7. **Tanda tangan dan tanggal:** ____

Peserta yang jujur mengisi butir 3 akan sering menemukan bahwa mereka tidak dapat mengisinya. **Itu bukan kegagalan modul ini. Itu adalah hasil yang dituju.** Butir 2 kemudian dikosongkan, dan peserta bekerja hanya dengan struktur harga (L2T.1–L2T.3) dan ATR — yang merupakan tempat sebagian besar trader profesional memang berada.

5. Contoh Terhitung

Contoh 1 — Menghitung RSI-14 dengan tangan

Delapan belas harga penutupan berurutan:

Bar	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Close	100	102	101	104	106	105	108	110	109

Bar	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Close	112	115	114	117	120	118	121	119	123

Langkah 1 — perubahan dan pemisahan. Empat belas perubahan pertama (bar 2 sampai bar 15):

+2, -1, +3, +2, -1, +3, +2, -1, +3, +3, -1, +3, +3, -2

Total kenaikan = 24 · Total penurunan = 6

Langkah 2 — nilai awal.

$$A G_{14} = \frac{24}{14} = 1,7143 \quad A L_{14} = \frac{6}{14} = 0,4286$$

Langkah 3 — RSI pada bar 15.

$$RS = \frac{1,7143}{0,4286} = 4,0000 \quad RSI = 100 - \frac{100}{1 + 4,0000} = 100 - 20 = 80,00$$

Langkah 4 — penghalusan Wilder untuk bar berikutnya.

Bar 16, close 121, perubahan +3:

$$AG = \frac{1,7143 \times 13 + 3}{14} = 1,8061 \quad AL = \frac{0,4286 \times 13 + 0}{14} = 0,3980$$

$$RS = \frac{1,8061}{0,3980} = 4,5385 \Rightarrow RSI = 100 - \frac{100}{5,5385} = 81,94$$

$$\text{Bar 17, close 119, perubahan } -2: AG = \frac{1,8061 \times 13 + 0}{14} = 1,6771, AL = \frac{0,3980 \times 13 + 2}{14} = 0,5124,$$

$$RS = 3,2731 \rightarrow RSI = 76,60$$

$$\text{Bar 18, close 123, perubahan } +4: AG = \frac{1,6771 \times 13 + 4}{14} = 1,8430, AL = \frac{0,5124 \times 13 + 0}{14} = 0,4758,$$

$$RS = 3,8734 \rightarrow RSI = 79,48$$

Pembacaan. RSI tinggal di wilayah 76–82 selama empat bar berturut-turut sementara harga naik dari 118 ke 123. Seorang trader yang menjual pada “RSI > 70” akan keluar di bar 15 pada harga 118 dan menyaksikan harga naik 4,2% lebih jauh tanpa dirinya.

Bandingkan dengan temuan L2T.3: memotong pemenang menghancurkan 71,2% keuntungan sistem tren. **RSI di atas 70 dalam tren naik bukan peringatan. Itu definisi dari tren naik.**

Contoh 2 — ATR-14 dan penerapannya pada ukuran posisi

Enam belas bar, dengan penutupan bar sebelumnya = 100:

Bar	H	L	C	TR
1	103	99	102	4
2	103	100	101	3
3	105	100	104	5
4	107	103	106	4
5	107	104	105	3
6	109	104	108	5
7	111	106	110	5
8	111	108	109	3
9	113	108	112	5
10	116	110	115	6

Bar	H	L	C	TR
11	116	113	114	3
12	118	113	117	5
13	121	115	120	6
14	121	117	118	4
15	122	117	121	5
16	124	119	123	5

Langkah 1 — verifikasi satu TR. Bar 10: $H - L = 6$; $|H - C_9| = |116 - 112| = 4$; $|L - C_9| = |110 - 112| = 2$. Maksimum = 6. ✓

Langkah 2 — nilai awal ATR-14 (rata-rata TR bar 1–14):

$$ATR_{14} = \frac{4+3+5+4+3+5+5+3+5+6+3+5+6+4}{14} = \frac{61}{14} = 4,3571$$

Langkah 3 — penghalusan.

$$\text{Bar 15 (TR = 5): } ATR = \frac{4,3571 \times 13 + 5}{14} = 4,4030$$

$$\text{Bar 16 (TR = 5): } ATR = \frac{4,4030 \times 13 + 5}{14} = 4,4457$$

Langkah 4 — ukuran posisi. Modal Rp200.000.000, risiko per transaksi 1% = Rp2.000.000, stop pada $2 \times ATR$.

$$\text{Jarak stop} = 2 \times 4,4457 = 8,8914 \text{ poin}$$

$$\text{Ukuran posisi} = \frac{2.000.000}{8,8914} = 224.936 \text{ unit}$$

Langkah 5 — pemeriksaan silang. Jika stop tersentuh: $224.936 \times 8,8914 = \text{Rp } 1.999.996 \approx \text{Rp } 2.000.000$. ✓ Risiko sesuai rancangan.

Langkah 6 — uji sensitivitas. Andaikan volatilitas berlipat ganda menjadi $ATR = 8,89$:

$$\text{Ukuran posisi} = \frac{2.000.000}{2 \times 8,89} = 112.486 \text{ unit}$$

Posisi turun tepat setengahnya; risiko rupiah tidak berubah. Trader dengan ukuran posisi tetap 224.936 unit akan kehilangan $224.936 \times 17,78 = \text{Rp } 3.999.362$ — dua kali lipat anggaran risikonya — pada transaksi yang sama.

Contoh 3 — Menguji divergensi terhadap base rate

Seorang peserta mengklaim: “Divergensi bearish RSI bekerja.”

Langkah 1 — tuliskan definisi sebelum melihat data (K-11):

- Divergensi bearish: puncak harga baru > puncak harga sebelumnya, DAN RSI pada puncak baru < RSI pada puncak sebelumnya, dengan jarak 5–40 bar antarpuncak
- Pembalikan: harga bergerak $\geq 2 \times \text{ATR}$ ke bawah dalam 10 bar setelah sinyal
- Kelompok pembanding: 1.200 bar dipilih acak dari periode yang sama

Langkah 2 — hitung proporsi dan galat baku.

Divergensi: 79 dari 180 = 0,4389

$$SE = \sqrt{\frac{0,4389 \times 0,5611}{180}} = \sqrt{0,001368} = 0,0370$$

Base rate: 506 dari 1.200 = 0,4217

$$SE = \sqrt{\frac{0,4217 \times 0,5783}{1.200}} = \sqrt{0,000203} = 0,0143$$

Langkah 3 — uji selisih.

$$d = 0,4389 - 0,4217 = 0,0172 (1,72 \text{ pp})$$

$$SE_d = \sqrt{0,0370^2 + 0,0143^2} = \sqrt{0,001571} = 0,0396$$

$$z = \frac{0,0172}{0,0396} = 0,434$$

Nilai-p dua sisi $\approx 0,664$.

Langkah 4 — kesimpulan. Selang keyakinan 95% untuk selisih adalah $1,72 \pm 1,96(3,96) = [-6,04 \text{ pp}, +9,48 \text{ pp}]$. Nol berada jauh di dalam selang. **Klaim tidak didukung data ini.**

Langkah 5 — berapa data yang dibutuhkan? Untuk mendeteksi selisih 5 pp dengan $\alpha = 0,05$:

$$n \geq \left(\frac{1,96 \sqrt{2 \times 0,4217 \times 0,5783}}{0,05} \right)^2 = 749 \text{ per kelompok}$$

Langkah 6 — seandainya keunggulan itu nyata, seberapa besar nilainya? Dengan target 2R dan stop 1R:

$$E_{\text{divergensi}} = 0,4389(2) + 0,5611(-1) = +0,3167 \text{ R}$$

$$E_{\text{acak}} = 0,4217(2) + 0,5783(-1) = +0,2650 \text{ R}$$

Selisih = + 0,0517 R per transaksi

Perhatikan: **kedua kelompok menunjukkan ekspektasi positif**. Itu bukan karena divergensi bekerja. Itu karena rasio imbalan-risiko 2:1 menghasilkan ekspektasi positif pada tingkat kemenangan mana pun di atas 33,3%. **Keunggulannya berasal dari manajemen risiko, bukan dari sinyal.**

Ini pelajaran terpenting Contoh 3, dan barangkali dari seluruh Jalur Trader.

Contoh 4 — Berapa besar keunggulan semu dari pencarian parameter

Seorang peserta mengoptimalkan sistem persilangan MA.

Langkah 1 — hitung ruang pencarian.

MA cepat $\in \{5, 10, \dots, 50\}$ (10 nilai) $\times$ MA lambat $\in \{20, 30, \dots, 200\}$ (19 nilai) $\times$ stop ATR $\in \{1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0\}$ (5 nilai), dengan syarat lambat $>$ cepat.

Jumlah pasangan (cepat, lambat) yang valid = 174. Dikalikan 5 pengali stop:

$$N = 174 \times 5 = 870 \text{ kombinasi}$$

Langkah 2 — hipotesis nol. Andaikan **tidak satu pun** dari 870 strategi memiliki keunggulan sejati: $\mu = 0$, $\sigma = 1,0R$, $n = 200$ transaksi per pengujian.

$$SE = \frac{1,0}{\sqrt{200}} = 0,0707 R$$

Langkah 3 — ekspektasi maksimum semu.

$$E[\max] \approx SE \sqrt{2 \ln N} = 0,0707 \times \sqrt{2 \times 6,7685} = 0,0707 \times 3,680 = 0,2602 R$$

Langkah 4 — terjemahkan ke rupiah. Atas 200 transaksi:

$$0,2602 \times 200 = 52,0 R$$

Pada 1R = Rp2.000.000: **Rp104.000.000 keuntungan yang seluruhnya berasal dari kebetulan.**

Langkah 5 — ambang yang benar. Koreksi Bonferroni:

$$\alpha' = \frac{0,05}{870} = 0,0000575 \Rightarrow z_{\text{kritis}} = 4,02$$

Strategi dengan mean 0,2602R dan SE 0,0707R menghasilkan $z = 3,68$ — **mengesankan dengan ambang biasa (1,96), tetapi gagal dengan ambang terkoreksi (4,02).**

Langkah 6 — kesimpulan operasional. Peserta ini tidak menemukan strategi. Ia menemukan 870 lotre dan melaporkan tiket yang menang. Pelaporan yang jujur adalah: *“Saya menguji 870 kombinasi. Yang terbaik menghasilkan 0,26R per transaksi. Nilai itu berada dalam rentang yang diperkirakan muncul dari kebetulan pada pencarian sebesar ini. Saya tidak memiliki bukti keunggulan.”*

6. Lembar Kerja Peserta

Bagian A — Hitung dengan tangan (wajib, tanpa platform)

Gunakan sepuluh harga penutupan terakhir dari satu instrumen yang Anda ikuti.

Bar	Close	Δ	Kenaikan	Penurunan
1		—	—	—
2				
...				
10				

- $AG = \text{_____} \cdot AL = \text{_____} \cdot RS = \text{_____} \cdot RSI = \text{_____}$
- Bandingkan dengan RSI yang ditampilkan platform Anda. Selisih: _____
- Jika berbeda, jelaskan mengapa (periode berbeda? metode penghalusan berbeda? sumber data berbeda?): _____

Bagian B — Matriks korelasi indikator Anda sendiri

Ambil 200 bar. Hitung nilai tiga indikator yang saat ini Anda pakai. Hitung korelasi berpasangan.

	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3
Ind. 1	1,00		
Ind. 2		1,00	
Ind. 3			1,00

- Pasangan dengan $|r| > 0,80$: _____
- Indikator yang saya hapus akibat temuan ini: _____
- Indikator yang saya pertahankan, dan alasannya: _____

Bagian C — Uji base rate satu sinyal

Pilih **satu** sinyal indikator yang Anda percayai.

1. Definisi operasional sinyal (tulis **sebelum** membuka data): _____
2. Definisi operasional “berhasil”: _____
3. Jumlah kejadian sinyal, $n = \text{_____}$ · Berhasil = _____ · Proporsi = _____%
4. $SE = \sqrt{p(1-p)/n} = \text{_____}$
5. Base rate (titik acak), $n_b = \text{_____}$ · Proporsi = _____% · $SE_b = \text{_____}$
6. Selisih = _____ pp · $SE_d = \text{_____}$ · $z = \text{_____}$
7. Keputusan: ☐ Lolos ($z > 1,96$) ☐ **Tidak lolos** → **sinyal dicabut dari sistem saya**

8. Jika $n < 100$, tuliskan: “Saya tidak memiliki cukup data untuk membuat klaim apa pun tentang sinyal ini.” _____

Bagian D — Audit ruang pencarian

Jika Anda pernah “mengoptimalkan” sistem:

- Jumlah parameter yang diuji: _____ $\times$ _____ $\times$ _____ = N = _____
- $SE = \sigma / \sqrt{n} =$ _____
- Ekspektasi maksimum semu = $SE \sqrt{2 \ln N} =$ _____ R
- Ekspektasi yang dilaporkan sistem “terbaik” saya: _____ R
- Apakah hasil saya melampaui ekspektasi semu? ☐ Ya ☐ Tidak
- Ambang Bonferroni $\$z = \$$ _____ $\cdot z$ aktual sistem saya = _____

Bagian E — Kebijakan Indikator Pribadi

Isi templat §4.9 secara lengkap. Dokumen ini adalah keluaran yang dinilai untuk modul ini dan menjadi lampiran wajib rencana perdagangan di L2T.6.

7. Bank Soal

Butir disusun mengikuti urutan materi §4 agar dapat dipakai per sesi, bukan menaik menurut tingkat kognitif. **Setiap butir diberi label kognitif**, sehingga fasilitator dapat menyusun kuis pendek menurut bagian §4 yang sedang diajarkan, menurut tingkat kognitif, atau keduanya.

Sebaran modul ini: **C1** Mengingat 4 $\cdot$ **C2** Memahami 3 $\cdot$ **C3** Menerapkan 11 $\cdot$ **C4** Menganalisis 6 $\cdot$ **C5** Mengevaluasi 1.

1. Tuliskan definisi formal sebuah indikator teknikal sebagai fungsi. (C1) (Kunci: $I_t = f(P_t, P_{t-1}, \dots, P_{t-n})$ — fungsi deterministik atas harga historis)
2. Sebutkan tiga keluarga indikator beserta satu contoh masing-masing. (C1) (Kunci: momentum — RSI; volatilitas — ATR; volume — OBV)
3. Tuliskan rumus True Range. (C1) (Kunci: $\max(H - L, |H - C_{prev}|, |L - C_{prev}|)$)
4. Mengapa True Range memuat tiga suku, bukan hanya $H - L$? (C2) (Kunci: untuk menangkap gap; jika harga membuka jauh dari penutupan sebelumnya, $H - L$ meremehkan pergerakan sebenarnya)
5. Tuliskan rumus RSI dari RS . (C1) (Kunci: $RSI = 100 - 100 / (1 + RS)$, dengan $RS = AG / AL$)
6. Apa yang sebenarnya diukur RSI? (C2) (Kunci: proporsi energi kenaikan terhadap total energi pergerakan dalam jendela; bukan “mahal” atau “murah”)
7. Buktikan secara aljabar hubungan antara Williams %R dan Stochastic %K. (C4) (Kunci: $\%R = -100 + \%K$; keduanya identik, hanya digeser 100 satuan)
8. Berapa lag struktural sebuah SMA-50? (C3) (Kunci: $(50 - 1) / 2 = 24,5$ bar)

9. Pada timeframe H4, berapa lama lag EMA-200 dalam hari? (C3) (Kunci: $99,5 \text{ bar} \times 4 \text{ jam} = 398 \text{ jam} \approx 16,6 \text{ hari}$)
 10. Mengapa lag tidak dapat dihilangkan dengan memilih parameter yang lebih baik? (C2) (Kunci: lag adalah pertukaran langsung dengan penghalusan; jendela pendek mengurangi lag tetapi menambah derau)
 11. Hitung AG dan AL jika 14 perubahan pertama berjumlah +24 kenaikan dan -6 penurunan. (C3) (Kunci: $AG = 24 / 14 = 1,7143$; $AL = 6 / 14 = 0,4286$)
 12. Dari soal 11, hitung RSI. (C3) (Kunci: $RS = 4,0000$; $RSI = 80,00$)
 13. Lanjutkan penghalusan Wilder dari soal 12 untuk satu bar dengan perubahan +3. (C3) (Kunci: $AG = 1,8061$; $AL = 0,3980$; $RS = 4,5385$; $RSI = 81,94$)
 14. Hitung ATR-14 awal jika jumlah 14 TR pertama adalah 61. (C3) (Kunci: $61 / 14 = 4,3571$)
 15. Lanjutkan ATR dari soal 14 untuk dua bar berikutnya dengan TR = 5 dan TR = 5. (C3) (Kunci: 4,4030 lalu 4,4457)
 16. Modal Rp200 juta, risiko 1%, stop $2 \times ATR$ dengan ATR = 4,4457. Hitung ukuran posisi. (C3) (Kunci: $2.000.000 / 8,8914 = 224.936 \text{ unit}$)
 17. Dari soal 16, jika ATR berlipat ganda menjadi 8,89, berapa ukuran posisi baru? (C3) (Kunci: 112.486 unit — tepat setengahnya)
 18. Trader pada soal 17 tidak mengubah ukuran posisi. Berapa kerugiannya jika stop tersentuh? (C4) (Kunci: Rp3.999.362 $\approx$ Rp4 juta — dua kali anggaran risiko)
 19. Mengapa ATR berkedudukan berbeda dari indikator lain dalam modul ini? (C4) (Kunci: ia menjawab “seberapa besar posisi saya” — K-03 — bukan “kapan masuk”; ia membuat risiko rupiah konstan lintas rezim volatilitas)
 20. Berapa persen bar yang diharapkan berada di luar Bollinger Band 2σ jika imbal hasil normal, dan mengapa proporsi sebenarnya lebih tinggi? (C4) (Kunci: $\approx 5\%$; proporsi sebenarnya lebih tinggi karena distribusi imbal hasil pasar berekor gemuk)
 21. Divergensi: 79 dari 180. Hitung proporsi dan galat bakunya. (C3) (Kunci: $p = 0,4389$; $SE = \sqrt{0,4389 \times 0,5611 / 180} = 0,0370$)
 22. Base rate 506 dari 1.200. Hitung SE , lalu z untuk selisihnya terhadap soal 21. (C3) (Kunci: $p_b = 0,4217$, $SE_b = 0,0143$; $SE_d = 0,0396$; $z = 0,434$)
 23. Apa kesimpulan yang benar dari soal 22 — dan apa kesimpulan yang salah? (C5) (Kunci: benar — data ini tidak cukup untuk mendukung klaim; salah — “divergensi terbukti tidak berguna”. Ketidakadaan bukti bukan bukti ketidakadaan)
 24. Hitung E untuk sinyal dengan $p = 0,4389$, target 2R, stop 1R. Lalu untuk $p_b = 0,4217$. Apa yang ditunjukkan perbandingannya? (C4) (Kunci: +0,3167R dan +0,2650R; keduanya positif — keunggulan berasal dari rasio imbalan-risiko, bukan dari sinyal)
 25. Pencarian 870 kombinasi, $\sigma = 1,0R$, $n = 200$. Hitung ekspektasi maksimum semu dan totalnya. (C4) (Kunci: $SE = 0,0707$; $E[\max] = 0,0707 \sqrt{2 \ln 870} = 0,2602R$; total atas 200 transaksi = 52,0R)
-

8. Rubrik Penilaian

Dim	Aspek	4 — Sangat Baik			
		Baik	3 — Baik	2 — Cukup	1 — Kurang
D1	Penguasaan konsep	Menjelaskan indikator sebagai transformasi deterministik dan menurunkan sendiri identitas $\%R = \%K - 100$	Menjelaskan konstruksi tiga keluarga dengan benar	Menyebut indikator tetapi keliru menjelaskan konstruksinya	Memperlakukan indikator sebagai sumber informasi baru
D2	Ketepatan kuantitatif	Seluruh perhitungan RSI, ATR, z , dan $E[max]$ benar dan diperiksa silang	Perhitungan benar dengan satu kekeliruan kecil	Beberapa kekeliruan hitung	Perhitungan tidak dapat direproduksi
D3	Penalaran kerangka &	Menghubungkan lag, multikolinearitas, base rate, dan overfitting menjadi satu argumen utuh	Menghubungkan sebagian besar batas	Menyebut batas tanpa menghubungkan nnya	Tidak mengenali adanya batas
D4	Perlakuan risiko (knockout)	ATR dipakai untuk ukuran posisi; risiko rupiah konstan lintas rezim; uji sensitivitas dilakukan	Ukuran posisi berbasis ATR diterapkan benar	Ukuran posisi disebut tetapi tidak dihitung	Ukuran posisi tetap lintas rezim volatilitas, atau risiko tidak dihitung sama sekali → GAGAL
D5	Disiplin proses (knockout)	Definisi operasional ditulis sebelum data dilihat; ruang pencarian dicatat; sinyal yang gagal uji	Uji base rate dilakukan dengan benar	Uji dilakukan tetapi tanpa kelompok pembanding	Sinyal dipertahankan meski gagal uji, atau hasil optimasi dilaporkan tanpa menyebutkan

Dim	Aspek	4 — Sangat Baik	3 — Baik	2 — Cukup	1 — Kurang
		benar-benar dicabut			jumlah kombinasi → GAGAL
D6	Komunikasi & etika	Melaporkan bukti negatif dengan jelas; membedakan “tidak terbukti” dari “terbukti salah”; tidak ada klaim melampaui data	Pelaporan jujur dan dapat diperiksa	Pelaporan kurang lengkap	Mengklaim keunggulan tanpa bukti, atau menyembunyikan jumlah percobaan

Ambang lulus: rata-rata $\geq 3,0$ **dan** $D4 \geq 2$ **dan** $D5 \geq 2$.

D4 (perlakuan risiko) dan D5 (disiplin proses) bersifat menggugurkan: nilai 1 pada salah satunya membuat tugas harus diulang, berapa pun nilai dimensi lain.

Catatan penilai. Peserta yang mengosongkan butir 2 Kebijakan Indikator karena tidak menemukan indikator yang lolos uji **tidak boleh dinilai rendah**. Itu adalah hasil yang paling mungkin benar. Nilai D5 tertinggi justru diberikan kepada peserta yang mencabut indikator favoritnya berdasarkan bukti.

9. Panduan Fasilitator

Alokasi waktu (14 JP)

Sesi	Isi	JP
1	§4.1–4.2 Indikator sebagai transformasi; konstruksi momentum; pembuktian $\%R = \%K - 100$ di papan	2
2	§4.3 Lag struktural; latihan menghitung lag; demonstrasi replay bar-demi-bar	1,5
3	§4.4 Volatilitas dan ATR; Contoh 2 dikerjakan penuh	2
4	§4.5 Volume dan batas keandalan data	1
5	§4.6 Multikolinearitas; peserta menghitung matriks korelasi	2

Sesi	Isi	JP
	indikator mereka sendiri	
6	§4.7 Uji base rate; Contoh 3 dikerjakan berkelompok	2
7	§4.8 Overfitting; Contoh 4; diskusi terbuka	1,5
8	Asesmen: Bank Soal + presentasi Kebijakan Indikator	2

Urutan yang disarankan

Mulailah **bukan** dengan teori, melainkan dengan meminta setiap peserta menuliskan indikator yang mereka pakai hari ini dan alasannya. Simpan daftar itu. Di akhir modul, minta mereka membandingkannya dengan Kebijakan Indikator yang baru mereka tulis. Penyusutan daftar itu adalah ukuran keberhasilan modul ini.

Momen pengajaran kunci

Pembuktian $\%R = \%K - 100$ harus dilakukan di papan, oleh peserta, bukan diberitahukan. Ini tiga baris aljabar. Efeknya pada peserta yang selama bertahun-tahun memasang keduanya jauh lebih besar bila mereka menurunkannya sendiri.

Contoh 4 akan menimbulkan resistensi. Sebagian peserta sudah menghabiskan puluhan jam mengoptimalkan sistem. Jangan meremehkan kerja itu. Kerangkakan ulang: pekerjaan mereka tidak sia-sia — mereka baru saja belajar mengukur berapa banyak dari hasilnya yang nyata, yang merupakan keterampilan yang tidak dimiliki sebagian besar orang di bidang ini.

Ketika peserta bertanya “jadi indikator tidak berguna?” Jawaban yang benar bukan ya dan bukan tidak. Jawaban yang benar: *“Indikator berguna jika Anda dapat mengisi butir 3 Kebijakan Indikator. Sebagian besar orang tidak pernah mencobanya. Anda sekarang tahu caranya.”*

Kesalahan umum peserta

Kesalahan	Koreksi
Menganggap $RSI > 70$ sebagai sinyal jual	RSI tinggi adalah ciri tren naik; lihat Contoh 1 dan temuan L2T.3 tentang biaya memotong pemenang
Memasang lima osilator dan menunggu kesepakatan	Matriks §4.6: ukuran sampel efektif adalah satu, bukan lima
Melaporkan hasil optimasi tanpa menyebut jumlah kombinasi	Contoh 4; wajib dilaporkan, wajib dikoreksi
Menyimpulkan “divergensi terbukti tidak bekerja” dari Contoh 3	Uji itu menunjukkan data tidak cukup, bukan bahwa klaimnya salah
Memakai ukuran posisi tetap lintas rezim volatilitas	Contoh 2 Langkah 6; ini pelanggaran D4 dan berakibat gagal
Mempercayai volume bursa aset digital tanpa	§4.5; volume palsu adalah likuiditas palsu (K-09)

Aturan keras bagi fasilitator

1. **Dilarang menyatakan bahwa suatu indikator atau pengaturan parameter tertentu “bekerja” atau “terbukti menguntungkan.”** Seluruh isi modul ini menolak klaim semacam itu tanpa bukti yang memenuhi standar L2.3.
 2. **Dilarang menyebutkan instrumen tertentu sebagai layak dibeli atau dijual.** Seluruh contoh menggunakan data ilustratif atau simulasi.
 3. **Dilarang memberikan target harga dalam bentuk apa pun.**
 4. **Dilarang menerima imbalan, komisi, atau biaya rujukan** dari penyedia indikator, platform, penjual sinyal, atau pihak mana pun yang produknya disinggung dalam kelas. Bila fasilitator memiliki kepentingan finansial apa pun pada alat yang dibahas, kepentingan itu wajib diungkapkan kepada peserta di awal sesi.
 5. **Dilarang menyajikan hasil backtest sebagai bukti tanpa menyertakan jumlah kombinasi yang diuji dan ambang statistik yang terkoreksi.** Fasilitator yang melanggar butir ini sedang mengajarkan kebalikan dari isi modul.
 6. **Jangan mempermalukan peserta** yang datang dengan grafik penuh indikator. Mereka mempelajari apa yang diajarkan kepada mereka. Modul ini mengoreksi materi ajarnya, bukan orangnya.
-

10. Penafian

Materi ini disusun untuk tujuan pendidikan dan peningkatan literasi keuangan. Materi ini **bukan** nasihat investasi, bukan rekomendasi untuk membeli, menjual, atau menahan instrumen keuangan apa pun, dan bukan ajakan untuk melakukan transaksi.

Seluruh angka, deret harga, hasil pengujian, dan matriks korelasi dalam modul ini bersifat **ilustratif atau berasal dari data simulasi** yang dihasilkan untuk keperluan pengajaran. Angka-angka tersebut tidak mewakili kinerja instrumen nyata mana pun, dan tidak boleh digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan investasi.

Kinerja masa lalu, termasuk kinerja dalam pengujian historis (*backtest*), tidak menjamin hasil di masa depan. Sebagaimana ditunjukkan pada §4.8, hasil pengujian historis yang tampak meyakinkan dapat sepenuhnya merupakan produk kebetulan.

Perdagangan instrumen keuangan, khususnya dengan leverage, mengandung risiko kerugian yang dapat melebihi modal yang ditempatkan. Investmentpedia dan fasilitatornya tidak memberikan nasihat investasi yang dipersonalisasi dan tidak berizin sebagai penasihat investasi. Untuk kebutuhan nasihat yang disesuaikan dengan keadaan pribadi Anda, hubungi pihak yang memiliki izin dari otoritas yang berwenang.

Keputusan investasi dan perdagangan sepenuhnya menjadi tanggung jawab masing-masing peserta.
