

Modul L0.8 — Matematika Investasi: Bunga Majemuk dan Imbal Hasil

Level 0 · Fondasi · Pilar P3 Kelas Aset & Instrumen

Invesmentpedia Mastery Curriculum

19 September 2026

Daftar Isi

- Modul L0.8 — Matematika Investasi: Bunga Majemuk dan Imbal Hasil
 - 1. Identitas Modul
 2. Capaian Pembelajaran Modul (CPMK)
 3. Peta Konsep
 4. Materi
 5. Contoh Terhitung
 6. Lembar Kerja Peserta — LK-L0.8
 7. Bank Soal
 8. Rubrik Penilaian LK-L0.8
 9. Panduan Fasilitator
 10. Penafian

Modul L0.8 — Matematika Investasi: Bunga Majemuk dan Imbal Hasil

1. Identitas Modul

Butir	Keterangan
Kode modul	L0.8
Jenjang	Level 0 — Fondasi
Pilar	P3 — Kelas Aset & Instrumen
Beban belajar	8 JP (5 JP mandiri, 3 JP praktik lembar

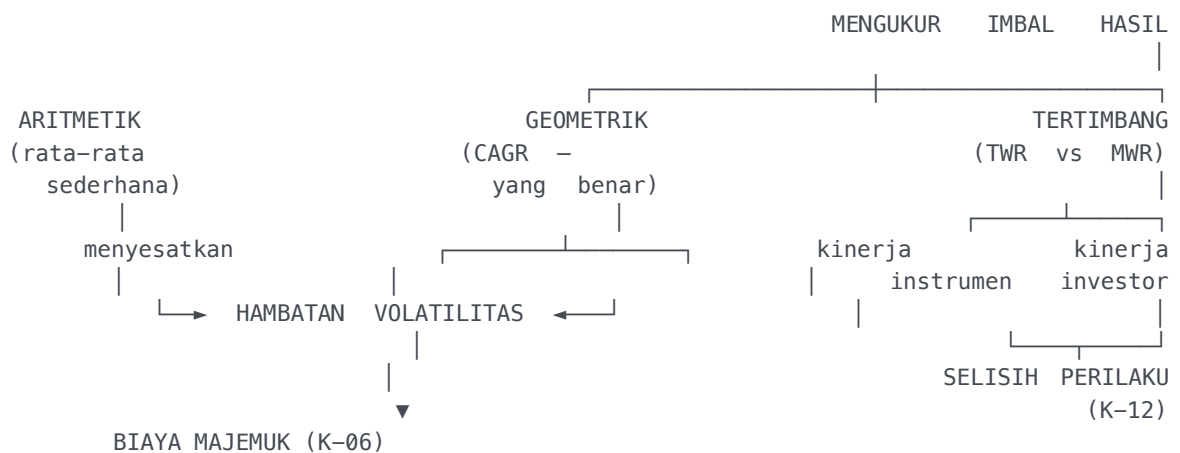
Butir	Keterangan
	sebar)
Prasyarat	L0.1, L0.7
Pemetaan CPL	CPL-2, CPL-5
Prinsip kanon terkait	K-01, K-04, K-06
Keluaran wajib	Kalkulator portofolio pribadi (lembar sebar)

2. Capaian Pembelajaran Modul (CPMK)

Setelah menyelesaikan modul ini, peserta mampu:

1. **Membedakan** imbal hasil rata-rata aritmetik dan geometrik (CAGR), serta **menjelaskan** mengapa yang pertama menyesatkan. (C2, C4)
2. **Menghitung** CAGR, imbal hasil tertimbang waktu, dan imbal hasil tertimbang uang, serta **menentukan** kapan masing-masing dipakai. (C3, C4)
3. **Menghitung** dampak biaya berkala terhadap kekayaan akhir selama horizon panjang. (C3)
4. **Menjelaskan** hambatan volatilitas (*volatility drag*) dan implikasinya terhadap pemilihan strategi. (C4)
5. **Membangun** kalkulator lembar sebar yang dapat dipakai ulang untuk mengevaluasi portofolio sendiri. (C6)

3. Peta Konsep



4. Materi

4.1 Bunga majemuk: mesin dan juga jebakan

$$FV = PV \times (1 + r)^n$$

Dua sifat yang wajib dipahami:

Sifat 1 — Pertumbuhan tidak linear terhadap waktu. Sebagian besar kekayaan akhir terbentuk pada periode terakhir. Pada 10% per tahun selama 30 tahun, modal menjadi 17,45 kali lipat. Namun **sepuluh tahun terakhir saja menyumbang sekitar 65% dari seluruh pertambahan nilai.**

Konsekuensi pengajaran: peserta yang berhenti di tahun ke-20 tidak memperoleh dua pertiga hasil; ia memperoleh jauh lebih sedikit dari itu.

Sifat 2 — Bunga majemuk bekerja dua arah. Ia bekerja untuk Anda pada aset, dan melawan Anda pada biaya (K-06) serta pada utang (L0.5).

4.2 Rata-rata aritmetik menyesatkan

Sebuah investasi naik +50% pada tahun pertama dan turun -50% pada tahun kedua.

Rata-rata aritmetik: $(50\% - 50\%) / 2 = 0\%$ — seolah impas.

Kenyataan:

$$100 \times 1,50 \times 0,50 = 75 \Rightarrow \text{rugi } 25\%$$

Ukuran yang benar adalah **rata-rata geometrik**, yang untuk investasi dikenal sebagai **CAGR** (*Compound Annual Growth Rate*):

$$\text{CAGR} = \left(\frac{V_{\text{akhir}}}{V_{\text{awal}}} \right)^{1/n} - 1$$

Dalam contoh di atas: $\text{CAGR} = (75/100)^{1/2} - 1 = -13,40\%$ per tahun.

Aturan yang wajib dihafal: rata-rata geometrik **selalu** lebih kecil dari atau sama dengan rata-rata aritmetik. Keduanya hanya sama bila tidak ada fluktuasi sama sekali. Semakin besar fluktuasi, semakin lebar selisihnya.

Mengapa ini penting secara etis. Materi pemasaran produk investasi sering menampilkan rata-rata aritmetik karena angkanya lebih besar. Kemampuan peserta mengenali dan mengonversinya adalah bentuk perlindungan konsumen yang paling efektif.

4.3 Hambatan volatilitas

Selisih antara rata-rata aritmetik dan geometrik disebut **hambatan volatilitas** (*volatility drag*), dan dapat diperkirakan dengan:

$$r_{\text{geometrik}} \approx r_{\text{aritmetik}} - \frac{\sigma^2}{2}$$

dengan σ = simpangan baku imbal hasil tahunan.

Imbal hasil aritmetik	Volatilitas (σ)	Hambatan ($\sigma^2 / 2$)	Imbal hasil geometrik perkiraan
10%	10%	0,50%	9,50%

Imbal hasil aritmetik	Volatilitas (σ)	Hambatan ($\sigma^2/2$)	Imbal hasil geometrik perkiraan
10%	20%	2,00%	8,00%
10%	40%	8,00%	2,00%
10%	60%	18,00%	-8,00%
15%	80%	32,00%	-17,00%

Implikasi mendasar. Dua strategi dengan imbal hasil rata-rata *aritmetik* yang sama tetapi volatilitas berbeda menghasilkan kekayaan akhir yang sangat berbeda. Pada volatilitas ekstrem, imbal hasil rata-rata yang positif dapat berujung pada kekayaan yang menyusut.

Inilah dasar kuantitatif prinsip **K-01**: mengurangi fluktuasi bukan sekadar menenangkan perasaan, melainkan **secara matematis menaikkan kekayaan akhir** pada tingkat imbal hasil rata-rata yang sama.

4.4 Dua cara mengukur kinerja: TWR dan MWR

Ketika ada setoran dan penarikan di tengah periode, ada dua jawaban berbeda atas pertanyaan “berapa imbal hasil saya?” — dan keduanya benar untuk pertanyaan yang berbeda.

(a) Imbal hasil tertimbang waktu (*Time-Weighted Return*, TWR). Mengukur kinerja **instrumen atau strategi**, menghilangkan pengaruh waktu setoran. Dihitung dengan memecah periode pada setiap arus kas dan menggabungkannya:

$$\text{TWR} = [(1+r_1)(1+r_2) \cdots (1+r_k)]^{1/n} - 1$$

Ini ukuran yang dipakai untuk menilai manajer investasi, karena ia tidak dapat mengendalikan kapan nasabah menyeter.

(b) Imbal hasil tertimbang uang (*Money-Weighted Return*, MWR / IRR). Mengukur kinerja **investor**, yaitu hasil yang benar-benar dialami, termasuk akibat keputusan waktu setoran. Ia adalah tingkat diskonto yang membuat nilai kini seluruh arus kas sama dengan nol:

$$\sum_{t=0}^n \frac{C F_t}{(1+\text{MWR})^t} = 0$$

Selisih antara TWR dan MWR adalah ukuran kuantitatif prinsip K-12.

Bila MWR Anda jauh di bawah TWR instrumen yang Anda miliki, maka instrumennya baik-baik saja — **perilaku Anda yang menggerus hasilnya**: menyeter besar saat harga tinggi (setelah kenaikan), menahan setoran atau menarik dana saat harga rendah (setelah penurunan).

Selisih ini memiliki nama dalam literatur: *behavior gap*. Ia adalah salah satu alasan utama mengapa kurikulum ini menempatkan disiplin proses dan otomatisasi di Level 0, jauh sebelum teknik analisis diajarkan.

4.5 Biaya: pengurang yang majemuk

Biaya 2% per tahun tidak mengurangi kekayaan akhir sebesar 2%. Ia mengurangi **laju pertumbuhannya**, dan dampaknya menjadi majemuk.

$$\text{Kekayaan akhir} = PV \times (1 + r - b)^n$$

Rasio kekayaan yang hilang akibat biaya:

$$\text{Porsi hilang} = 1 - \left(\frac{1 + r - b}{1 + r} \right)^n$$

Horizon	Biaya 0,5%	Biaya 1,5%	Biaya 2,5%
10 tahun	4,5%	12,8%	20,5%
20 tahun	8,7%	24,0%	36,9%
30 tahun	12,8%	33,8%	49,8%
40 tahun	16,7%	42,3%	60,1%

(Asumsi imbal hasil kotor 10% per tahun.)

Tafsir. Pada horizon 30 tahun dengan biaya 2,5% per tahun, hampir **separuh** kekayaan yang seharusnya terbentuk tidak pernah sampai kepada investor. Biaya ini dibayar apa pun hasil pasarnya — pada tahun untung maupun rugi.

Inilah mengapa **K-06** menyatakan biaya sebagai “imbal hasil yang pasti”: menurunkan biaya dari 2,5% ke 0,5% pada horizon 30 tahun menambah sekitar 74% kekayaan akhir, tanpa menambah risiko sedikit pun, dan tanpa memerlukan keterampilan analitis apa pun.

4.6 Ukuran risiko dasar

Tiga ukuran yang wajib dikenal sejak Level 0 (diperdalam di L2.3 dan L3.3):

(a) Simpangan baku (σ) — ukuran sebaran imbal hasil. Kelemahan: ia memperlakukan kenaikan dan penurunan secara setara, padahal investor tidak.

(b) Penurunan maksimum (*maximum drawdown*) — penurunan terdalam dari puncak ke lembah. Ini ukuran yang jauh lebih relevan secara perilaku, karena inilah angka yang benar-benar dialami dan yang menyebabkan orang menyerah.

$$\text{MDD} = \frac{\text{Nilai lembah} - \text{Nilai puncak}}{\text{Nilai puncak}}$$

(c) Imbal hasil per unit risiko — bentuk paling sederhana:

$$\text{Rasio} = \frac{r_{\text{portofolio}} - r_{\text{bebas risiko}}}{\sigma}$$

Rasio ini memungkinkan perbandingan yang adil antara strategi dengan tingkat risiko berbeda. **Menilai strategi hanya dari imbal hasilnya adalah kesalahan yang setara dengan menilai kendaraan hanya dari kecepatan maksimumnya.**

Ini penerapan **K-04 — proses dinilai terpisah dari hasil**: dua strategi dengan imbal hasil sama tetapi risiko berbeda **bukan** strategi yang sama baiknya.

5. Contoh Terhitung

Contoh 1 — Aritmetik vs geometrik: dua reksa dana

Tahun	Dana A	Dana B
1	+40%	+12%
2	−25%	+8%
3	+35%	+11%
4	−20%	+6%
5	+30%	+13%

Rata-rata aritmetik:

- Dana A: $(40 - 25 + 35 - 20 + 30) / 5 = 12,0\%$
- Dana B: $(12 + 8 + 11 + 6 + 13) / 5 = 10,0\%$

Dana A tampak lebih unggul, dan inilah angka yang akan muncul di materi pemasaran.

Hasil sebenarnya atas modal Rp100 juta:

- Dana A: $100 \times 1,40 \times 0,75 \times 1,35 \times 0,80 \times 1,30 = \text{Rp } 147,42 \text{ juta}$
- Dana B: $100 \times 1,12 \times 1,08 \times 1,11 \times 1,06 \times 1,13 = \text{Rp } 160,82 \text{ juta}$

CAGR:

- Dana A: $(147,42 / 100)^{1/5} - 1 = 8,07\%$
- Dana B: $(160,82 / 100)^{1/5} - 1 = 9,97\%$

Tafsir. Dana A unggul 2 poin persentase pada rata-rata aritmetik, tetapi **tertinggal 1,9 poin persentase pada CAGR** dan menghasilkan Rp13,4 juta lebih sedikit. Penyebabnya adalah hambatan volatilitas.

Perhatikan juga dimensi perilaku: pemegang Dana A menyaksikan dua tahun merugi (−25% dan −20%). Peluang ia menyerah di tengah jalan jauh lebih besar daripada pemegang Dana B yang tidak pernah mengalami tahun merugi. **Maka hasil nyata Dana A kemungkinan lebih buruk lagi daripada angka di atas kertas.**

Contoh 2 — TWR vs MWR: selisih perilaku Pak Reza

Pak Reza berinvestasi pada satu reksa dana selama tiga tahun:

Waktu	Tindakan	Nilai sebelum	Arus kas	Nilai sesudah	Imbal hasil tahun berjalan
Awal Th-1	Setor	—	+100.000.000	100.000.000	—
Akhir Th-1	—	130.000.000	0	130.000.000	+30%
Awal Th-2	Setor besar (antusias)	130.000.000	+300.000.000	430.000.000	—
Akhir Th-2	—	301.000.000	0	301.000.000	-30%
Awal Th-3	Tarik sebagian (panik)	301.000.000	-150.000.000	151.000.000	—
Akhir Th-3	—	196.300.000	0	196.300.000	+30%

TWR (kinerja reksa dananya):

$$\text{TWR} = (1,30 \times 0,70 \times 1,30)^{1/3} - 1 = (1,1830)^{1/3} - 1 = +5,76\% \text{ per tahun}$$

MWR (kinerja Pak Reza): arus kas -100 juta (awal Th-1), -300 juta (awal Th-2), +150 juta (awal Th-3), +196,3 juta (akhir Th-3).

$$\text{MWR} = -7,62\% \text{ per tahun}$$

Rekapitulasi uang nyata: total setoran Rp400 juta, total penarikan Rp150 juta, nilai akhir Rp196,3 juta. Posisi bersih = $150 + 196,3 - 400 = -Rp53,7$ juta.

Tafsir. Reksa dananya menghasilkan **+5,76% per tahun**. Pak Reza mengalami **-7,62% per tahun**. Selisih **13,38 poin persentase per tahun** sepenuhnya berasal dari keputusan waktu: menyettor empat kali lipat setelah kenaikan 30%, dan menarik setengah portofolio setelah penurunan 30%.

Ini adalah *behavior gap* dalam bentuk angka. Tidak ada kesalahan pada instrumen, tidak ada kesalahan pada analisis — seluruh kerugian berasal dari perilaku. **Inilah alasan struktural mengapa Invesmentpedia menempatkan L0.3 (otomatisasi) dan L0.6 (Pernyataan Kebijakan Pribadi) sebelum modul analisis mana pun.**

Contoh 3 — Biaya selama 30 tahun

Dua investor menyettor **Rp3.000.000 per bulan** selama **30 tahun**. Imbal hasil kotor **10% per tahun** untuk keduanya.

	Investor A	Investor B
Rasio beban tahunan	2,4%	0,4%
Imbal hasil bersih	7,6%	9,6%
Nilai akhir	Rp4.124.199.000	Rp6.229.240.000
Total setoran	Rp1.080.000.000	Rp1.080.000.000

	Investor A	Investor B
Selisih	—	+Rp2.105.041.000

Tafsir. Selisih biaya 2 poin persentase per tahun menghasilkan perbedaan **lebih dari Rp2,1 miliar** — hampir dua kali lipat seluruh setoran yang pernah mereka lakukan.

Investor B tidak lebih pintar, tidak melakukan analisis lebih baik, dan tidak mengambil risiko lebih besar. **Ia hanya membayar lebih sedikit.** Ini satu- satunya keunggulan dalam investasi yang tersedia bagi siapa pun tanpa keterampilan, dan ia adalah keunggulan yang pasti.

6. Lembar Kerja Peserta — LK-L0.8

Tugas: Membangun Kalkulator Portofolio Pribadi

Bangun satu berkas lembar sebar dengan enam lembar kerja (*sheet*):

Sheet 1 — Nilai Waktu Uang. Kalkulator FV, PV, PMT, dan jumlah periode, dengan input yang dapat diubah. Uji dengan soal-soal L0.1.

Sheet 2 — CAGR & Aritmetik. Masukkan imbal hasil tahunan sebuah instrumen (minimal 10 tahun, dari data nyata). Hitung rata-rata aritmetik, CAGR, selisihnya, dan perkiraan hambatan volatilitas.

Sheet 3 — TWR vs MWR. Masukkan riwayat arus kas investasi Anda sendiri (atau kasus simulasi bila belum berinvestasi). Hitung TWR dan MWR. Hitung *behavior gap*-nya.

Sheet 4 — Dampak Biaya. Bandingkan kekayaan akhir pada lima tingkat biaya (0,2% / 0,5% / 1,0% / 1,8% / 2,5%) untuk horizon 10, 20, 30, dan 40 tahun. Sajikan sebagai tabel dan grafik.

Sheet 5 — Ukuran Risiko. Hitung simpangan baku, penurunan maksimum, dan imbal hasil per unit risiko untuk dua instrumen yang berbeda. Bandingkan dan simpulkan.

Sheet 6 — Ringkasan Portofolio Saya. Terapkan seluruh alat di atas pada portofolio Anda sendiri (atau rencana portofolio dari L0.6–L0.7). Tuliskan tiga temuan.

Syarat teknis: seluruh perhitungan harus menggunakan **formula**, bukan angka yang diketik manual. Lembar sebar ini akan dipakai kembali di L1.10, L1.12, dan L3.3.

7. Bank Soal

Butir dikelompokkan menurut tingkat kognitif, dan setiap butir juga diberi label per butir sehingga fasilitator dapat menyusun kuis menurut bagian §4 yang sedang diajarkan, menurut tingkat kognitif, atau keduanya.

Sebaran modul ini: **C1** Mengingat 5 · **C2** Memahami 5 · **C3** Menerapkan 8 · **C4** Menganalisis 4 · **C5** Mengevaluasi 3.

C1 — Mengingat (5)

1. Tuliskan rumus CAGR. (C1) (Kunci: $(V_{akhir}/V_{awal})^{(1/n)} - 1$)

2. Apa kepanjangan TWR dan MWR? (C1) (Kunci: *Time-Weighted Return; Money-Weighted Return*)
3. Tuliskan perkiraan hambatan volatilitas. (C1) (Kunci: $\sigma^2/2$)
4. Apa yang diukur penurunan maksimum? (C1) (Kunci: *penurunan terdalam dari puncak ke lembah*)
5. Mana yang selalu lebih kecil: rata-rata aritmetik atau geometrik? (C1) (Kunci: *geometrik*)

C2 — Memahami (5)

6. Jelaskan mengapa +50% diikuti -50% menghasilkan kerugian, bukan impas. (C2) (Kunci: *kerugian dan keuntungan bekerja pada basis yang berbeda: +50% menaikkan 1,00 menjadi 1,50, lalu -50% dihitung atas 1,50 dan memangkasnya menjadi 0,75 — rugi 25%. Persentase tidak dapat dijumlahkan karena setiap langkah dihitung atas nilai yang baru*)
7. Mengapa TWR dipakai untuk menilai manajer investasi, bukan MWR? (C2) (Kunci: *TWR menghilangkan pengaruh waktu dan besaran setoran yang dikendalikan investor, bukan manajer; ia mengukur keputusan yang benar-benar menjadi tanggung jawab manajer. MWR mengukur pengalaman investor, termasuk akibat keputusan menyeter dan menarik*)
8. Jelaskan mengapa biaya 2% mengurangi kekayaan akhir jauh lebih dari 2%. (C2) (Kunci: *karena biaya dipotong setiap tahun dari saldo yang seharusnya ikut berbunga majemuk; yang hilang bukan hanya biaya itu sendiri melainkan seluruh hasil yang akan dihasilkannya sampai akhir horizon. Pada 25 tahun, selisih biaya 1,6 pp (2,0% vs 0,4%) atas imbal hasil kotor 8% menghasilkan kekayaan akhir 45,4% lebih besar bagi yang berbiaya rendah*)
9. Mengapa penurunan maksimum lebih relevan secara perilaku daripada simpangan baku? (C2) (Kunci: *simpangan baku memperlakukan kenaikan dan penurunan secara setara, padahal yang memicu penjualan panik hanya penurunan; penurunan maksimum menyatakan langsung seberapa dalam nilai pernah jatuh dari puncaknya — angka itulah yang harus ditanggung investor secara psikologis*)
10. Jelaskan apa yang ditunjukkan oleh selisih TWR dan MWR seorang investor. (C2) (Kunci: *selisihnya menunjukkan kualitas penentuan waktu setoran dan penarikan. MWR di bawah TWR berarti investor cenderung menambah setelah kenaikan dan menarik setelah penurunan; MWR di atas TWR berarti sebaliknya. Selisih itu adalah biaya — atau manfaat — dari perilaku, bukan dari instrumennya*)

C3 — Menerapkan (8)

11. Modal Rp50 juta menjadi Rp135 juta dalam 9 tahun. Hitung CAGR. (C3) (Kunci: *11,67%*)
12. Imbal hasil tahunan: +25%, -18%, +32%, -12%, +20%. Hitung rata-rata aritmetik dan CAGR. (C3) (Kunci: *aritmetik 9,4%; CAGR 7,40%*)
13. Imbal hasil aritmetik 14%, volatilitas 35%. Perkirakan imbal hasil geometrik. (C3) (Kunci: *$\pm 7,88\%$*)
14. Portofolio: puncak Rp420 juta, lembah Rp231 juta. Hitung penurunan maksimum dan kenaikan untuk pulih. (C3) (Kunci: *-45%; +81,8%*)
15. Setoran Rp2 juta/bulan, 25 tahun, imbal hasil bersih 8%. Hitung nilai akhir. (C3) (Kunci: *$\pm \text{Rp}1.902.053.000$*)
16. Dari soal 15, hitung nilai akhir bila biaya menurunkan imbal hasil bersih ke 6%. Berapa selisihnya? (C3) (Kunci: *$\pm \text{Rp}1.385.988.000$; selisih $\pm \text{Rp}516.065.000$*)
17. Instrumen X: imbal hasil 14%, $\sigma = 22\%$. Instrumen Y: imbal hasil 11%, $\sigma = 12\%$. Imbal hasil bebas risiko 6%. Hitung rasio imbal hasil per unit risiko keduanya. (C3) (Kunci: *$X = 0,364$; $Y = 0,417$ — Y lebih efisien*)

18. Reksa dana naik 20%, lalu turun 20%, lalu naik 20%. Hitung hasil kumulatif dan CAGR 3 tahun. (C3) (Kunci: +15,2%; CAGR 4,83%)

C4 — Menganalisis (4)

19. Analisis mengapa Dana A dalam Contoh 1 kemungkinan menghasilkan hasil nyata yang lebih buruk lagi daripada CAGR-nya. (C4) (Kunci: CAGR sudah memperhitungkan efek peracikan, tetapi hasil nyata investor juga dipengaruhi waktu setoran dan penarikan. Pada dana dengan volatilitas tinggi, arus masuk cenderung datang setelah kenaikan besar dan keluar setelah penurunan, sehingga MWR investor tipikal berada di bawah CAGR dana itu)
20. Analisis bagaimana seorang investor dapat mengalami kerugian meski seluruh instrumen yang dimilikinya menghasilkan imbal hasil positif. (C4) (Kunci: melalui penentuan waktu: investor dapat membeli setiap instrumen pada harga tinggi dan menjualnya pada harga rendah, sehingga setiap instrumen mencatat imbal hasil positif selama periode penuh sementara investor merugi. Inilah selisih TWR dan MWR yang diukur pada butir 10)
21. Analisis mengapa dua strategi dengan imbal hasil aritmetik sama dapat menghasilkan kekayaan akhir yang sangat berbeda. (C4) (Kunci: karena kekayaan akhir ditentukan rata-rata geometrik, bukan aritmetik; hambatan volatilitas memangkas rata-rata geometrik kira-kira sebesar $\sigma^2/2$. Dua strategi dengan rata-rata aritmetik sama tetapi volatilitas berbeda akan berakhir jauh berbeda — yang lebih bergejolak berakhir lebih rendah)
22. Analisis mengapa materi pemasaran cenderung menampilkan rata-rata aritmetik, dan apa yang harus dilakukan konsumen. (C4) (Kunci: karena rata-rata aritmetik selalu $\geq$ geometrik, dan selisihnya membesar seiring volatilitas — sehingga angka aritmetik menyajikan produk bergejolak dalam keadaan yang paling baik. Yang harus dilakukan konsumen: minta CAGR atau imbal hasil kumulatif untuk periode penuh, dan minta penurunan maksimum pada periode yang sama)

C5 — Mengevaluasi (3)

23. Sebuah produk mengiklankan “rata-rata imbal hasil 35% per tahun” dengan volatilitas 70%. Evaluasi klaim ini menggunakan hambatan volatilitas dan prinsip K-10. (C5) (Kunci: hambatan volatilitas $\approx \sigma^2/2 = 0,70^2/2 = 24,5$ pp; imbal hasil geometrik yang tersirat hanya sekitar $35 - 24,5 = 10,5\%$, dengan penurunan yang sangat dalam di sepanjang jalan. Angka 35% menggambarkan rata-rata tahunan, bukan kekayaan yang benar-benar diperoleh. Terapkan K-10: penyajian yang memilih ukuran paling menguntungkan adalah tanda peringatan tersendiri)
24. Evaluasi keputusan memilih reksa dana berbiaya 2,2% dengan kinerja historis 1 poin persentase di atas reksa dana indeks berbiaya 0,4%. Hitung pada horizon 25 tahun. (C5) (Kunci: dana aktif: kotor $8\% + 1$ pp keunggulan – biaya 2,2% = bersih **6,8%**; dana indeks: $8\% - 0,4\% =$ bersih **7,6%**. Selama 25 tahun: $1,068^{25} = 5,1794\times$ vs $1,076^{25} = 6,2418\times$ — dana indeks berakhir **20,5% lebih tinggi**. Keunggulan 1 pp tidak cukup menutup selisih biaya 1,8 pp, dan keunggulan masa lalu tidak dijamin berlanjut sementara biaya dijamin berlanjut)
25. Evaluasi pernyataan: “Yang penting imbal hasilnya tinggi, risiko urusan nanti.” Gunakan hambatan volatilitas, penurunan maksimum, dan prinsip K-01. (C5) (Kunci: tiga bantahan: (a) hambatan volatilitas berarti imbal hasil tinggi yang bergejolak menghasilkan kekayaan akhir lebih rendah daripada imbal hasil sedang yang stabil; (b) penurunan maksimum menentukan apakah investor bertahan — strategi yang ditinggalkan di tengah jalan menghasilkan nol; (c) risiko bukan urusan

nanti karena ia menentukan apakah ‘nanti’ itu pernah tiba. Sesuai K-01, bertahan adalah syarat sebelum tumbuh)

8. Rubrik Penilaian LK-L0.8

Dimensi	1	2	3	4
D1 Ketepatan konsep	Memakai rata-rata aritmetik sebagai ukuran kinerja	Konsep benar, formula keliru	Seluruh formula benar dan sesuai peruntukan	Menjelaskan kapan masing-masing ukuran dipakai dan batasnya
D2 Kualitas data	Data karangan	Sebagian data nyata	Seluruh data dari sumber nyata dan tercantum	Menggunakan data ≥ 10 tahun dan menguji beberapa periode
D3 Penalaran	Angka tanpa tafsir	Tafsir dangkal	Tiga temuan spesifik pada Sheet 6	Menghubungkan temuan dengan keputusan konkret yang akan diubah
D4 Perlakuan risiko	Hanya menghitung imbal hasil	Menghitung σ saja	σ , MDD, dan rasio per unit risiko lengkap	Menganalisis implikasi MDD terhadap kemampuan bertahan pribadi
D5 Disiplin proses	Angka diketik manual	Sebagian formula	Seluruh perhitungan berbasis formula	Lembar sebar terdokumentasi, dapat dipakai ulang oleh orang lain
D6 Komunikasi & etika	Menyajikan angka terbaik saja	Sebagian selektif	Menyajikan seluruh angka termasuk yang buruk	Menghitung dan mengakui <i>behavior gap</i> pribadi secara terbuka

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

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

9. Panduan Fasilitator

Catatan: modul ini adalah modul paling teknis di Level 0. Sebagian peserta akan merasa terintimidasi oleh notasi. Tiga penangkalnya: (1) selalu mulai dari angka konkret sebelum menuliskan rumus; (2) kerjakan di lembar sebar, bukan di papan tulis; (3) tekankan bahwa hanya tiga rumus yang wajib dihafal.

Alokasi kelas sinkron (3 JP = 150 menit, di laboratorium komputer)

Menit	Kegiatan
0–15	Pemantik: “Naik 50%, lalu turun 50%. Impas?” Minta angkat tangan sebelum dihitung.
15–40	Bangun perbedaan aritmetik vs geometrik dengan Contoh 1, langsung di lembar sebar.
40–65	Hambatan volatilitas: isi tabel §4.3 bersama. Diskusikan baris terakhir.
65–100	Contoh 2 (TWR vs MWR). Ini bagian paling berdampak — beri waktu cukup.
100–125	Contoh 3 (dampak biaya). Peserta membangun Sheet 4 sendiri.
125–145	Mulai membangun Sheet 1–3 secara terbimbing.
145–150	Penugasan LK-L0.8; tekankan syarat formula, bukan angka manual.

Titik miskonsepsi

1. **“Rata-rata imbal hasilnya 12%, jadi setelah 10 tahun saya dapat 12% per tahun.”** Bongkar dengan Contoh 1.
2. **“Biaya 2% itu kecil.”** Bongkar dengan Contoh 3. Tampilkan selisih Rp2 miliar di layar besar.
3. **“Kinerja reksa dana saya jelek.”** Sering kali salah — instrumennya baik, MWR-nya yang buruk. Ajarkan membedakannya.
4. **“Volatilitas hanya soal perasaan.”** Bongkar dengan §4.3: ia mengurangi kekayaan akhir secara matematis.
5. **Peserta mengetik angka hasil, bukan formula.** Tegakkan sejak awal; kalkulator ini akan dipakai kembali tiga modul berikutnya.

Pertanyaan pemantik

- Berapa CAGR portofolio Anda sendiri? Bila tidak tahu, bagaimana Anda tahu apakah Anda berhasil?
- Seberapa besar selisih antara imbal hasil instrumen Anda dan imbal hasil yang benar-benar Anda alami?
- Berapa total biaya yang Anda bayar tahun lalu, dalam Rupiah? Sebagian besar orang tidak dapat menjawabnya.

Jembatan ke modul berikutnya. Contoh 2 memperlihatkan bahwa kerugian terbesar berasal dari perilaku, bukan instrumen. L0.9 membedah mekanisme perilaku tersebut: bias kognitif yang membuat orang menyeter di puncak dan menjual di dasar.

Aturan keras bagi fasilitator

1. **Dilarang menyebutkan, merekomendasikan, atau membandingkan produk, merek, penerbit, bank, perantara, atau platform tertentu** — termasuk sebagai contoh, dan termasuk bila peserta menyebutkannya lebih dahulu.
2. **Dilarang memberi nasihat yang ditujukan pada keadaan seorang peserta tertentu.** Bila diminta, kembalikan pada kerangka: tunjukkan cara peserta menilainya sendiri.
3. **Dilarang menerima imbalan, komisi, rujukan, atau fasilitas** dari pihak mana pun yang produknya dapat disebut dalam sesi. Kepentingan finansial apa pun wajib diungkapkan di awal sesi.
4. **Dilarang memberikan pendapat hukum, pajak, atau perizinan** — termasuk yang diberi label “sementara” atau “bukan nasihat”. Rujuk kepada pihak berizin.
5. **Dilarang meminta atau menyimpan data keuangan pribadi peserta** melampaui yang diperlukan untuk lembar kerja, dan lembar kerja peserta tidak dibagikan kepada siapa pun tanpa izin tertulisnya.
6. **Dilarang menyajikan hasil perhitungan majemuk sebagai proyeksi yang akan terjadi;** seluruhnya adalah aritmetika atas asumsi yang dinyatakan.
7. **Wajib menyertakan hambatan volatilitas dan penurunan maksimum** setiap kali rata-rata imbal hasil ditampilkan.

10. Penafian

Materi ini bersifat edukatif. Seluruh angka imbal hasil, biaya, dan volatilitas adalah ilustrasi pengajaran, bukan proyeksi atau rekomendasi. Perkiraan hambatan volatilitas ($\sigma^2/2$) adalah pendekatan yang akurat untuk fluktuasi moderat dan menjadi kurang tepat pada volatilitas ekstrem; metode yang lebih tepat dibahas pada L2.3. Materi ini bukan saran investasi personal.