

L4D.2 — Analitik On-Chain

Kurikulum Invesmentpedia · Level 4 Profesional · Rumpun D (Aset Digital) · Modul 2

Invesmentpedia

2026

Daftar Isi

- L4D.2 — Analitik On-Chain
 - - 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

L4D.2 — Analitik On-Chain

1. Identitas Modul

Atribut	Keterangan
Kode	L4D.2
Nama	Analitik On-Chain
Jenjang	Level 4 — Profesional
Rumpun	D — Aset Digital
Beban	16 JP (13 jam 20 menit) — 5 JP teori, 7 JP praktik, 4 JP asesmen
Prasyarat	L4D.1; L4Q.1; L3.4; L3I.2
Pilar	P4 Analisis & Riset (dominan), P5 Risiko, P3 Etika
CPL terkait	CPL-3, CPL-4, CPL-5, CPL-8, CPL-9

Atribut	Keterangan
Kanon	K-04, K-05, K-10, K-11

Tesis modul — dinyatakan di muka karena ia menentukan seluruh isinya:

Data on-chain sangat kuat untuk VERIFIKASI dan sangat lemah untuk PREDIKSI. Hampir seluruh penggunaan komersialnya membalik hal itu.

Angka yang mengukurnya:

Penggunaan	Kepastian yang dapat dicapai
Memverifikasi pasokan total sebuah aset	1,000
Memverifikasi sebuah alamat menguasai dana	1,000
Memprediksi arah harga 30 hari ke depan	~0,0009 (dari IC 0,03)

$$\frac{1,000}{0,0009} = 1.111 \times \text{lebih pasti}$$

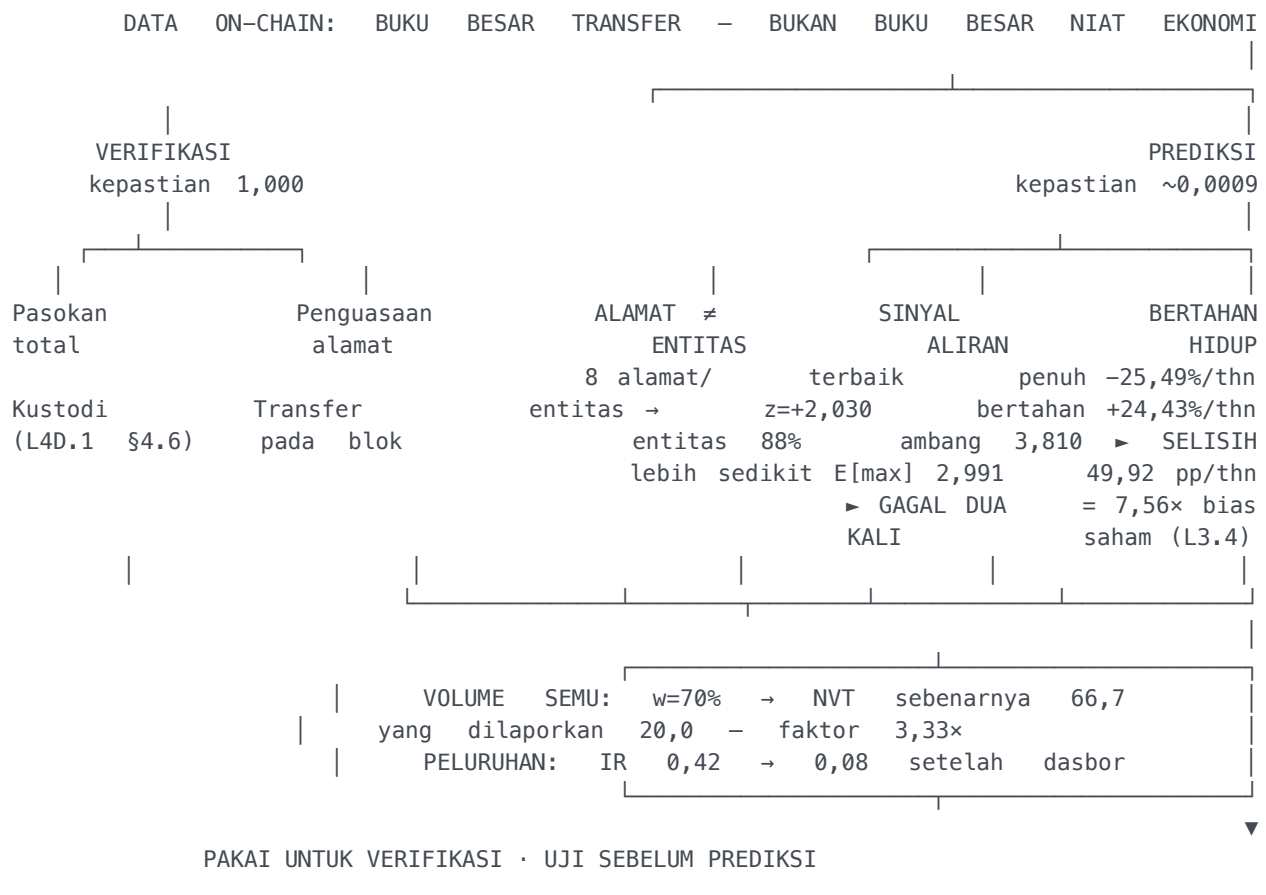
Modul ini mengajarkan penggunaan yang kuat, dan mengajarkan mengapa yang lemah itu lemah — karena keduanya dijual dari dasbor yang sama.

2. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Kode	Rumusan CPMK	Bloom
CPMK-L4D.2.1	Membedakan alamat dan entitas serta menghitung akibat kekeliruannya	C4
CPMK-L4D.2.2	Menguji klaim sinyal on-chain dengan koreksi banyak-uji	C5
CPMK-L4D.2.3	Mengukur bias bertahan hidup pada data token dan menyatakan besarannya	C5
CPMK-L4D.2.4	Menjelaskan distorsi metrik berbasis volume oleh perdagangan semu	C4
CPMK-L4D.2.5	Menerapkan peluruhan pasca-publikasi pada metrik on-chain	C4
CPMK-L4D.2.6	Merancang penggunaan verifikasi on-chain yang sah dan bernilai	C6
CPMK-L4D.2.7	Menilai biaya berlangganan data	C5

Kode	Rumusan CPMK	Bloom
CPMK-L4D.2.8	terhadap modal yang dikelola Menyusun Protokol Analitik On-Chain	C6

3. Peta Konsep



4. Materi

4.1 Apa yang sebenarnya dicatat oleh data on-chain

Buku besar publik mencatat **transfer antaralamat**. Ia mencatat itu dengan kepastian mutlak.

Ia tidak mencatat:

Yang tidak tercatat	Akibatnya
Siapa yang mengendalikan sebuah alamat	Alamat ≠ entitas
Mengapa sebuah transfer dilakukan	Transfer ≠ penjualan

Yang tidak tercatat

Akibatnya

Apakah kepemilikan **ekonomi** berpindah
Perjanjian, jaminan, dan kewajiban di luar rantai

Pemindahan internal terlihat sama dengan penjualan
Neraca sebenarnya tidak terlihat

Seluruh kesalahan analitik on-chain berasal dari memperlakukan yang pertama sebagai yang kedua.

Alamat bukan entitas — dan kekeliruannya berjalan dua arah

Arah pertama: satu entitas memegang banyak alamat.

Alamat per entitas	Entitas sebenarnya (dari 1.000.000 alamat)	Lebih sedikit
1,0	1.000.000	0%
1,5	666.667	33%
3,0	333.333	67%
8,0	125.000	88%

“Jumlah alamat aktif naik” dapat berarti satu entitas memecah dananya.

Arah kedua — dan ini lebih merusak: satu alamat memegang dana banyak entitas.

Alamat omnibus bursa memegang aset ribuan hingga jutaan nasabah dalam **satu** alamat:

Jumlah nasabah di balik alamat omnibus	Rata-rata per nasabah (dari 38% pasokan 21.000.000)
100.000	79,80 unit
1.000.000	7,98 unit
10.000.000	0,80 unit

Akibatnya pada metrik yang paling sering dikutip:

“Sepuluh alamat teratas memegang 38% pasokan.”

Bila 80% dari jumlah itu adalah alamat omnibus bursa, konsentrasi **entitas** yang sebenarnya adalah:

$$38\% \times 20\% = 7,6\%$$

Klaim	Konsentrasi entitas sebenarnya
10 alamat teratas = 38%	7,6%
10 alamat teratas = 45%	9,0%
10 alamat teratas = 55%	11,0%

Selisih antara 38% dan 7,6% adalah selisih antara “terkonsentrasi berbahaya” dan “tersebar wajar” — dan ia sepenuhnya bergantung pada pemetaan yang **tidak tercatat di rantai**.

K-04 — pahami apa yang diukur sebelum memakainya. Metrik konsentrasi on-chain mengukur konsentrasi alamat, dan menyajikannya sebagai konsentrasi pemilik.

4.2 Menguji klaim sinyal aliran bursa

Klaim yang paling sering dijual: “aliran keluar dari bursa berarti akumulasi, karena orang memindahkan aset ke penyimpanan pribadi.”

Klaim itu punya mekanisme yang masuk akal — dan L2T.5 mengajarkan bahwa mekanisme yang masuk akal wajib tetap diuji.

Pengujian. Tingkat menang dasar (kontrol acak): **51,50%**, $n = 1.500$ pengamatan.

Sinyal	Tingkat menang	z
Aliran keluar bursa > ambang	53,85%	+1,821
Aliran masuk bursa > ambang	48,80%	-2,092
Saldo bursa turun 30 hari	54,12%	+2,030
Dompot besar menambah	52,65%	+0,891

Sinyal terbaik mencapai $z = +2,030$. Pada satu hipotesis tunggal, itu signifikan.

Tetapi hitunglah berapa variasi yang diuji:

$$4 \text{ metrik} \times 6 \text{ ambang} \times 5 \text{ jendela} \times 3 \text{ aset} = 360$$

Ukuran	Nilai
z sinyal terbaik	+2,030
Ambang Bonferroni pada $N=360$	3,810
$E[\max z]$ dari 360 uji murni acak	2,991

Sinyal terbaik gagal dua kali:

1. Ia **jauh di bawah ambang** yang diperlukan ($2,030 < 3,810$)
2. Ia bahkan **di bawah yang dihasilkan kebisingan murni** ($2,030 < 2,991$)

Butir kedua adalah yang menentukan. Bila Anda menguji 360 variasi pada data yang sepenuhnya acak, variasi terbaik akan mencapai $z \approx 2,991$ **rata-rata**. Sinyal yang hanya mencapai 2,030 **berkinerja lebih buruk daripada kebisingan yang diseleksi**.

Bandingkan dengan hasil kurikulum yang bertahan:

Alat	z	Ambang	Hasil
VWAP (L2T.5)	+3,903	2,865	Lolos

Alat	z	Ambang	Hasil
POC (L3T.1)	+4,875	2,865	Lolos
Saldo bursa (modul ini)	+2,030	3,810	Gagal
Fibonacci (L2T.5)	+0,735	2,865	Gagal

Alat yang memiliki mekanisme yang beroperasi pada transaksi itu sendiri bertahan. Alat yang menafsirkan niat dari jejak tidak.

Dan alasannya dapat dinyatakan: VWAP dan POC mengukur **di mana transaksi benar-benar terjadi**. Aliran bursa mencoba menyimpulkan **mengapa** — dan §4.1 menunjukkan bahwa “mengapa” tidak tercatat.

4.3 Bias bertahan hidup — yang terbesar dalam kurikulum ini

L3.4 §4.2 mengukur bias bertahan hidup pada saham: **+6,607 pp per tahun**, cukup besar untuk **menciptakan** keunggulan yang tidak ada.

Pada data token, besarnya berbeda kelas.

Rancangan. Kohort 2.000 token, peluang bertahan 60% per tahun, horizon 5 tahun.

$$0,60^5 = 7,8\% \text{ bertahan}$$

Kelompok	n	Rata-rata	Median
Kohort penuh (yang mati dihitung -100%)	2.000	-77,03%	-100,00%
Hanya yang bertahan (yang terlihat di dasbor)	154 (7,7%)	+198,33%	-36,20%
Selisih		+275,36 pp	

Dan dalam tingkat tahunan:

Kelompok	CAGR
Kohort penuh	-25,49%/tahun
Hanya yang bertahan	+24,43%/tahun
Selisih	+49,92 pp/tahun

$$\frac{49,92}{6,607} = 7,56 \times \text{lebih besar daripada bias saham}$$

Tiga hal yang harus dibaca dari tabel ini.

Pertama, tandanya berbalik. Kohort penuh kehilangan 25,49% per tahun; yang bertahan menghasilkan 24,43% per tahun. **Bias ini tidak melebihi-lebihkan keunggulan — ia menciptakan keunggulan dari kerugian.**

Kedua, median yang bertahan masih negatif: -36,20%. Bahkan di antara yang selamat, sebagian besar rugi. Rata-rata +198,33% ditarik oleh sedikit hasil ekstrem — persis pola yang membuat kesaksian terdengar meyakinkan (L3T.3 §4.5).

Ketiga, dan inilah yang membuatnya berbahaya: dasbor menampilkan yang bertahan secara konstruksi. Token yang mati berhenti melaporkan data, hilang dari peringkat, dan tidak muncul dalam analisis mana pun. **Tidak ada yang perlu menyembunyikannya; ia hilang dengan sendirinya.**

K-11 — catat apa yang Anda uji. Di sini yang harus dicatat bukan hanya apa yang diuji, melainkan apa yang tidak pernah sampai ke data.

Uji yang wajib dijalankan sebelum memakai data token apa pun:

Uji	Cara	Hasil yang diharapkan
Uji kepunahan	Hitung proporsi token yang berhenti melaporkan per tahun	> 0 ; bila nol, data memuat bias penuh
Uji kohort	Bandingkan daftar hari ini dengan daftar lima tahun lalu	Sebagian besar nama berbeda
Uji nilai akhir	Periksa apakah token yang hilang dicatat -100% atau dihapus	Harus dicatat, bukan dihapus

Bila uji pertama menghasilkan nol, seluruh analisis di atas data itu tidak dapat ditafsirkan — dan besarannya, pada data token, adalah 49,92 pp per tahun.

4.4 Volume semu dan masalah penyebut

Banyak metrik on-chain memakai volume sebagai penyebut. **Bila sebagian volume bukan aktivitas ekonomi, seluruh metrik itu terdistorsi.**

Bila fraksi w dari volume adalah perdagangan semu:

$$\text{Volume dilaporkan} = \frac{\text{volume ekonomi}}{1 - w}$$

w	Volume dilaporkan	Metrik tampak sebagai
10%	1,11×	90,0% dari sebenarnya
30%	1,43×	70,0% dari sebenarnya
50%	2,00×	50,0% dari sebenarnya
70%	3,33×	30,0% dari sebenarnya

w	Volume dilaporkan	Metrik tampak sebagai
90%	10,00×	10,0% dari sebenarnya

Contoh terurai — rasio nilai jaringan terhadap transaksi. Kapitalisasi Rp100 triliun, volume dilaporkan Rp5 triliun per hari:

w	Volume ekonomi	Rasio sebenarnya	Rasio dilaporkan
0%	Rp5,00 T	20,0	20,0
30%	Rp3,50 T	28,6	20,0
70%	Rp1,50 T	66,7	20,0

Pada $w = 70\%$, metrik yang dilaporkan 20,0 sebenarnya 66,7 — dan penafsiran “murah” berubah menjadi “mahal” tanpa satu pun angka harga berubah.

Dua sumber volume yang bukan aktivitas ekonomi:

Sumber	Sifat
Pemindahan internal antaralamat pemilik yang sama	Tidak ada perpindahan kepemilikan
Perdagangan yang dibuat untuk menaikkan angka volume	Sengaja

Yang pertama tidak memerlukan niat jahat dan tetap merusak metrik.

Aturan operasional:

Metrik apa pun yang memakai volume on-chain sebagai penyebut harus disertai estimasi w , atau tidak dipakai. Menyajikan rasio tanpa menyatakan penyebutnya tidak terverifikasi adalah penyajian yang menyesatkan.

4.5 Peluruhan pasca-publikasi

L3I.2 §4.5.1 mengukur bahwa premi faktor meluruh setelah dipublikasikan. **Metrik on-chain mengalami hal yang sama, dan lebih cepat** — karena ia dipublikasikan bersama dasbor yang membuatnya langsung dapat dipakai siapa pun.

Tahap	IR	Penurunan
Pra-publikasi	0,42	—
Setelah publikasi luas	0,18	−57,1%
Setelah masuk dasbor komersial	0,08	−81,0%
Setelah tiga tahun	0,02	−95,2%

(Angka ilustratif; besaran peluruhan berbeda antarmetrik.)

Mekanismenya identik dengan L4Q.2 §4.6 — crowding. Metrik tidak berhenti bekerja karena ia “salah”; ia berhenti bekerja karena **modal yang mengejarnya menggerakkan harga.**

Dan inilah bagian yang harus dinyatakan terus terang:

Metrik yang tersedia di dasbor berlangganan, menurut definisinya, sudah melewati tahap publikasi luas. Metrik pada baris ketiga tabel di atas adalah metrik yang Anda beli.

Ini bukan tuduhan terhadap penyedia dasbor mana pun. Ini konsekuensi aritmetis dari menjual metrik kepada banyak pelanggan.

4.6 Apa yang benar-benar unggul dari data on-chain

Empat bagian sebelumnya adalah tentang batas. **Bagian ini adalah tentang kekuatan yang nyata — dan kekuatan itu besar.**

Pertanyaan	Jenis	Kepastian	Sumber kepastian
Berapa pasokan total aset ini?	Verifikasi	1,000	Deterministik
Apakah alamat ini menguasai dana tersebut?	Verifikasi	1,000	Tanda tangan
Apakah transfer ini terjadi pada blok tersebut?	Verifikasi	1,000	Deterministik
Apakah penyedia menguasai cadangan pada saat ini?	Verifikasi	0,999	L4D.1 §4.6
Entitas apa yang berada di balik alamat ini?	Inferensi	0,700	Heuristik klaster
Apakah transfer ini adalah penjualan ekonomi?	Inferensi	0,500	Niat tidak terlihat
Ke mana harga bergerak 30 hari ke depan?	Prediksi	0,515	§4.2

Empat baris pertama adalah sesuatu yang tidak tersedia di pasar keuangan mana pun. Tidak ada investor saham yang dapat memverifikasi sendiri bahwa jumlah saham beredar benar. Pemegang aset digital dapat.

Tiga penggunaan verifikasi yang bernilai nyata:

#	Penggunaan	Menjawab
1	Memverifikasi pasokan dan jadwal penerbitan	Apakah yang dijanjikan dokumen sesuai dengan yang berjalan?
2	Memverifikasi klaim cadangan penyedia	L4D.1 §4.6 — dengan seluruh batasnya
3	Memverifikasi bahwa dana Anda sendiri berada di tempat yang Anda kira	Kustodi Anda sendiri

Penggunaan ketiga sering terlewat dan merupakan yang paling berguna bagi peserta. Anda dapat memastikan, tanpa memercayai siapa pun, bahwa alamat kustodi Anda memegang jumlah yang Anda catat — setiap hari, dengan kepastian 1,000.

Bandingkan dengan rekonsiliasi harian pada L4Q.2 §4.7, yang memerlukan membandingkan catatan internal dengan pernyataan pihak ketiga yang harus dipercaya. Di sini pihak ketiganya tidak diperlukan.

Inilah penggunaan on-chain yang benar-benar tidak tergantung — dan ia hampir tidak pernah menjadi yang dijual.

Penggunaan keempat: memverifikasi mekanisme akrual nilai

Sebagian protokol mengalokasikan pendapatannya untuk membeli kembali tokennya sendiri di pasar terbuka. **Klaim itu dapat diverifikasi sepenuhnya on-chain** — dan inilah contoh paling jelas dari kekuatan yang diuraikan bagian ini.

Pertanyaan	Jenis	Kepastian
Apakah transaksi pembelian kembali benar terjadi?	Verifikasi	1,000
Berapa token yang benar-benar dibeli kembali?	Verifikasi	1,000
Apakah program akan berlanjut periode depan?	Inferensi	0,500
Berapa pendapatan protokol periode depan?	Prediksi	0,515

Dua baris pertama dapat diperiksa siapa pun, kapan pun, tanpa memercayai pernyataan penerbit. Itu tidak tersedia pada pembelian kembali saham, di mana investor bergantung pada laporan berkala perusahaan.

Dan besarannya dapat dihitung. Bila pendapatan protokol \$764 juta per tahun dan 97% dialokasikan untuk pembelian kembali:

$$764 \times 0,97 = \$741 \text{ juta per tahun}$$

Kapitalisasi pasar	Imbal hasil pembelian kembali
\$3.000 juta	24,70%
\$6.000 juta	12,35%
\$12.000 juta	6,18%

(Angka ilustratif.)

Tiga peringatan yang wajib menyertainya:

1. **Imbal hasil pembelian kembali bukan imbal hasil investor.** Ia menyatakan berapa persen kapitalisasi yang dibeli kembali per tahun, bukan imbal hasil yang diterima pemegang.
2. **Keberlanjutannya adalah inferensi, bukan verifikasi.** Pendapatan protokol dapat runtuh, dan tata kelola dapat menghentikan program — §4.5 L2I.5 mengukur bahwa mekanisme akrual nilai pada token **dapat diubah**, berbeda dari hak residual pemegang saham.
3. **Pendapatan harus diperiksa sumbernya.** Pendapatan yang berasal dari program insentif sementara bukan pendapatan berkelanjutan (§4.3 L4D.2 — aktivitas yang hilang setelah insentif berakhir bukan bukti adopsi).

Pemeriksaan yang benar karena itu berlapis: verifikasi bahwa pembelian kembali terjadi (kepastian 1,000), lalu **uji** apakah pendapatan yang mendanainya berkelanjutan (inferensi, dengan seluruh kerangka §4.2–4.5).

4.7 Biaya data terhadap modal

Dasbor analitik dijual berlangganan. **Biayanya harus dinyatakan sebagai persentase modal, bukan sebagai angka bulanan** — karena begitulah ia dibandingkan dengan keunggulan.

Langganan/bulan	Modal Rp50 juta	Modal Rp200 juta	Modal Rp1 miliar
Rp500.000	12,00%/tahun	3,00%/tahun	0,60%/tahun
Rp2.000.000	48,00%/tahun	12,00%/tahun	2,40%/tahun
Rp5.000.000	120,00%/tahun	30,00%/tahun	6,00%/tahun

Baca sel kiri atas. Langganan Rp500.000 per bulan pada modal Rp50.000.000 adalah **12,00% modal per tahun**.

Untuk membandingkannya dengan sesuatu yang nyata: L3I.2 mengukur bahwa biaya produk 1,50% per tahun sudah cukup memangkas Sharpe faktor menjadi 0,105. Di sini biayanya **delapan kali lipat** angka itu.

Dan biaya itu harus dibayar dari keunggulan yang, menurut §4.2 dan §4.5, mungkin tidak ada.

Aturan operasional:

Nyatakan biaya langganan sebagai persentase modal sebelum berlangganan. Bila ia melampaui keunggulan yang dapat Anda tunjukkan secara terukur, ia adalah biaya, bukan investasi.

Dan untuk penggunaan verifikasi (§4.6), sebagian besar tidak memerlukan langganan apa pun — penjelajah blok publik sudah cukup untuk memverifikasi pasokan, transfer, dan saldo alamat Anda sendiri.

4.8 Protokol Analitik On-Chain

PROTOKOL ANALITIK ON-CHAIN — Templat

Bagian 1 — Klasifikasi penggunaan (*diisi lebih dahulu*) 1.1 Pertanyaan yang ingin saya jawab: ____ 1.2 Jenisnya: ☐ **Verifikasi** ☐ Inferensi ☐ **Prediksi** 1.3 Kepastian yang dapat dicapai untuk jenis itu (§4.6): ____ 1.4 ☐ Bila **Prediksi**, saya akan menjalankan Bagian 3 lengkap sebelum memakainya

Bagian 2 — Alamat dan entitas 2.1 Metrik yang saya pakai menghitung: ☐ alamat ☐ entitas ☐ **tidak jelas** 2.2 Perkiraan alamat per entitas: ____ 2.3 **Bila metrik konsentrasi:** berapa bagian yang merupakan alamat omnibus? ____% 2.4 **Konsentrasi entitas setelah koreksi:** ____% vs angka yang dilaporkan ____% 2.5 ☐ Saya tidak menyajikan konsentrasi alamat sebagai konsentrasi pemilik

Bagian 3 — Pengujian sinyal (*wajib bila 1.2 = Prediksi*) 3.1 Mekanisme yang diklaim: ____ 3.2 **Apakah mekanisme itu beroperasi pada transaksi itu sendiri, atau menafsirkan niat?** ____ 3.3 Tingkat menang dasar (kontrol): ____% · n = ____ 3.4 Tingkat menang sinyal: ____% · z = ____ 3.5 **Ruang pencarian:** ____ metrik × ____ ambang × ____ jendela × ____ aset = N = ____ 3.6 Ambang Bonferroni pada N : ____ 3.7 $E[\max z]$ dari N uji acak: ____ 3.8 **Apakah $z >$ ambang (3.6)?** ☐ Ya ☐ **Tidak** → **ditolak** 3.9 **Apakah $z > E[\max z]$ (3.7)?** ☐ Ya ☐ **Tidak** → **lebih buruk daripada kebisingan**

Bagian 4 — Panel data token

#	Uji	Hasil	Lolos?
1	Uji kepunahan: ____% proporsi token berhenti melapor/tahun	____	☐ > 0
2	Uji kohort: daftar hari ini vs lima tahun lalu	____	☐
3	Uji nilai akhir: token hilang dicatat -100% atau dihapus?	____	☐ dicatat

4.1 ☐ Bila uji 1 = 0%, **analisis di atas panel ini tidak dapat ditafsirkan** 4.2 Besaran bias bila diabaikan (§4.3): hingga **49,92 pp/tahun**

Bagian 5 — Metrik berbasis volume 5.1 Apakah metrik saya memakai volume sebagai penyebut? ☐ Ya ☐ Tidak 5.2 **Bila ya — estimasi w (fraksi volume semu):** ____% 5.3 Faktor distorsi $1/(1-w)$ = ____ 5.4 **Nilai metrik terkoreksi:** ____ vs dilaporkan ____ 5.5 ☐ Saya tidak menyajikan rasio tanpa menyatakan penyebutnya tidak terverifikasi

Bagian 6 — Publikasi dan peluruhan 6.1 Metrik ini: ☐ saya kembangkan sendiri ☐ dipublikasikan ☐ **tersedia di dasbor komersial** 6.2 ☐ Saya memahami baris ketiga berarti metrik sudah melewati publikasi luas 6.3 IR yang saya harapkan setelah memperhitungkan peluruhan: ____

Bagian 7 — Biaya 7.1 Biaya langganan: Rp_/bulan • **Modal: Rp_** 7.2 **Sebagai % modal/tahun: ____%** 7.3 Keunggulan terukur yang dapat saya tunjukkan: ____% 7.4 **Apakah 7.3 > 7.2?** ☐ Ya ☐ **Tidak** → **ini biaya, bukan investasi** 7.5 Apakah penggunaan saya (1.2) memerlukan langganan sama sekali? ☐ Ya ☐ **Tidak** — penjelajah publik cukup

Bagian 8 — Verifikasi rutin (§4.6 — *penggunaan yang tidak tergantikan*)

#	Yang diverifikasi	Frekuensi	Terakhir dijalankan
1	Pasokan dan jadwal penerbitan aset yang saya pegang		
2	Klaim cadangan penyedia		
3	Saldo alamat Harian kustodi saya sendiri		

8.1 ☐ Verifikasi nomor 3 tidak memerlukan kepercayaan kepada pihak mana pun

Tanda tangan dan tanggal: ____

5. Contoh Terhitung

Contoh 1 — Membaca klaim konsentrasi

Sebuah laporan menyatakan: “Sepuluh alamat teratas memegang 38% pasokan. Aset ini terkonsentrasi berbahaya.”

Langkah 1 — tanyakan apa yang diukur. Metrik mengukur konsentrasi **alamat**. Kesimpulan yang ditarik adalah tentang konsentrasi **pemilik**. Keduanya berbeda.

Langkah 2 — periksa arah pertama kekeliruan. Satu entitas dapat memegang banyak alamat:

Alamat/entitas	Entitas sebenarnya dari 1.000.000 alamat
3,0	333.333 (67% lebih sedikit)
8,0	125.000 (88% lebih sedikit)

Ini membuat “jumlah pemegang” terlalu besar.

Langkah 3 — periksa arah kedua, yang berlaku pada kasus ini. Alamat omnibus bursa memegang dana banyak entitas dalam satu alamat.

Langkah 4 — koreksi angkanya. Bila 80% dari 38% itu adalah alamat omnibus:

$$38\% \times (1 - 0,80) = 38\% \times 0,20 = 7,6\%$$

Langkah 5 — baca selisihnya.

	Angka
Klaim	38%
Konsentrasi entitas setelah koreksi	7,6%

Selisih antara “terkonsentrasi berbahaya” dan “tersebar wajar” — dan ia bergantung sepenuhnya pada pemetaan yang tidak tercatat di rantai.

Langkah 6 — perhatikan bahwa koreksinya juga tidak pasti. Angka 80% adalah perkiraan berdasarkan heuristik klaster, yang §4.6 menilai berkepastian **0,700**. Jadi jawaban yang benar bukanlah 7,6%; jawaban yang benar adalah:

“Konsentrasi entitas yang sebenarnya tidak diketahui dan kemungkinan jauh di bawah 38%. Angka 38% mengukur alamat, bukan pemilik.”

Langkah 7 — dan pertanyaan yang lebih berguna. Bila kekhawatirannya adalah “*dapatkah sedikit pihak menjatuhkan harga?*”, metrik yang relevan bukan konsentrasi alamat melainkan **kedalaman pasar** — berapa besar penjualan yang dapat diserap. Itu diukur dari buku pesanan, bukan dari rantai.

Langkah 8 — nyatakan aturannya.

Jangan menyajikan konsentrasi alamat sebagai konsentrasi pemilik. Bila metrik yang tersedia hanya mengukur alamat, katakan demikian.

Contoh 2 — Menguji sinyal aliran bursa

Seorang peserta membawa klaim: “*Saldo bursa yang turun selama 30 hari mendahului kenaikan harga. Saya sudah mengujinya — tingkat menangnya 54,12% dari 51,50% dasar.*”

Langkah 1 — hargai mekanismenya. Klaim ini punya alasan yang masuk akal: aset yang keluar dari bursa lebih sulit dijual cepat. **Mekanisme yang masuk akal wajib tetap diuji (L2T.5).**

Langkah 2 — hitung z .

$$SE = \sqrt{\frac{0,5150 \times 0,4850}{1.500}} = 0,012903$$
$$z = \frac{0,5412 - 0,5150}{0,012903} = +2,030$$

Pada satu hipotesis tunggal, ini signifikan.

Langkah 3 — tanyakan berapa variasi yang diuji. Peserta menjawab bahwa ia mencoba beberapa ambang dan beberapa jendela sebelum menemukan yang ini.

$$4 \times 6 \times 5 \times 3 = 360$$

Langkah 4 — hitung ambang yang benar.

$$\alpha' = \frac{0,05}{360} \Rightarrow z_{\text{kritis}} = 3,810$$

$$2,030 \ll 3,810 \Rightarrow \text{gagal}$$

Langkah 5 — dan lakukan uji kedua yang lebih tajam. Berapa z tertinggi yang diharapkan muncul dari 360 pengujian pada data **murni acak**?

$$E[\max z] = 2,991$$

$$2,030 < 2,991$$

Langkah 6 — baca artinya.

Sinyal ini berkinerja lebih buruk daripada yang dihasilkan kebisingan murni yang diseleksi dari jumlah pengujian yang sama.

Langkah 7 — bandingkan dengan alat yang bertahan dalam kurikulum ini.

Alat	z	Ambang	Hasil
POC (L3T.1)	+4,875	2,865	Lolos
VWAP (L2T.5)	+3,903	2,865	Lolos
Saldo bursa	+2,030	3,810	Gagal
Fibonacci (L2T.5)	+0,735	2,865	Gagal

Langkah 8 — dan jelaskan polanya, karena ia dapat digeneralisasi.

Yang bertahan	Yang gugur
Mengukur di mana transaksi terjadi	Menafsirkan mengapa transaksi terjadi
VWAP, POC	Aliran bursa, Fibonacci

§4.1 menjelaskan mengapa: “mengapa” tidak tercatat di rantai. Setiap sinyal yang bergantung padanya bergantung pada inferensi berkepastian 0,500–0,700.

Langkah 9 — tanggapan kepada peserta.

“Mekanisme Anda masuk akal, dan pengujian Anda benar untuk satu hipotesis. Tetapi Anda menguji sekitar 360 variasi, sehingga ambang Anda 3,810 — dan kebisingan murni pada 360 pengujian akan menghasilkan 2,991. Sinyal Anda mencapai 2,030. Ia belum dapat dipakai.”

Contoh 3 — Bias bertahan hidup pada data token

Sebuah dasbor menampilkan: “Rata-rata imbal hasil token dalam kategori ini lima tahun terakhir: +198%.”

Langkah 1 — tanyakan apa yang ada di dalam angka itu, dan lebih penting — apa yang tidak ada.

Langkah 2 — jalankan uji kepunahan. Berapa proporsi token dalam kategori itu yang berhenti melaporkan data setiap tahun?

Dengan peluang bertahan 60% per tahun:

$$0,60^5 = 7,8\% \text{ bertahan setelah 5 tahun}$$

Langkah 3 — susun kedua kelompok.

Kelompok	<i>n</i>	Rata-rata	Median
Kohort penuh	2.000	-77,03%	-100,00%
Yang bertahan	154 (7,7%)	+198,33%	-36,20%

Langkah 4 — hitung selisihnya.

$$198,33 - (-77,03) = +275,36 \text{ pp}$$

Langkah 5 — dan dalam tingkat tahunan.

Kelompok	CAGR
Kohort penuh	-25,49%/tahun
Yang bertahan	+24,43%/tahun
Selisih	+49,92 pp/tahun

Langkah 6 — bandingkan dengan L3.4.

$$\frac{49,92}{6,607} = 7,56 \times$$

Bias yang sudah cukup serius untuk menciptakan keunggulan palsu pada saham adalah 7,56 kali lebih besar di sini.

Langkah 7 — perhatikan tanda yang berbalik. Kohort penuh **kehilangan** 25,49% per tahun. Yang bertahan **menghasilkan** 24,43% per tahun.

Bias ini tidak melebihi-lebihkan keunggulan. Ia mengubah kerugian menjadi keunggulan.

Langkah 8 — dan baca median yang bertahan: -36,20%. Bahkan di antara yang selamat, **sebagian besar tetap rugi**. Rata-rata +198,33% ditarik oleh sedikit hasil ekstrem.

Ini pola yang sama dengan L3T.3 §4.5: **yang selamat menjadi kesaksian; yang tidak selamat tidak menulis apa-apa.**

Langkah 9 — dan inilah yang membuatnya sulit dilawan. Token yang mati **berhenti melaporkan data**. Ia hilang dari peringkat dan dari setiap analisis. **Tidak ada yang perlu menyembunyikannya.**

Langkah 10 — apa yang harus dilakukan.

Langkah	Tindakan
1	Jalankan uji kepunahan; bila 0%, tolak panelnya
2	Catat token yang hilang sebagai -100%, jangan hapus
3	Laporkan kedua angka: kohort penuh dan yang bertahan
4	Nyatakan selisihnya secara eksplisit

Langkah 11 — tanggapan atas klaim awal.

“Angka +198% adalah rata-rata dari 7,7% token yang bertahan. Kohort penuhnya kehilangan 25,49% per tahun. Selisihnya 49,92 pp per tahun — 7,56 kali lebih besar daripada bias bertahan hidup pada saham. Dan bahkan di antara yang bertahan, mediannya -36,20%.”

Contoh 4 — Volume semu, biaya, dan penggunaan yang benar

Bagian A — Penyebut yang tidak terverifikasi

Langkah 1 — susun metriknya. Kapitalisasi Rp100 triliun, volume dilaporkan Rp5 triliun/hari:

$$\text{Rasio} = \frac{100}{5} = 20,0$$

Langkah 2 — tanyakan berapa bagian volume itu yang merupakan aktivitas ekonomi.

Langkah 3 — hitung pada beberapa nilai w .

w	Volume ekonomi	Rasio sebenarnya
0%	Rp5,00 T	20,0
30%	Rp3,50 T	28,6
70%	Rp1,50 T	66,7

Langkah 4 — baca akibatnya. Pada $w = 70\%$, metrik yang dilaporkan **20,0** sebenarnya **66,7** — faktor **3,33×**.

Penafsiran berubah dari “murah” menjadi “mahal” tanpa satu pun angka harga berubah.

Langkah 5 — dan perhatikan bahwa w tidak dapat diukur dari rantai, karena pemindahan internal terlihat identik dengan transaksi ekonomi (§4.1).

Langkah 6 — aturan yang dihasilkan.

Metrik berbasis volume harus disertai estimasi w , atau tidak dipakai.

Bagian B — Biaya langganan

Langkah 7 — nyatakan biaya sebagai persentase modal. Peserta dengan modal Rp50.000.000 mempertimbangkan langganan Rp500.000/bulan:

$$\frac{500.000 \times 12}{50.000.000} = 12,00 \% \text{ modal per tahun}$$

Langkah 8 — bandingkan dengan tolok ukur dari kurikulum. L3I.2 mengukur bahwa biaya produk 1,50% per tahun sudah memangkas Sharpe faktor menjadi 0,105.

$$\frac{12,00}{1,50} = 8 \times$$

Langkah 9 — dan tanyakan apa yang dibelinya. Menurut §4.2, sinyal prediktif tidak lolos pengujian. Menurut §4.5, metrik yang tersedia di dasbor komersial sudah melewati publikasi luas — IR 0,08 dari 0,42.

Langkah 10 — keputusan.

“Biaya ini 12,00% modal per tahun, delapan kali lipat biaya yang sudah cukup merusak keunggulan faktor. Yang dibelinya adalah metrik yang, menurut pengujian, tidak lolos ambang — dan yang IR-nya sudah meluruh 81% karena tersedia untuk semua pelanggan.”

Bagian C — Penggunaan yang benar

Langkah 11 — dan inilah bagian yang tidak boleh hilang dari modul ini. Data on-chain unggul pada sesuatu yang tidak tersedia di pasar mana pun:

Pertanyaan	Kepastian
Berapa pasokan total aset ini?	1,000
Apakah alamat ini menguasai dana tersebut?	1,000
Apakah saldo kustodi saya sesuai catatan saya?	1,000

$$\frac{1,000}{0,0009} = 1.111 \times \text{lebih pasti daripada penggunaan prediktif}$$

Langkah 12 — dan penggunaan ketiga adalah yang paling berguna bagi peserta.

Anda dapat memverifikasi **setiap hari, tanpa memercayai siapa pun**, bahwa alamat kustodi Anda memegang jumlah yang Anda catat.

Bandingkan dengan L4Q.2 §4.7: rekonsiliasi konvensional memerlukan membandingkan catatan internal dengan pernyataan pihak ketiga yang **harus dipercaya**. Di sini pihak ketiganya tidak diperlukan.

Langkah 13 — dan sebagian besar verifikasi ini tidak memerlukan langganan apa pun. Penjelajah blok publik sudah cukup.

Langkah 14 — nyatakan tesis modul secara utuh.

Data on-chain sangat kuat untuk verifikasi dan sangat lemah untuk prediksi. Yang dijual hampir selalu yang kedua; yang bernilai hampir selalu yang pertama — dan yang pertama sering gratis.

6. Lembar Kerja Peserta

Bagian A — Klasifikasi

- Pertanyaan yang ingin saya jawab: ____
- Jenisnya: ☐ Verifikasi ☐ Inferensi ☐ Prediksi
- Kepastian yang dapat dicapai: ____
- ☐ Bila Prediksi, saya menjalankan Bagian C lengkap lebih dahulu

Bagian B — Alamat dan entitas

- Metrik saya menghitung: ☐ alamat ☐ entitas ☐ tidak jelas
- Perkiraan alamat per entitas: ____ → entitas ____% lebih sedikit
- Bila metrik konsentrasi — bagian omnibus: ____%
- **Konsentrasi entitas terkoreksi:** ____% vs dilaporkan ____%
- ☐ Saya tidak menyajikan konsentrasi alamat sebagai konsentrasi pemilik

Bagian C — Pengujian sinyal

- Mekanisme: ____
- **Beroperasi pada transaksi itu sendiri, atau menafsirkan niat?** ____
- Dasar ____% · Sinyal ____% · n ____ · z = ____
- **Ruang pencarian** N = ____ · Ambang Bonferroni = ____
- $E[\max z]$ dari N uji acak = ____
- $z >$ ambang? ☐ Ya ☐ Tidak · $z > E[\max z]$? ☐ Ya ☐ Tidak → lebih buruk daripada kebisingan

Bagian D — Panel token

- **Uji kepunahan:** ____%/tahun ☐ > 0
- Uji kohort: ____ · Uji nilai akhir: ☐ dicatat -100% ☐ dihapus
- Rata-rata kohort penuh ____% · Rata-rata yang bertahan ____%
- **Selisih** ____ pp · Dalam CAGR: ____ pp/tahun
- ☐ Saya melaporkan **kedua** angka, bukan hanya yang bertahan

Bagian E — Volume

- Metrik saya memakai volume sebagai penyebut? ☐ Ya ☐ Tidak
- **Estimasi w :** ____% · Faktor distorsi: ____

- **Nilai terkoreksi** ____ vs dilaporkan ____
- ☐ Saya menyatakan bahwa penyebutnya tidak terverifikasi

Bagian F — Biaya

- Langganan Rp_*bulan* · *Modal* Rp_
- **Sebagai % modal/tahun:** ____% · Sebagai kelipatan 1,50%: ____×
- Keunggulan terukur yang dapat saya tunjukkan: ____%
- **Apakah langganan ini biaya atau investasi?** ____

Bagian G — Verifikasi rutin

#	Yang diverifikasi	Frekuensi	Terakhir
1	Pasokan dan jadwal penerbitan		
2	Klaim cadangan penyedia		
3	Saldo alamat Harian kustodi saya sendiri		

- ☐ Nomor 3 tidak memerlukan kepercayaan kepada pihak mana pun
- ☐ Verifikasi ini tidak memerlukan langganan berbayar

Bagian H — Protokol

Isi templat §4.8 lengkap. Dokumen ini menjadi lampiran **Capstone Level 4**.

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 · **C3** Menerapkan 9 · **C4** Menganalisis 8 · **C5** Mengevaluasi 4.*

1. Nyatakan tesis modul ini. (C1) (Kunci: data on-chain sangat kuat untuk verifikasi dan sangat lemah untuk prediksi; penggunaan komersialnya membalik itu)
2. Hitung rasio kepastian verifikasi terhadap prediksi. (C3) (Kunci: $1,000/0,0009 = 1.111\times$)
3. Sebutkan empat hal yang **tidak** dicatat buku besar publik. (C1) (Kunci: siapa mengendalikan alamat; mengapa transfer dilakukan; apakah kepemilikan ekonomi berpindah; perjanjian dan kewajiban di luar rantai)

4. Pada 8 alamat per entitas, berapa entitas sebenarnya dari 1.000.000 alamat? (C3) (Kunci: 125.000 — 88% lebih sedikit)
5. “10 alamat teratas memegang 38%”, 80% darinya omnibus. Hitung konsentrasi entitas. (C3) (Kunci: $38\% \times 20\% = 7,6\%$)
6. Mengapa jawaban soal 5 tetap tidak pasti? (C5) (Kunci: angka 80% berasal dari heuristik klaster berkepastian 0,700)
7. Bila kekhawatirannya “dapatkah sedikit pihak menjatuhkan harga”, metrik apa yang relevan? (C5) (Kunci: kedalaman pasar dari buku pesanan, bukan konsentrasi alamat dari rantai)
8. Hitung z untuk tingkat menang 54,12% dari dasar 51,50%, $n=1.500$. (C3) (Kunci: $SE = 0,012903$; $z = +2,030$)
9. 4 metrik $\times$ 6 ambang $\times$ 5 jendela $\times$ 3 aset. Hitung N dan ambang Bonferroni. (C3) (Kunci: 360; $z = 3,810$)
10. Hitung $E[\max z]$ dari 360 uji acak dan bandingkan. (C4) (Kunci: 2,991; sinyal 2,030 lebih buruk daripada kebisingan yang diseleksi)
11. Mengapa kegagalan pada soal 10 lebih menentukan daripada kegagalan pada soal 9? (C5) (Kunci: bukan sekadar tidak melewati ambang — ia berkinerja di bawah kebisingan murni pada jumlah pengujian yang sama)
12. Bandingkan z POC, VWAP, saldo bursa, dan Fibonacci. (C4) (Kunci: +4,875 lolos; +3,903 lolos; +2,030 gagal; +0,735 gagal)
13. Apa pola yang membedakan yang bertahan dan yang gugur? (C4) (Kunci: yang mengukur DI MANA transaksi terjadi bertahan; yang menafsirkan MENGAPA gugur — karena “mengapa” tidak tercatat)
14. Kohort 2.000 token, bertahan 60%/tahun, 5 tahun. Berapa yang bertahan? (C3) (Kunci: $0,60^5 = 7,8\%$)
15. Sebutkan rata-rata kohort penuh dan rata-rata yang bertahan. (C1) (Kunci: $-77,03\%$ dan $+198,33\%$; selisih $+275,36$ pp)
16. Nyatakan selisihnya dalam CAGR dan bandingkan dengan L3.4. (C4) (Kunci: $-25,49\%/thn$ vs $+24,43\%/thn = 49,92$ pp/thn; $49,92/6,607 = 7,56\times$)
17. Mengapa bias ini lebih berbahaya daripada sekadar melebihi-lebihkan? (C4) (Kunci: tandanya berbalik — ia mengubah kerugian menjadi keunggulan)
18. Berapa median yang bertahan, dan apa artinya? (C4) (Kunci: $-36,20\%$ — bahkan di antara yang selamat sebagian besar rugi; rata-rata ditarik sedikit hasil ekstrem)
19. Mengapa bias ini sulit dilawan? (C4) (Kunci: token yang mati berhenti melaporkan data dan hilang dengan sendirinya — tidak ada yang perlu menyembunyikannya)
20. Sebutkan tiga uji panel token. (C1) (Kunci: uji kepunahan > 0 ; uji kohort; uji nilai akhir dicatat -100% bukan dihapus)
21. Tuliskan faktor distorsi metrik volume dan hitung pada $w=70\%$. (C3) (Kunci: $1/(1-w) = 3,33\times$)
22. Kapitalisasi Rp100T, volume dilaporkan Rp5T, $w=70\%$. Hitung rasio sebenarnya. (C3) (Kunci: volume ekonomi Rp1,50T $\rightarrow$ rasio 66,7 vs dilaporkan 20,0)
23. Mengapa w tidak dapat diukur dari rantai? (C4) (Kunci: pemindahan internal terlihat identik dengan transaksi ekonomi)

24. Langganan Rp500.000/bulan pada modal Rp50.000.000. Hitung sebagai % modal dan bandingkan 1,50%. (C3) (Kunci: 12,00%/tahun; $8 \times$ lipat)
25. Sebutkan tiga penggunaan verifikasi, dan mana yang paling berguna bagi peserta. (C5) (Kunci: pasokan dan jadwal penerbitan; klaim cadangan penyedia; saldo kustodi sendiri — yang ketiga, karena tidak memerlukan kepercayaan kepada pihak mana pun dan tidak memerlukan langganan)

8. Rubrik Penilaian

Dim	Aspek	4	3	2	1
D1	Penguasaan konsep	Membedakan verifikasi, inferensi, dan prediksi serta kepastian masing-masing	Menguasai alamat vs entitas dan bias bertahan hidup	Menguasai sebagian	Memperlakukan seluruh data on-chain setara
D2	Ketepatan kuantitatif	z , $E[\max z]$, bias bertahan hidup, dan distorsi volume benar dan diperiksa silang	Benar dengan kekeliruan kecil	Beberapa kekeliruan	Tidak dapat direproduksi
D3	Penalaran kerangka	& Protokol utuh; penggunaan diklasifikasikan sebelum data dibuka	Protokol koheren	Komponen terpisah	Tidak ada protokol
D4	Perlakuan risiko (knockout)	Uji kepunahan dijalankan; kedua angka dilaporkan; w diestimasi	Risiko dinilai memadai	Disebut tanpa angka	Memakai panel token tanpa uji kepunahan, atau menyajikan rasio volume tanpa menyatakan penyebutnya tak terverifikasi → GAGAL
D5	Disiplin proses (knockout)	N dicatat; kedua uji ($z > i$)	Terdokumentasi	Sebagian	N tidak dicatat, atau

Dim	Aspek	4	3	2	1
		ambang dan z $> E[\max z]$ dijalankan			sinyal dipakai tanpa koreksi banyak-uji → GAGAL
D6	Komunikasi & etika	Melaporkan kohort penuh tanpa diminta; menyatakan konsentrasi alamat sebagai alamat	Jujur	Kurang lengkap	Menyajikan rata-rata yang bertahan sebagai rata-rata kategori

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 melaporkan rata-rata token yang bertahan tanpa menyertakan kohort penuh **gagal pada D6** — §4.3 mengukur bahwa selisihnya 49,92 pp per tahun dan **membalik tanda** hasilnya.

9. Panduan Fasilitator

Alokasi waktu (16 JP)

Sesi	Isi	JP
1	§4.1 Apa yang dicatat dan tidak dicatat; Contoh 1	2,5
2	§4.2 Menguji sinyal aliran; Contoh 2	3
3	§4.3 Bias bertahan hidup; Contoh 3 — sesi kunci	3
4	§4.4 Volume semu; Contoh 4 Bagian A	2
5	§4.5 Peluruhan pasca-publikasi	1,5
6	§4.6 Verifikasi; Contoh 4 Bagian C — sesi kunci	2
7	§4.7–4.8 Biaya dan Protokol	1
8	Asesmen	1

Urutan yang disarankan

Sesi 1 dibuka dengan satu metrik yang hampir pasti sudah dilihat peserta: “sepuluh alamat teratas memegang 38% pasokan.” Tanyakan apa yang disimpulkan dari itu, lalu bangun koreksi §4.1 sampai 7,6% muncul.

Sesi 3 adalah sesi yang paling kuat dalam Rumpun D. Tampilkan dua baris berdampingan dan jangan jelaskan apa-apa selama beberapa detik:

Kohort penuh	Yang bertahan
–25,49%/tahun	+24,43%/tahun

Kemudian tanyakan: “*Mana yang ditampilkan dasbor?*”

Sesi 6 tidak boleh dilewati, dan fasilitator yang kehabisan waktu harus memotong sesi 5, bukan sesi 6.

Modul ini menghabiskan lima sesi menunjukkan batas, dan peserta yang pulang hanya dengan itu telah menerima gambaran yang **tidak lengkap dan tidak adil**. Data on-chain memberikan sesuatu yang tidak tersedia di pasar keuangan mana pun — kepastian 1,000 atas pertanyaan kepemilikan — dan sesi 6 adalah tempat itu disampaikan.

Momen pengajaran kunci

Contoh 2 Langkah 5 memuat uji yang lebih tajam daripada Bonferroni. Bukan hanya “apakah sinyal melewati ambang”, melainkan “apakah sinyal mengalahkan kebisingan murni yang diseleksi dari jumlah pengujian yang sama”. Sinyal yang gagal pada uji kedua telah gagal dengan cara yang tidak dapat dibela.

Contoh 2 Langkah 8 menutup lingkaran yang dibuka L2T.5. Empat alat, dua bertahan, dua gugur — dan pembedanya konsisten: **mengukur di mana transaksi terjadi versus menafsirkan mengapa**. Peserta yang menangkap pola ini memiliki alat untuk menilai klaim yang belum pernah mereka temui.

Contoh 3 Langkah 7 adalah kalimat yang harus diucapkan perlahan. Bias ini tidak melebih-lebihkan keunggulan; **ia mengubah kerugian 25,49% per tahun menjadi keuntungan 24,43% per tahun**.

Contoh 3 Langkah 8 — median yang bertahan –36,20% — sering lebih mengejutkan daripada angka utamanya. Bahkan di antara yang selamat, sebagian besar rugi.

Contoh 4 Langkah 12 adalah yang harus dibawa pulang peserta dari Rumpun D secara keseluruhan. Verifikasi harian atas kustodi sendiri, tanpa memercayai siapa pun, tanpa biaya langganan. Ia menjawab persoalan yang L4D.1 tunjukkan paling mahal.

Kesalahan umum peserta

Kesalahan	Koreksi
Menyamakan alamat dengan pemilik	§4.1; 38% menjadi 7,6%
Mengira “jumlah alamat aktif naik” = adopsi naik	§4.1; dapat berarti satu entitas memecah dana
Menguji sinyal tanpa menghitung N	§4.2; ambang 3,810, bukan 1,96

Kesalahan	Koreksi
Berhenti pada uji Bonferroni	Contoh 2 Langkah 5; uji $E[\max z]$ lebih tajam
Memakai peringkat token apa adanya	§4.3; 49,92 pp/tahun, tanda berbalik
Mengira median yang bertahan positif	§4.3; -36,20%
Memakai rasio berbasis volume tanpa w	§4.4; faktor $3,33 \times$ pada $w=70\%$
Mengira metrik dasbor masih segar	§4.5; IR 0,42 $\rightarrow$ 0,08
Menilai langganan dari angka bulanan	§4.7; 12,00% modal per tahun
Menyimpulkan seluruh data on-chain tidak berguna	§4.6; kepastian 1,000 untuk verifikasi

Aturan keras bagi fasilitator

1. **Dilarang menyebutkan atau merekomendasikan penyedia data, dasbor, platform analitik, bursa, atau token tertentu** — termasuk sebagai contoh, dan termasuk bila peserta menyebutkannya lebih dahulu.
2. **Dilarang menyajikan metrik on-chain mana pun sebagai sinyal beli atau jual.**
3. **Dilarang memberikan target harga, proyeksi, atau pandangan arah atas aset mana pun.**
4. **Dilarang menerima imbalan, akses gratis, atau rujukan** dari penyedia data atau platform analitik. Kepentingan finansial apa pun wajib diungkapkan di awal sesi. (L4.2)
5. **Dilarang membantu peserta menganalisis alamat milik pihak ketiga** untuk tujuan identifikasi. Seluruh praktik memakai data publik agregat atau alamat peserta sendiri.
6. **Wajib menyampaikan** bahwa seluruh angka dalam modul ini — tingkat menang, z , tingkat bertahan hidup, fraksi volume semu, dan besaran peluruhan — bersifat ilustratif dan tidak diukur dari aset, penyedia, atau periode nyata mana pun.
7. **Wajib menyampaikan sesi 6.** Modul yang berhenti pada batas tanpa menyampaikan kekuatan yang nyata memberikan gambaran yang tidak lengkap.

10. Penafian

Materi ini disusun untuk tujuan pendidikan dan peningkatan literasi keuangan. Materi ini **bukan** nasihat investasi, bukan rekomendasi aset, metrik, atau penyedia data, dan bukan ajakan untuk melakukan transaksi.

Seluruh tingkat menang, nilai z , tingkat bertahan hidup token, imbal hasil kohort, fraksi volume semu, besaran peluruhan, dan nilai rupiah dalam modul ini bersifat **ilustratif dan dibuat untuk keperluan pengajaran**. Tidak satu pun diukur dari aset, penyedia, dasbor, atau periode nyata mana pun.

Modul ini tidak menyatakan bahwa metrik on-chain mana pun bekerja atau tidak bekerja pada data nyata. Ia menunjukkan kerangka pengujian yang wajib dijalankan sebelum klaim semacam itu dapat dibuat — dan §4.2 menunjukkan bahwa kerangka itu jauh lebih ketat daripada yang umumnya diterapkan.

Angka kepastian pada §4.6 bersifat ilustratif untuk membedakan jenis pertanyaan. Kepastian “1,000” berlaku pada pertanyaan yang dijawab secara deterministik oleh buku besar itu sendiri, dan **tidak** berarti bahwa penafsiran atas jawaban itu pasti.

Analisis alamat pihak ketiga dapat menyentuh persoalan privasi dan, di sebagian yurisdiksi, persoalan hukum. Modul ini tidak melatih dan tidak mendorong kegiatan tersebut.

Aset digital mengandung risiko kehilangan seluruh nilai. Sebagaimana ditunjukkan §4.3, sebagian besar token dalam kohort ilustratif modul ini kehilangan seluruh nilainya, dan **data yang tersedia secara umum menampilkan yang bertahan secara konstruksi.**

Investmentpedia dan fasilitatornya tidak memberikan nasihat investasi yang dipersonalisasi dan tidak berizin sebagai penasihat investasi.

Modul L4D.2 — Kurikulum Investmentpedia · Level 4 Profesional · Rumpun D (Aset Digital)