

L3T.4 — Sistematisasi dan Otomasi

Kurikulum Invesmentpedia · Level 3 Pengelola Portofolio · Jalur
Trader · Modul 4 (Penutup Jalur)

Invesmentpedia
2026

Daftar Isi

- L3T.4 — Sistematisasi dan Otomasi
 - - 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

L3T.4 — Sistematisasi dan Otomasi

1. Identitas Modul

Atribut	Keterangan
Kode	L3T.4
Nama	Sistematisasi dan Otomasi
Jenjang	Level 3 — Pengelola Portofolio dan Sistem
Jalur	Trader (penutup jalur)
Beban	16 JP (13 jam 20 menit) — 4 JP teori, 8 JP praktik, 4 JP asesmen
Prasyarat	Seluruh L3.1–L3.4; L3T.1–L3T.3; L2T.6
Pilar	P4 Analisis & Riset, P5 Risiko, P6 Operasional, P1 Perilaku

Atribut	Keterangan
CPL terkait	CPL-3, CPL-4, CPL-5, CPL-6, CPL-8, CPL-9
Kanon	K-04, K-05, K-10, K-11, K-12

Posisi modul. Jalur Trader ditutup dengan pertanyaan yang paling sering salah dijawab: “*kapan sebuah sistem boleh disebut rusak?*”

Jawaban yang lazim — “ketika ia berhenti menghasilkan uang” — tidak dapat dipakai, karena sistem yang bekerja **juga** berhenti menghasilkan uang secara berkala, dan berkalanya lama. L2T.6 §4.7 sudah mengukur bahwa deret kalah delapan berturut-turut adalah hasil **normal** untuk sistem yang sehat.

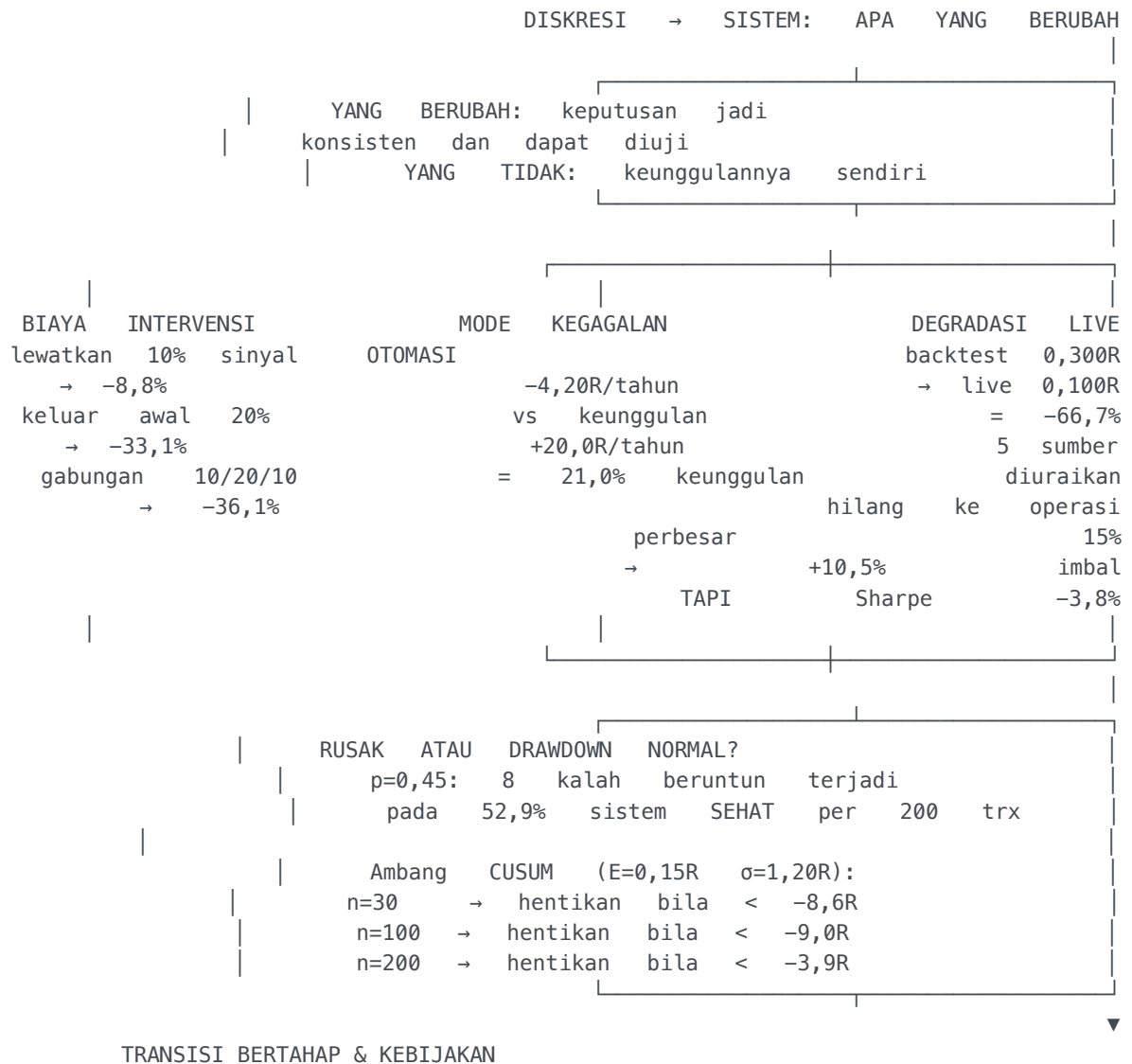
Modul ini memberikan jawaban yang dapat dihitung, dan menunjukkan bahwa **otomasi bukan solusi terhadap masalah disiplin — ia memindahkan masalahnya ke tempat lain, di mana ia menelan 21,0% keunggulan sistem bila tidak dikelola.**

2. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Kode	Rumusan CPMK	Bloom
CPMK-L3T.4.1	Menjelaskan apa yang berubah dan tidak berubah ketika diskresi diganti sistem	C4
CPMK-L3T.4.2	Menspesifikasikan sistem hingga tingkat yang dapat dieksekusi mesin tanpa penafsiran	C6
CPMK-L3T.4.3	Mengukur biaya intervensi manusia terhadap sistem yang berjalan	C5
CPMK-L3T.4.4	Mengidentifikasi mode kegagalan otomasi dan menghitung ekspektasi kerugian operasionalnya	C5
CPMK-L3T.4.5	Mengestimasi degradasi dari backtest ke live dan menguraikan sumbernya	C5
CPMK-L3T.4.6	Menetapkan ambang statistik untuk membedakan sistem rusak dari drawdown normal	C5
CPMK-L3T.4.7	Merancang transisi bertahap dari paper trading ke modal penuh	C6
CPMK-L3T.4.8	Menyusun Kebijakan Sistematisasi tertulis dengan	C6

Kode	Rumusan CPMK	Bloom
aturan intervensi dan penghentian		

3. Peta Konsep



4. Materi

Bagian ini menjawab satu pertanyaan: **apa yang berubah ketika keputusan disistematiskan — dan apa yang tidak berubah sama sekali.**

4.1 Batas sebenarnya antara diskresi dan sistem

Sistematisasi sering dipasarkan sebagai cara menghilangkan emosi. Itu **sebagian** benar dan **seluruhnya tidak cukup**.

Yang benar-benar berubah:

Aspek	Diskresi	Sistem
Konsistensi keputusan	Bervariasi antarhari dan antarkeadaan	Identik pada masukan identik
Dapat diuji	Tidak — aturannya berubah saat diuji	Ya — aturannya tetap
Dapat diaudit	Sulit; alasan direkonstruksi belakangan	Ya; setiap keputusan dapat dilacak
Kecepatan	Dibatasi manusia	Dibatasi infrastruktur
Kapasitas pemantauan	Beberapa instrumen	Banyak instrumen

Baris kedua adalah yang menentukan. L3.4 seluruhnya dibangun di atas syarat bahwa aturan tidak boleh bergerak selama pengujian. **Strategi diskresioner tidak dapat memenuhi syarat itu secara prinsip** — bukan karena penggunaanya tidak disiplin, melainkan karena tidak ada objek tetap untuk diuji.

Yang TIDAK berubah, dan ini harus dinyatakan lugas:

1. **Sistem tidak menciptakan keunggulan.** Ia mengeksekusi keunggulan yang sudah ada — atau mengeksekusi ketiadaannya dengan konsisten.
2. **Sistem tidak menghapus keputusan manusia.** Ia memindahkannya ke tahap perancangan, di mana keputusan itu dibuat sekali dan memengaruhi setiap transaksi.
3. **Sistem tidak menghapus masalah disiplin.** Ia mengubah bentuknya: dari “apakah saya mengikuti aturan hari ini?” menjadi “apakah saya membiarkan sistem berjalan tanpa campur tangan?”

Butir ketiga adalah alasan §4.2 ada. Sebagian besar kegagalan sistem otomatis bukan kegagalan sistemnya — melainkan kegagalan pemiliknya membiarkannya berjalan.

K-12 — Anda adalah risiko terbesar dalam portofolio Anda. Otomasi memindahkan risiko itu, tidak menghapusnya.

4.1.1 Syarat spesifikasi

Sebuah sistem harus dispesifikasikan sampai tingkat di mana **tidak ada penafsiran yang tersisa**. Uji operasionalnya sama dengan L2T.6 §4.3: dua orang dengan spesifikasi yang sama dan data yang sama harus menghasilkan keputusan yang identik — **dan mesin adalah orang kedua yang paling ketat**.

Komponen	Pertanyaan yang harus terjawab tanpa penafsiran
Data	Sumber apa, frekuensi apa, kapan tersedia, bagaimana bila hilang
Sinyal	Rumus tepat; apa yang dilakukan bila salah satu

Komponen	Pertanyaan yang harus terjawab tanpa penafsiran
	masukan kosong
Entry	Jenis order, harga, batas kejar, apa yang dilakukan bila tidak terisi
Ukuran posisi	Rumus tepat; pembulatan; batas minimum dan maksimum
Exit	Stop, target, exit waktu — masing-masing dengan jenis order dan penempatannya
Kondisi tidak-bertransaksi	Daftar lengkap; apa yang dilakukan pada posisi terbuka bila terpicu
Kegagalan	Apa yang dilakukan bila data hilang, order gagal, koneksi putus

Baris terakhir adalah yang paling sering hilang dari spesifikasi, dan §4.3 menunjukkan berapa biayanya.

4.2 Biaya intervensi manusia

Klaim “saya memakai sistem tetapi menyesuaikannya bila perlu” dapat diukur.

Rancangan. Sistem dengan $E = +0,15R$ dan $\sigma = 1,20R$, 200 transaksi, 4.000 lintasan. Bandingkan eksekusi penuh dengan berbagai bentuk intervensi.

Perlakuan	Hasil 200 trx	SD	Perubahan
Sistem dijalankan penuh	+29,6R	16,8	—
Melewatkan 10% sinyal	+27,0R	16,1	−8,8%
Melewatkan 25% sinyal	+22,3R	14,7	−24,7%
Keluar lebih awal pada 20% transaksi	+19,8R	16,6	−33,1%
Keluar lebih awal pada 40% transaksi	+10,0R	15,8	−66,2%
Memperbesar posisi pada 15% transaksi	+32,7R	19,3	+10,5%
Gabungan lewat / keluar awal / 10%	+18,9R	16,8	−36,1%

Perlakuan	Hasil 200 trx	SD	Perubahan
-----------	---------------	----	-----------

perbesar

Empat bacaan.

Pertama: keluar lebih awal jauh lebih merusak daripada melewati sinyal. Melewatkan 25% sinyal memotong 24,7%; keluar lebih awal pada hanya 20% transaksi memotong **33,1%**.

Ini konsisten dengan temuan L2T.6 §4.5 (exit lebih menentukan daripada entry) dan L2T.3 (memotong pemenang menghancurkan 71,2% keuntungan sistem tren). **Tiga modul, tiga rancangan berbeda, kesimpulan yang sama.**

Kedua: gabungan intervensi yang masing-masing “kecil” memotong 36,1%. Tidak ada satu pun komponennya yang terasa besar saat dilakukan.

Ketiga — dan ini harus dibaca hati-hati: memperbesar posisi menaikkan imbal hasil +10,5%. Sekilas itu tampak sebagai intervensi yang berhasil.

Periksa rasio imbalan-risikonya:

$$\text{Sharpe penuh} = \frac{29,6}{16,8} = 1,7619 \quad \text{Sharpe diperbesar} = \frac{32,7}{19,3} = 1,6943$$

$$\text{Perubahan} = -3,8\%$$

Imbal hasil naik, risiko naik lebih banyak. Ini pola yang sudah muncul dua kali di Level 3 — pada TAA (L3.2 §4.7) dan pada penargetan volatilitas 16% (L3.3 §4.7). **Kenaikan imbal hasil dari menambah eksposur bukan bukti keterampilan.**

Keempat: yang paling berbahaya adalah intervensi yang berhasil. Trader yang memperbesar posisi dan melihat hasilnya naik 10,5% memperoleh **penguatan** untuk terus melakukannya — sementara yang sebenarnya ia lakukan adalah menaikkan risiko lebih cepat daripada imbal hasil.

K-04 — proses dinilai terpisah dari hasil. Intervensi yang meningkatkan hasil sambil memperburuk rasio imbalan-risiko adalah proses yang buruk dengan hasil yang baik.

4.3 Mode kegagalan otomasi

Otomasi memperkenalkan kategori risiko yang **tidak ada** pada perdagangan manual: kegagalan operasional. Ia dapat dihitung.

Mode kegagalan	Peluang/bulan	Dampak (R)	Ekspektasi (R/bulan)
Data feed terputus atau basi	2,00%	-3,0	-0,060
Order tidak terkirim	1,00%	-1,5	-0,015
Order terkirim	0,50%	-8,0	-0,040

Mode kegagalan	Peluang/bulan	Dampak (R)	Ekspektasi (R/bulan)
ganda			
Kesalahan ukuran posisi	0,30%	-25,0	-0,075
Kesalahan tanda (beli vs jual)	0,10%	-40,0	-0,040
Sistem tidak berhenti saat batas tercapai	0,20%	-60,0	-0,120
Total			-0,350

$$\text{Kerugian operasional tahunan} = -0,350 \times 12 = -4,20 \text{ R}$$

Bandingkan dengan keunggulan sistem. Sistem dengan 200 transaksi per tahun dan ekspektasi live +0,10R (§4.4) menghasilkan **+20,0R per tahun**:

$$\frac{4,20}{20,0} = 21,0\% \text{ keunggulan hilang ke kegagalan operasional}$$

Dua bacaan.

Pertama: mode dengan dampak terbesar bukan yang paling sering. Baris terakhir — sistem tidak berhenti saat batas tercapai — hanya 0,20% per bulan, tetapi menyumbang **kerugian ekspektasi terbesar** karena dampaknya -60R.

Ini pola yang sudah dikenal dari L3T.2 §4.6: **risiko ekor mendominasi ekspektasi meskipun jarang.** Prioritas pengendalian harus mengikuti kolom terakhir, bukan kolom frekuensi.

Kedua: otomasi tidak gratis. Perdagangan manual tidak memiliki kategori risiko ini. Sistematisasi menukar risiko disiplin dengan risiko operasional, dan **pertukaran itu hanya menguntungkan bila risiko operasionalnya dikelola.**

Enam pengendalian yang menutup sebagian besar kerugian ini:

1. **Pemeriksaan kesegaran data** — tolak bertransaksi bila data lebih lama dari ambang tertentu
2. **Idempotensi order** — setiap order membawa penanda unik; order duplikat ditolak
3. **Pemeriksaan kewajaran ukuran** — tolak order yang melampaui k kali ukuran normal
4. **Pemeriksaan arah** — bandingkan tanda order dengan tanda sinyal sebelum mengirim
5. **Pemutus arus (kill switch)** — batas kerugian harian yang menghentikan sistem secara otomatis
6. **Pemantauan independen** — proses terpisah yang memverifikasi sistem utama masih hidup dan waras

Pengendalian 5 adalah yang paling penting karena ia menangani baris dengan ekspektasi kerugian terbesar. **Dan ia harus berjalan di luar sistem utama** — pemutus arus yang berada di dalam sistem yang rusak tidak akan bekerja.

4.4 Degradasi backtest ke live

Ekspektasi live hampir selalu lebih rendah daripada backtest. Sumbernya dapat diuraikan.

Sumber	Dampak	Ekspektasi tersisa
Ekspektasi backtest		0,300R
Selip eksekusi (1 tick rata-rata)	-0,040R	0,260R
Biaya yang tidak dimodelkan	-0,030R	0,230R
Latensi dan order tidak terisi	-0,030R	0,200R
Dampak pasar	-0,020R	0,180R
Overfitting sisa (L3.4)	-0,080R	0,100R
Degradasi total		-66,7%

Tiga bacaan.

Pertama: dua pertiga ekspektasi hilang. Sistem dengan backtest +0,300R yang tampak sangat baik menghasilkan +0,100R dalam praktik.

Kedua: overfitting sisa adalah komponen terbesar. L3.4 §4.4 menunjukkan bahwa Sharpe keluar-sampel dapat turun 100% ketika tidak ada keunggulan sejati. Di sini diasumsikan keunggulannya **ada** tetapi sebagian hasil backtest tetap berasal dari seleksi — yang merupakan asumsi optimistik.

Ketiga: konsekuensinya terhadap validasi besar. L2T.6 §4.9 menetapkan $n > (2\sigma / \mu)^2$. Pada ekspektasi backtest:

$$n > \left(\frac{2 \times 1,20}{0,300} \right)^2 = 64 \text{ transaksi}$$

Pada ekspektasi live:

$$n > \left(\frac{2 \times 1,20}{0,100} \right)^2 = 576 \text{ transaksi}$$

Memakai ekspektasi backtest untuk merencanakan validasi meremehkan kebutuhan data sembilan kali lipat.

4.5 Rusak atau drawdown normal?

Ini pertanyaan operasional paling penting dalam menjalankan sistem, dan ia memiliki jawaban yang dapat dihitung.

4.5.1 Deret kalah bukan bukti kerusakan

Peluang **setidaknya satu** deret kalah sepanjang k terjadi dalam 200 transaksi, pada sistem yang **sehat**:

Tingkat menang	$k=5$	$k=8$	$k=10$	$k=12$	$k=15$
40%	99,8%	73,9%	38,4%	16,0%	3,7%
45%	98,9%	52,9%	20,4%	6,7%	1,1%
50%	95,6%	32,3%	9,3%	2,4%	0,3%
60%	70,7%	7,6%	1,3%	0,2%	0,0%

Baca baris 45%: delapan kalah berturut-turut terjadi pada 52,9% sistem yang sehat dalam 200 transaksi. Itu lebih mungkin terjadi daripada tidak.

Deret kalah karena itu hampir tidak pernah menjadi bukti kerusakan. Bahkan sepuluh kalah berturut-turut terjadi pada satu dari lima sistem sehat.

4.5.2 Ambang yang benar: kumulatif, bukan beruntun

Ukuran yang tepat bukan panjang deret, melainkan **jumlah kumulatif dibandingkan harapannya**.

Untuk sistem dengan ekspektasi E dan simpangan baku σ per transaksi, jumlah kumulatif setelah n transaksi memiliki:

$$\text{Rata-rata} = n E \quad \text{Simpangan baku} = \sigma \sqrt{n}$$

Ambang penghentian pada -2 simpangan baku:

$$\text{Ambang} = n E - 2 \sigma \sqrt{n}$$

Untuk sistem $E = 0,15R$, $\sigma = 1,20R$:

n	Harapan kumulatif	Ambang $-2SD$	Ambang $-3SD$
30	+4,5R	-8,6R	-15,2R
50	+7,5R	-9,5R	-18,0R
100	+15,0R	-9,0R	-21,0R
200	+30,0R	-3,9R	-20,9R

Perhatikan pola yang tidak intuitif pada kolom ketiga. Ambangnya **naik** seiring n bertambah — dari -9,5R pada $n=50$ menjadi -3,9R pada $n=200$.

Sebabnya: harapan kumulatif tumbuh **linear** ($n E$) sementara simpangan baku tumbuh dengan **akar** ($\sigma \sqrt{n}$). Semakin banyak transaksi, semakin kecil ruang bagi kebetulan untuk menjelaskan kinerja buruk.

Untuk sistem dengan ekspektasi lebih tinggi, ambangnya bahkan menjadi positif. Pada $E = 0,30R$, $\sigma = 1,50R$:

$$n = 200 : 200(0,30) - 2(1,50)\sqrt{200} = 60 - 42,4 = +17,6 \text{ R}$$

Artinya: bila setelah 200 transaksi Anda belum naik setidaknya 17,6R, sistem itu berperilaku secara statistik tidak konsisten dengan klaimnya — meskipun Anda sedang untung.

4.5.3 Aturan operasional

Sinyal	Tindakan
Deret kalah, berapa pun panjangnya	Tidak ada — §4.5.1
Kumulatif di bawah ambang -2SD	Turunkan ukuran posisi setengah; tinjau
Kumulatif di bawah ambang -3SD	Hentikan sistem; audit penuh
Kumulatif di atas harapan secara berkelanjutan	Periksa kebocoran — terlalu baik juga sinyal (K-10)

Baris terakhir sering mengejutkan. Kinerja yang jauh **melampaui** harapan adalah alasan untuk memeriksa, bukan merayakan — ia sering menandakan kesalahan perhitungan, data yang bocor, atau ukuran posisi yang tidak sesuai spesifikasi.

4.6 Transisi bertahap

Sistem tidak dipindahkan dari backtest ke modal penuh dalam satu langkah.

Tahap	Modal	Durasi minimum	Yang diverifikasi
1. Paper	Nol	30 transaksi	Spesifikasi lengkap; tidak ada kesalahan logika
2. Modal minimum	Terkecil yang dapat bertransaksi	50 transaksi	Eksekusi nyata; selip sebenarnya; mode kegagalan
3. Modal parsial	25% target	100 transaksi	Kinerja vs ambang §4.5; dampak pasar
4. Modal penuh	100% target	—	Pemantauan berkelanjutan

Syarat untuk naik tahap — seluruhnya harus terpenuhi:

1. Jumlah transaksi minimum tercapai
2. Kumulatif **di atas** ambang -2SD (§4.5.2)
3. **Tidak ada kegagalan operasional yang belum diperbaiki** (§4.3)
4. Selip yang terukur **tidak melampaui** yang diasumsikan (§4.4)
5. **Nol intervensi manual** selama tahap tersebut

Syarat 5 adalah yang paling sering dilanggar dan paling penting. Tahap ini menguji apakah **Anda** dapat membiarkan sistem berjalan — yang menurut §4.2 adalah sumber kerugian terbesar setelah sistemnya sendiri.

Catatan tentang paper trading. L2T.6 §4.9 menyebut bahwa nilai utamanya adalah mengumpulkan sampel tanpa risiko modal, bukan melatih psikologi. Tahap 1 di sini memiliki tujuan yang lebih sempit lagi: **memverifikasi bahwa spesifikasinya lengkap dan tidak ada kesalahan logika.** Ia tidak memberi tahu apa pun tentang selip, dampak pasar, atau mode kegagalan — yang seluruhnya hanya muncul di Tahap 2.

4.7 Kebijakan Sistematisasi

KEBIJAKAN SISTEMATISASI — Templat

Bagian 1 — Spesifikasi 1.1 Setiap komponen tabel §4.1.1 terspesifikasi tanpa penafsiran: ☐ Ya 1.2 **Uji dua pihak:** rekan/mesin dengan spesifikasi sama menghasilkan keputusan identik pada ____ dari ____ kasus uji 1.3 Komponen yang paling sering menimbulkan ketidaksepakatan: ____ 1.4 **Penanganan kegagalan tertulis** (data hilang, order gagal, koneksi putus): ☐ Ya

Bagian 2 — Ekspektasi 2.1 Ekspektasi backtest: ____R · σ : ____R 2.2 Degradasi yang saya perkirakan: selip ____ · biaya ____ · latensi ____ · dampak ____ · overfitting sisa ____ 2.3 **Ekspektasi live yang saya rencanakan:** ____R 2.4 n validasi pada $2.3 = (2\sigma / E)^2 =$ ____ transaksi 2.5 ☐ Saya memakai 2.3, bukan 2.1, untuk seluruh perencanaan

Bagian 3 — Ambang penghentian (*ditetapkan sebelum sistem berjalan*) 3.1 Ambang $-2SD = nE - 2\sigma\sqrt{n}$ pada $n=30$: ____R · $n=100$: ____R · $n=200$: ____R 3.2 Ambang $-3SD$ pada nilai n yang sama: ____R · ____R 3.3 **Tindakan pada $-2SD$:** ____ · **Tindakan pada $-3SD$:** ____ 3.4 ☐ Saya memahami bahwa deret kalah bukan sinyal penghentian (§4.5.1) 3.5 Tindakan bila kinerja jauh **melampaui** harapan: ____

Bagian 4 — Pengendalian operasional

Pengendalian	Diterapkan?	Cara verifikasi
Pemeriksaan kesegaran data	☐	
Idempotensi order	☐	
Pemeriksaan kewajaran ukuran	☐	
Pemeriksaan arah	☐	
Pemutus arus di luar sistem utama	☐	
Pemantauan independen	☐	

4.1 Ekspektasi kerugian operasional saya: ____R/bulan = ____R/tahun 4.2 Sebagai persentase keunggulan tahunan: ____% 4.3 Bila melebihi 15%: pengendalian mana yang akan saya tambahkan? ____

Bagian 5 — Aturan intervensi (*bagian yang menentukan*) 5.1 **Intervensi yang diizinkan:** ☐ Tidak ada ☐ Hanya: ____ 5.2 Bila ada yang diizinkan, **biayanya yang saya ukur:** ____% 5.3 **Yang dilarang tanpa**

kecuali: - ☐ Melewatkan sinyal karena “firasat” - ☐ Keluar lebih awal dari yang ditentukan sistem - ☐ Memperbesar ukuran di luar rumus - ☐ Menghentikan sistem karena deret kalah 5.4 **Setiap intervensi dicatat** dengan alasan, waktu, dan dampaknya: ☐ Ya 5.5 Tinjauan intervensi setiap ____ transaksi; **ekspektasi transaksi yang diintervensi dihitung terpisah**

Bagian 6 — Transisi 6.1 Tahap saat ini: ☐ Paper ☐ Modal minimum ☐ 25% ☐ Penuh 6.2 Transaksi pada tahap ini: ____ / ____ minimum 6.3 Kumulatif vs ambang $-2SD$: ____R vs ____R ☐ Lolos 6.4 Kegagalan operasional belum diperbaiki: ____ ☐ Nol 6.5 Selip terukur ____ vs diasumsikan ____ ☐ Dalam batas 6.6 **Intervensi manual pada tahap ini:** ____ ☐ Nol 6.7 Semua syarat terpenuhi? ☐ Ya → naik tahap ☐ Tidak → tetap

Tanda tangan dan tanggal: ____

Catatan tentang Bagian 5.1. Pilihan “Tidak ada” adalah pilihan yang paling dapat dipertahankan, dan §4.2 menunjukkan alasannya dengan angka. Peserta yang mengizinkan intervensi wajib mengisi 5.2 — dan mengukurnya memerlukan menjalankan sistem tanpa intervensi cukup lama untuk perbandingan.

5. Contoh Terhitung

Contoh 1 — Biaya intervensi manusia

Langkah 1 — rancangan. Sistem $E = +0,15R$, $\sigma = 1,20R$, 200 transaksi, 4.000 lintasan.

Langkah 2 — baseline. Sistem dijalankan penuh: **+29,6R** (SD 16,8).

Langkah 3 — ukur tiap bentuk intervensi.

Intervensi		Hasil	SD	Perubahan
Melewatkan sinyal	10%	+27,0R	16,1	-8,8%
Melewatkan sinyal	25%	+22,3R	14,7	-24,7%
Keluar awal pada 20% trx		+19,8R	16,6	-33,1%
Keluar awal pada 40% trx		+10,0R	15,8	-66,2%
Memperbesar pada 15% trx		+32,7R	19,3	+10,5%
Gabungan 10/20/10		+18,9R	16,8	-36,1%

Langkah 4 — bandingkan melewati dan keluar awal.

Melewatkan 25% sinyal → -24,7%

Keluar awal pada 20%transaksi → - 33,1 %

Melakukan lebih sedikit transaksi lebih murah daripada merusak transaksi yang dilakukan.

Ini konsisten dengan dua temuan sebelumnya yang dihasilkan rancangan berbeda:

Modul	Rancangan	Temuan
L2T.3	Simulasi sistem tren	Memotong pemenang menghancurkan keuntungan 71,2%
L2T.6	Sensitivitas ekspektasi	Memotong 19% pemenang → -74,0%
L3T.4	Simulasi intervensi	Keluar awal 40% → -66,2%

Tiga rancangan independen, satu kesimpulan.

Langkah 5 — periksa kasus “memperbesar posisi” dengan hati-hati. Imbal hasil naik +10,5% — sekilas intervensi yang berhasil.

$$\text{Sharpe penuh} = \frac{29,6}{16,8} = 1,7619$$

$$\text{Sharpe diperbesar} = \frac{32,7}{19,3} = 1,6943$$

$$\text{Perubahan} = -3,8\%$$

Imbal hasil naik 10,5%; rasio imbalan-risiko turun 3,8%. Yang terjadi bukan keterampilan memilih transaksi — hanya menambah eksposur.

Langkah 6 — kenali polanya. Ini ketiga kalinya di Level 3:

Modul	Intervensi	Imbal hasil	Sharpe
L3.2 §4.7	TAA momentum	+0,033 pp	-0,0050
L3.3 §4.7	Penargetan vol 16%	+2,79 pp	+0,126 tetapi DD tidak membaik
L3T.4	Memperbesar posisi	+10,5%	-3,8%

Kenaikan imbal hasil dari menambah eksposur bukan bukti keterampilan. Pemeriksaannya selalu sama: lihat rasio imbalan-risiko, bukan imbal hasil.

Langkah 7 — dan inilah bahayanya. Trader yang memperbesar posisi **melihat hasilnya naik.** Ia memperoleh penguatan untuk terus melakukannya, dan tidak ada dalam pengalaman langsungnya yang menunjukkan bahwa rasio imbalan-risikonya memburuk.

Hanya perhitungan yang menunjukkannya — dan itulah sebabnya Bagian 5.5 kebijakan mensyaratkan ekspektasi transaksi yang diintervensi dihitung **terpisah.**

Contoh 2 — Mode kegagalan dan biaya operasional

Langkah 1 — daftarkan mode kegagalan dengan frekuensi dan dampaknya.

Mode		<i>P</i> /bulan	Dampak	<i>P</i> × Dampak
Data terputus/basi	feed	2,00%	−3,0R	−0,060R
Order terkirim	tidak	1,00%	−1,5R	−0,015R
Order ganda	terkirim	0,50%	−8,0R	−0,040R
Kesalahan posisi	ukuran	0,30%	−25,0R	−0,075R
Kesalahan tanda		0,10%	−40,0R	−0,040R
Sistem berhenti batas tercapai	tidak saat	0,20%	−60,0R	−0,120R
Total				−0,350R

Langkah 2 — tahunkan.

$$-0,350 \times 12 = -4,20 \text{ R per tahun}$$

Langkah 3 — bandingkan dengan keunggulan. Sistem 200 transaksi/tahun pada ekspektasi live +0,10R:

$$200 \times 0,10 = +20,0 \text{ R per tahun}$$

$$\frac{4,20}{20,0} = 21,0 \%$$

Dua puluh satu persen keunggulan hilang ke kegagalan operasional — kategori risiko yang tidak ada pada perdagangan manual.

Langkah 4 — urutkan prioritas dengan benar. Bila diurutkan menurut **frekuensi**, prioritasnya adalah data feed (2,00%). Bila diurutkan menurut **ekspektasi kerugian**, prioritasnya adalah:

Peringkat	Mode	Ekspektasi
1	Sistem tidak berhenti saat batas	−0,120R
2	Kesalahan ukuran posisi	−0,075R
3	Data feed	−0,060R

Mode paling jarang (0,20%) adalah prioritas nomor satu. Ini pola yang sama dengan L3T.2 §4.6: risiko ekor mendominasi ekspektasi meskipun jarang.

Langkah 5 — rancang pengendalian yang sesuai prioritas.

Prioritas	Pengendalian	Syarat
1	Pemutus arus	Berjalan di luar sistem utama
2	Pemeriksaan kewajaran ukuran	Tolak order $> k \times$ ukuran normal
3	Pemeriksaan kesegaran data	Tolak transaksi bila data $>$ ambang usia

Langkah 6 — soroti syarat pada prioritas 1. Pemutus arus yang berada di dalam sistem yang rusak tidak akan bekerja. Ia harus berupa proses terpisah yang memantau posisi dan kerugian secara independen, dengan kewenangan menutup posisi.

Ini bukan kehati-hatian berlebihan — ia menangani baris dengan ekspektasi kerugian terbesar dalam tabel.

Langkah 7 — hitung nilai pengendalian. Bila keenam pengendalian §4.3 menghapus 70% kerugian operasional:

$$4,20 \times 0,30 = 1,26 \text{ R per tahun} \Rightarrow \frac{1,26}{20,0} = 6,3\%$$

Turun dari 21,0% menjadi 6,3%. Selisihnya — 2,94R per tahun — adalah nilai dari membangun pengendalian, dan ia dapat dibandingkan langsung dengan waktu yang dibutuhkan untuk membangunnya.

Contoh 3 — Degradasi backtest ke live

Langkah 1 — uraikan sumbernya.

Sumber	Dampak	Tersisa
Ekspektasi backtest		0,300R
Selip eksekusi	-0,040R	0,260R
Biaya tidak dimodelkan	-0,030R	0,230R
Latensi dan order tidak terisi	-0,030R	0,200R
Dampak pasar	-0,020R	0,180R
Overfitting sisa	-0,080R	0,100R

Langkah 2 — hitung degradasi total.

$$\frac{0,300 - 0,100}{0,300} = -66,7\%$$

Langkah 3 — soroti komponen terbesar. Overfitting sisa (-0,080R) adalah yang terbesar, dan ia adalah **satu-satunya yang tidak dapat diukur langsung** — empat lainnya dapat diamati setelah sistem berjalan.

L3.4 §4.4 menunjukkan bahwa pada strategi tanpa keunggulan sejati, degradasi keluar-sampel adalah **100%**. Asumsi -0,080R di sini berarti keunggulannya **ada**, dan hanya sebagian hasil backtest yang berasal dari seleksi. **Itu asumsi optimistis.**

Langkah 4 — hitung dampaknya pada validasi. Dengan $\sigma = 1,20R$:

$$n_{\text{backtest}} > \left(\frac{2 \times 1,20}{0,300} \right)^2 = (8)^2 = 64 \text{ transaksi}$$

$$n_{\text{live}} > \left(\frac{2 \times 1,20}{0,100} \right)^2 = (24)^2 = 576 \text{ transaksi}$$

Perencanaan yang memakai ekspektasi backtest meremehkan kebutuhan data sembilan kali lipat.

Langkah 5 — terjemahkan ke waktu. Pada 4 transaksi per minggu:

Berdasarkan	n	Waktu
Ekspektasi backtest	64	16 minggu (0,3 tahun)
Ekspektasi live	576	144 minggu (2,8 tahun)

Selisihnya 2,5 tahun. Trader yang merencanakan validasi 16 minggu akan menyimpulkan sesuatu jauh sebelum datanya cukup.

Langkah 6 — konsekuensi kebijakan. Bagian 2.5 templat mensyaratkan seluruh perencanaan memakai ekspektasi **live**, bukan backtest. Ini termasuk:

- Jumlah transaksi untuk validasi
- Ambang penghentian (§4.5.2)
- Ukuran posisi
- Ekspektasi yang dikomunikasikan kepada pihak lain

Langkah 7 — dan periksa apakah sistemnya masih layak. Ekspektasi live +0,100R dengan kerugian operasional 21,0% (Contoh 2):

$$0,100 \times (1 - 0,210) = 0,079 R \text{ efektif}$$

$$n > \left(\frac{2 \times 1,20}{0,079} \right)^2 = 923 \text{ transaksi}$$

Pada 4 transaksi per minggu, itu 4,4 tahun. Ini angka yang jujur, dan ia harus dinyatakan sebelum sistem dibangun — bukan ditemukan pada tahun kedua.

Contoh 4 — Rusak atau drawdown normal?

Seorang trader menjalankan sistem selama 60 transaksi. Ia mengalami **sembilan kalah berturut-turut** dan kumulatifnya **-7,2R**. Sistem: $E = 0,15R$, $\sigma = 1,20R$, tingkat menang 45%.

Langkah 1 — nilai deret kalahnya. Peluang setidaknya satu deret ≥ 8 dalam 200 transaksi pada $p = 0,45$:

$$52,9\%$$

Lebih mungkin terjadi daripada tidak. Dan untuk deret ≥ 10 : 20,4% — masih satu dari lima.

Kesimpulan langkah ini: sembilan kalah berturut-turut bukan bukti kerusakan.

Langkah 2 — hitung ambang yang benar. Pada $n = 60$:

$$\text{Harapan} = 60 \times 0,15 = +9,0R$$

$$\text{SD kumulatif} = 1,20\sqrt{60} = 9,30R$$

$$\text{Ambang} - 2SD = 9,0 - 2(9,30) = -9,6R$$

$$\text{Ambang} - 3SD = 9,0 - 3(9,30) = -18,9R$$

Langkah 3 — bandingkan.

$$-7,2R > -9,6R \Rightarrow \text{di atas ambang} - 2SD$$

Sistem belum melanggar ambang mana pun. Tindakan yang benar: tidak ada tindakan.

Langkah 4 — hitung seberapa dekat.

$$z = \frac{-7,2 - 9,0}{9,30} = \frac{-16,2}{9,30} = -1,742$$

Kinerjanya 1,742 simpangan baku di bawah harapan — tidak menyenangkan, tetapi **berada dalam rentang yang diperkirakan**.

Langkah 5 — perhatikan bagaimana ambang berubah dengan n . Sistem yang sama:

n	Harapan	SD kumulatif	Ambang -2SD
30	+4,5R	6,57R	-8,6R
60	+9,0R	9,30R	-9,6R
100	+15,0R	12,00R	-9,0R
200	+30,0R	16,97R	-3,9R

Ambangnya naik seiring n bertambah — dari -9,6R pada $n=60$ menjadi -3,9R pada $n=200$.

Sebabnya: harapan tumbuh **linear** (nE), simpangan baku tumbuh dengan **akar** ($\sigma\sqrt{n}$). Semakin banyak data, semakin sedikit ruang bagi kebetulan untuk menjelaskan kinerja buruk.

Langkah 6 — kasus di mana ambangnya positif. Sistem dengan $E = 0,30R$, $\sigma = 1,50R$ pada $n = 200$:

$$200(0,30) - 2(1,50)\sqrt{200} = 60 - 42,43 = +17,6R$$

Bila setelah 200 transaksi Anda belum naik 17,6R, sistem itu tidak konsisten dengan klaimnya — meskipun Anda sedang untung.

Ini pembalikan yang penting: **sedang untung bukan bukti sistem bekerja sesuai spesifikasi.**

Langkah 7 — dan periksa arah sebaliknya. Bila kumulatif jauh **melampaui** harapan — misalnya +55R pada $n = 60$, ketika harapannya +9,0R:

$$z = \frac{55 - 9,0}{9,30} = +4,946$$

Itu juga sinyal. Kinerja lima simpangan baku di atas harapan lebih mungkin menandakan kesalahan perhitungan, data yang bocor, atau ukuran posisi di luar spesifikasi daripada keberuntungan.

K-10 — jika kedengarannya terlalu bagus untuk jadi kenyataan, biasanya memang begitu.

Ambang bekerja di kedua arah, dan sisi atas jauh lebih jarang diperiksa.

Langkah 8 — ringkas aturan operasionalnya.

Keadaan	Tindakan
Deret kalah berapa pun	Tidak ada
Kumulatif > ambang $-2SD$	Tidak ada; lanjutkan
Kumulatif < ambang $-2SD$	Turunkan ukuran setengah; tinjau
Kumulatif < ambang $-3SD$	Hentikan; audit penuh
Kumulatif > +3SD di atas harapan	Periksa kebocoran

6. Lembar Kerja Peserta

Bagian A — Uji spesifikasi

Serahkan spesifikasi sistem Anda kepada rekan (atau implementasikan dua kali secara independen).

Komponen	Sepakat?	Sumber ketidaksepakatan
Data	☐	
Sinyal	☐	
Entry	☐	
Ukuran posisi	☐	

Komponen	Sepakat?	Sumber ketidaksepakatan
Exit	☐	
Kondisi tidak-bertransaksi	☐	
Penanganan kegagalan	☐	
- Keputusan identik pada ____ dari ____ kasus uji = ____% - Komponen yang paling bermasalah: ____ - Spesifikasi revisi: ____ · Kesepakatan setelah revisi: ____%		

Bagian B — Ukur biaya intervensi Anda

Dari catatan transaksi Anda:

- Transaksi yang **dilewatkan** meski sinyal muncul: ____ dari ____ = ____%
- Transaksi yang **ditutup lebih awal** dari yang ditentukan: ____ = ____%
- Transaksi dengan **ukuran di luar rumus**: ____ = ____%
- Ekspektasi transaksi patuh**: ____R · **Ekspektasi transaksi diintervensi**: ____R
- Selisihnya: ____R · Atas ____ transaksi = ____R
- Sharpe patuh**: ____ · **Sharpe diintervensi**: ____
- Bila Sharpe diintervensi lebih rendah meski imbal hasilnya lebih tinggi, tuliskan artinya: ____

Bagian C — Mode kegagalan dan biaya operasional

Mode kegagalan	<i>P</i> /bulan	Dampak (R)	Ekspektasi
----------------	-----------------	------------	------------

Total

- Kerugian operasional tahunan: ____R
- Keunggulan tahunan sistem: ____R
- Sebagai persentase**: ____%
- Tiga prioritas menurut **ekspektasi kerugian** (bukan frekuensi): ____
- Pengendalian yang sudah ada: ____ · Yang akan ditambahkan: ____
- ☐ Pemutus arus saya berjalan **di luar** sistem utama

Bagian D — Degradasi dan validasi

- Ekspektasi backtest: ____R · σ : ____R
- Degradasi yang saya perkirakan per sumber: ____
- Ekspektasi live**: ____R
- Setelah kerugian operasional (____%): ____R efektif
- n* validasi pada backtest: ____ · **pada live efektif**: ____
- Pada ____ transaksi/minggu: ____ minggu vs ____ minggu
- Selisihnya**: ____ tahun

Bagian E — Ambang penghentian

n	Harapan nE	SD $\sigma\sqrt{n}$	Ambang $-2SD$	Ambang $-3SD$
30				
60				
100				
200				

- Apakah ambang $-2SD$ naik seiring n ? ☐ Ya (*harus ya*)
- Pada n berapa ambangnya menjadi positif: ____
- Kumulatif saya saat ini: ____R pada $n =$ ____ · Ambang: ____R
- **Status:** ☐ Di atas ambang — lanjutkan ☐ Di bawah $-2SD$ ☐ Di bawah $-3SD$
- Peluang deret kalah terpanjang saya terjadi pada sistem sehat: ____%

Bagian F — Kebijakan Sistematisasi

Isi templat §4.7 secara lengkap, **terutama Bagian 5**. Dokumen ini menjadi lampiran **Proyek Mandat Level 3**.

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 6 · **C2** Memahami 2 · **C3** Menerapkan 7 · **C4** Menganalisis 7 · **C5** Mengevaluasi 3.

1. Apa yang benar-benar berubah ketika diskresi diganti sistem? (C2) (Kunci: konsistensi, keterujian, keteraudit-an, kecepatan, kapasitas pemantauan — yang menentukan adalah keterujian)
2. Mengapa strategi diskresioner tidak dapat diuji secara prinsip? (C4) (Kunci: L3.4 mensyaratkan aturan tidak bergerak selama pengujian; strategi diskresioner tidak memiliki objek tetap untuk diuji)
3. Sebutkan tiga hal yang **tidak** berubah dengan sistematisasi. (C1) (Kunci: sistem tidak menciptakan keunggulan; tidak menghapus keputusan manusia (memindahkannya ke perancangan); tidak menghapus masalah disiplin (mengubah bentuknya))
4. Apa uji operasional kelengkapan spesifikasi? (C1) (Kunci: dua pihak dengan spesifikasi dan data sama menghasilkan keputusan identik; mesin adalah pihak kedua yang paling ketat)
5. Komponen spesifikasi mana yang paling sering hilang? (C1) (Kunci: penanganan kegagalan — data hilang, order gagal, koneksi putus)
6. Bandingkan dampak melewatkan 25% sinyal dengan keluar awal pada 20% transaksi. (C4) (Kunci: $-24,7\%$ vs $-33,1\%$; melakukan lebih sedikit transaksi lebih murah daripada merusak transaksi yang dilakukan)

7. Sebutkan tiga modul yang menemukan bahwa merusak exit lebih mahal daripada merusak entry. (C1) (Kunci: L2T.3 (-71,2%), L2T.6 (-74,0%), L3T.4 (-66,2%) — tiga rancangan independen)
8. Memperbesar posisi menaikkan imbal hasil +10,5%. Hitung perubahan Sharpe-nya. (C4) (Kunci: $29,6 / 16,8 = 1,7619$ vs $32,7 / 19,3 = 1,6943 \rightarrow -3,8\%$)
9. Mengapa intervensi yang “berhasil” paling berbahaya? (C5) (Kunci: trader melihat hasilnya naik dan memperoleh penguatan, sementara rasio imbalan-risikonya memburuk — hanya perhitungan yang menunjukkannya)
10. Sebutkan pola tiga modul Level 3 tentang kenaikan imbal hasil dari menambah eksposur. (C4) (Kunci: L3.2 TAA, L3.3 penargetan vol 16%, L3T.4 memperbesar posisi — kenaikan imbal hasil dari menambah eksposur bukan bukti keterampilan)
11. Hitung total ekspektasi kerugian operasional dari tabel §4.3. (C3) (Kunci: $-0,350R/bulan = -4,20R/tahun$)
12. Bandingkan dengan keunggulan sistem 200 trx/tahun pada +0,10R. (C4) (Kunci: $4,20 / 20,0 = 21,0\%$ keunggulan hilang ke kegagalan operasional)
13. Mode kegagalan mana yang prioritas nomor satu, dan mengapa bukan yang paling sering? (C5) (Kunci: “sistem tidak berhenti saat batas tercapai” — 0,20% tetapi -60R, ekspektasi -0,120R; risiko ekor mendominasi meski jarang)
14. Syarat apa yang harus dipenuhi pemutus arus? (C1) (Kunci: berjalan di luar sistem utama — pemutus di dalam sistem yang rusak tidak akan bekerja)
15. Bila pengendalian menghapus 70% kerugian operasional, berapa nilainya? (C3) (Kunci: dari 4,20R menjadi 1,26R/tahun; dari 21,0% menjadi 6,3% keunggulan; selisih 2,94R/tahun)
16. Uraikan lima sumber degradasi backtest ke live. (C2) (Kunci: selip -0,040; biaya tidak dimodelkan -0,030; latensi -0,030; dampak pasar -0,020; overfitting sisa -0,080)
17. Hitung degradasi total dari 0,300R ke 0,100R. (C3) (Kunci: -66,7%)
18. Komponen mana yang terbesar dan apa sifat khususnya? (C4) (Kunci: overfitting sisa -0,080R; satu-satunya yang tidak dapat diukur langsung setelah sistem berjalan)
19. Hitung n validasi pada ekspektasi backtest 0,300R dan live 0,100R ($\sigma=1,20R$). (C3) (Kunci: 64 dan 576 transaksi — meremehkan sembilan kali lipat)
20. Tambahkan kerugian operasional 21,0%. Hitung ekspektasi efektif dan n barunya. (C3) (Kunci: $0,100 \times 0,790 = 0,079R$; $n = (2 \times 1,20 / 0,079)^2 = 923$ transaksi)
21. Pada $p=0,45$, berapa peluang deret kalah ≥ 8 dalam 200 transaksi pada sistem sehat? (C3) (Kunci: 52,9% — lebih mungkin terjadi daripada tidak)
22. Tuliskan rumus ambang penghentian kumulatif. (C1) (Kunci: $nE - 2\sigma\sqrt{n}$ untuk -2SD)
23. Sistem $E=0,15R$ $\sigma=1,20R$ pada $n=60$. Hitung harapan, SD kumulatif, dan ambang -2SD. (C3) (Kunci: +9,0R; $1,20\sqrt{60}=9,30R$; $9,0 - 18,6 = -9,6R$)
24. Mengapa ambang -2SD **naik** seiring n bertambah? (C4) (Kunci: harapan tumbuh linear (nE), SD tumbuh dengan akar ($\sigma\sqrt{n}$) — semakin banyak data, semakin sedikit ruang bagi kebetulan)
25. Sistem $E=0,30R$ $\sigma=1,50R$ pada $n=200$ memberi ambang +17,6R. Apa artinya, dan apa yang harus dilakukan bila kumulatif jauh **melampaui** harapan? (C5) (Kunci: bila belum naik 17,6R setelah 200 trx, sistem tidak konsisten dengan klaimnya meski sedang untung; kinerja jauh di atas harapan adalah sinyal untuk memeriksa kebocoran, bukan merayakan)

8. Rubrik Penilaian

Dim	Aspek	4 — Sangat Baik	3 — Baik	2 — Cukup	1 — Kurang
D1	Penguasaan konsep	Menjelaskan bahwa sistematisasi memindahkan risiko disiplin menjadi risiko operasional, dan mengukur keduanya	Menguasai spesifikasi dan ambang	Menguasai sebagian konsep	Menganggap otomasi menghapus masalah disiplin
D2	Ketepatan kuantitatif	Biaya intervensi, ekspektasi kegagalan, degradasi, dan ambang kumulatif benar dan diperiksa silang	Benar dengan satu kekeliruan kecil	Beberapa kekeliruan	Tidak dapat direproduksi
D3	Penalaran & kerangka	Kebijakan sistematisasi utuh dari spesifikasi sampai transisi bertahap	Kebijakan koheren sebagian besar	Komponen ada tetapi terpisah	Tidak ada kebijakan
D4	Perlakuan risiko (knockout)	Pemutus arus di luar sistem utama; ekspektasi kerugian operasional dihitung; ambang penghentian ditetapkan sebelum berjalan	Risiko operasional dinilai memadai	Risiko disebut tanpa dihitung	Tidak ada pemutus arus, atau tidak ada ambang penghentian tertulis → GAGAL
D5	Disiplin proses	Nol intervensi	Proses	Proses sebagian	Sistem

Dim	Aspek	4 — Sangat Baik	3 — Baik	2 — Cukup	1 — Kurang
	(knockout)	selama tahap transisi; setiap intervensi dicatat; ekspektasi transaksi diintervensi dihitung terpisah	terdokumentasi	terdokumentasi	dihentikan karena deret kalah, atau intervensi dilakukan tanpa dicatat → GAGAL
D6	Komunikasi & etika	Melaporkan ekspektasi live bukan backtest; menyatakan kerugian operasional; memeriksa sisi atas ambang	Pelaporan jujur	Pelaporan kurang lengkap	Mengomunikasikan ekspektasi backtest sebagai kinerja yang diharapkan

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 **menghentikan sistem karena deret kalah** gagal pada D5 tanpa memandang kualitas sisa pekerjaannya. §4.5.1 menunjukkan bahwa deret kalah delapan terjadi pada 52,9% sistem sehat; menghentikan sistem karenanya berarti membuang sistem yang bekerja pada separuh kesempatan.

9. Panduan Fasilitator

Alokasi waktu (16 JP)

Sesi	Isi	JP
1	§4.1 Batas diskresi–sistem; uji spesifikasi berpasangan	2,5
2	§4.2 Biaya intervensi; Contoh 1 — sesi kunci	3
3	§4.3 Mode kegagalan; Contoh 2	2,5
4	§4.4 Degradasi live; Contoh 3	2

Sesi	Isi	JP
5	§4.5 Rusak atau normal; Contoh 4 — sesi puncak	3
6	§4.6 Transisi bertahap	1,5
7	§4.7 Kebijakan Sistematikasi + asesmen	1,5

Urutan yang disarankan

Sesi 1 dijalankan sebagai uji, bukan ceramah — format yang sama dengan L2T.6 Sesi 2. Peserta menyerahkan spesifikasi sistemnya kepada rekan; rekan menerapkannya pada 20 kasus uji tanpa penjelasan lisan. Hitung tingkat kesepakatan.

Komponen yang paling sering menimbulkan ketidaksepakatan hampir selalu **penanganan kegagalan** — karena ia biasanya tidak ditulis sama sekali. Itu memperkenalkan §4.3 secara alami.

Sesi 5 harus dibuka dengan kasus, bukan rumus. Bacakan situasi Contoh 4: sembilan kalah berturut-turut, kumulatif $-7,2R$ pada 60 transaksi. Tanyakan: “*Apakah sistem ini rusak?*”

Sebagian besar peserta akan menjawab ya, atau setidaknya “harus dihentikan sementara”. Jawaban yang benar adalah **tidak ada tindakan** — dan membangunnya bersama peserta jauh lebih efektif daripada menyajikan ambangnya lebih dahulu.

Momen pengajaran kunci

Contoh 1 Langkah 5 adalah jebakan yang disengaja. Peserta membaca baris “memperbesar posisi: $+10,5\%$ ” dan sebagian akan menyimpulkan itu intervensi yang baik. Biarkan mereka menyimpulkannya. **Lalu minta mereka menghitung Sharpe-nya.**

Ini ketiga kalinya pola yang sama muncul di Level 3 (L3.2 TAA, L3.3 penargetan vol, dan di sini). Tunjukkan ketiganya dalam satu tabel. **Peserta yang mengenali pola ini telah memperoleh salah satu keterampilan paling berguna dari seluruh jenjang: memeriksa rasio imbalan-risiko sebelum menyimpulkan bahwa sesuatu bekerja.**

Contoh 4 Langkah 6 sering diabaikan dan layak waktu tersendiri. Ambang yang **positif** pada $n=200$ — yaitu “bila Anda belum naik $17,6R$, ada masalah” — membalik intuisi peserta bahwa sedang untung berarti aman.

Contoh 4 Langkah 7 melengkapinya dari arah sebaliknya. Kinerja jauh melampaui harapan adalah sinyal untuk **memeriksa**, bukan merayakan. Dalam pengalaman pengajaran, sisi ini hampir tidak pernah diperiksa siapa pun.

Angka 21,0% pada Contoh 2 layak ditulis di papan. Otomasi tidak gratis; ia menukar risiko disiplin dengan risiko operasional, dan pertukaran itu hanya menguntungkan bila risiko operasionalnya dikelola.

Kesalahan umum peserta

Kesalahan	Koreksi
Mengira otomasi menghapus masalah disiplin	§4.1; ia mengubah bentuknya menjadi “membiarkan sistem berjalan”
Spesifikasi tanpa penanganan kegagalan	§4.1.1 baris terakhir; §4.3 mengukur biayanya
Menghentikan sistem karena deret kalah	§4.5.1; delapan kalah terjadi pada 52,9% sistem sehat
Memakai panjang deret sebagai ambang	§4.5.2; ukuran yang benar adalah kumulatif vs harapan
Memakai ekspektasi backtest untuk perencanaan	§4.4; degradasi 66,7%, kebutuhan data 9× lebih besar
Menyimpulkan intervensi berhasil dari imbal hasil	Contoh 1 Langkah 5; Sharpe turun 3,8%
Pemutus arus di dalam sistem utama	Contoh 2 Langkah 6; tidak akan bekerja saat dibutuhkan
Tidak memeriksa sisi atas ambang	Contoh 4 Langkah 7; terlalu baik juga sinyal (K-10)

Aturan keras bagi fasilitator

1. **Dilarang menyebutkan platform otomasi, penyedia API, bursa, atau perusahaan *prop trading* tertentu** sebagai pilihan yang dianjurkan.
2. **Dilarang membantu peserta menyiapkan sistem untuk dipasarkan kepada pihak ketiga**, termasuk menyediakan sinyal berbayar atau mengelola dana pihak lain. Kegiatan semacam itu memerlukan izin dan berada di luar lingkup materi ini.
3. **Dilarang menyatakan bahwa otomasi mengurangi risiko.** Ia memindahkan risiko disiplin menjadi risiko operasional, dan §4.3 mengukur bahwa risiko operasional dapat menelan 21,0% keunggulan.
4. **Dilarang menyajikan ekspektasi backtest sebagai kinerja yang diharapkan** dalam bentuk apa pun.
5. **Dilarang menerima imbalan, komisi, atau biaya rujukan** dari penyedia platform, broker, penyedia data, atau perusahaan *prop trading*. Kepentingan finansial apa pun wajib diungkapkan di awal sesi.
6. **Wajib menyampaikan** bahwa menjalankan sistem otomatis memerlukan pemantauan berkelanjutan, dan bahwa sistem yang berjalan tanpa pengawasan dapat menimbulkan kerugian yang jauh melampaui rancangannya.
7. **Wajib menyampaikan** bahwa pengelolaan dana pihak lain, penyediaan sinyal berbayar, dan kegiatan sejenis memerlukan izin dari otoritas yang berwenang.

10. Penafian

Materi ini disusun untuk tujuan pendidikan dan peningkatan literasi keuangan. Materi ini **bukan** nasihat investasi, bukan anjuran untuk membangun atau menjalankan sistem perdagangan otomatis, dan bukan ajakan untuk melakukan transaksi.

Seluruh ekspektasi, simpangan baku, peluang kegagalan operasional, tingkat degradasi, dan hasil simulasi dalam modul ini bersifat **ilustratif dan dihasilkan untuk keperluan pengajaran**. Angka-angka tersebut tidak mewakili sistem, platform, atau kinerja nyata mana pun.

Otomasi tidak mengurangi risiko. Sebagaimana diuraikan pada §4.3, ia memperkenalkan kategori risiko operasional yang tidak ada pada perdagangan manual, dan pada perhitungan modul ini risiko tersebut dapat menelan 21,0% keunggulan sistem bila tidak dikelola. Sistem yang berjalan tanpa pengawasan dapat menimbulkan kerugian yang jauh melampaui rancangannya.

Ekspektasi backtest bukan kinerja yang dapat diharapkan. Sebagaimana ditunjukkan pada §4.4, degradasi dari backtest ke pelaksanaan nyata dapat mencapai dua pertiga, dan sebagian sumbernya — khususnya overfitting sisa — tidak dapat diukur secara langsung.

Pengelolaan dana pihak lain, penyediaan sinyal perdagangan berbayar, dan kegiatan sejenis memerlukan izin dari otoritas yang berwenang. Materi ini tidak mempersiapkan peserta untuk kegiatan tersebut.

Kinerja masa lalu, termasuk kinerja dalam pengujian historis maupun paper trading, tidak menjamin hasil di masa depan. Perdagangan instrumen keuangan, khususnya dengan leverage, mengandung risiko kerugian yang dapat melebihi modal yang ditempatkan.

Invesmentpedia 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 membangun dan menjalankan sistem perdagangan sepenuhnya menjadi tanggung jawab masing-masing peserta.