



BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

Kliring & Audit Teknologi

Pelatihan Teknis Substantif Jabatan Fungsional Analis Pemanfaatan IPTEK

25 Juni 2026



Pemateri: Aprilia Nur A'ini



10%

Teknologi yang Terlihat & Berhasil

TEKNOLOGI BANYAK, DAMPAK SEDIKIT

- ⊕ ~90% inovasi gagal mencapai pasar.
- ⊕ Triliunan rupiah investasi tidak optimal.
- ⊕ Banyak teknologi impor diterapkan tanpa uji kelayakan dampak.

KEGAGALAN SERING TERJADI AKIBAT FAKTOR STRUKTURAL YANG TIDAK TERUKUR SEJAK AWAL:
Kesiapan teknis, Dampak sosial, Kesesuaian regulasi, dan Kelayakan ekonomi.

Empat Akar Masalah Kegagalan Adopsi

Patologi umum dalam penerapan teknologi di Indonesia



TIDAK SIAP PASAR

Produk dikembangkan tanpa validasi kebutuhan pengguna nyata



TIDAK SIAP PRODUKSI

Prototipe berhasil di lab, gagal saat scale-up ke industri



TIDAK SIAP REGULASI

Teknologi siap diterapkan, namun terhalang izin dan standar



TIDAK SESUAI KONTEKS

Teknologi valid di negara asal, gagal di kondisi lokal

Kerugian Jika Salah Memilih: Pemborosan Anggaran, Risiko Sosial, Masalah Hukum, dan Kehilangan Daya Saing

KLIRING TEKNOLOGI

Hulu
(R&D)



Berada di hulu sebelum penerapan.
Berfungsi sebagai penjaga gawang
(*Gatekeeper*) untuk memastikan
kelayakan dan keamanan.

AUDIT TEKNOLOGI

Hilir
(Penerapan)



Berada di hilir saat atau setelah
penerapan. Berfungsi sebagai instrumen
kendali (*Controller*) untuk mengukur
kinerja dan memberi nilai tambah.

Apa Itu Kliring Teknologi?

Penyaringan ketat agar teknologi aman sebelum diadopsi.



Kliring: Menyaring kelayakan inovasi sebelum dibeli.



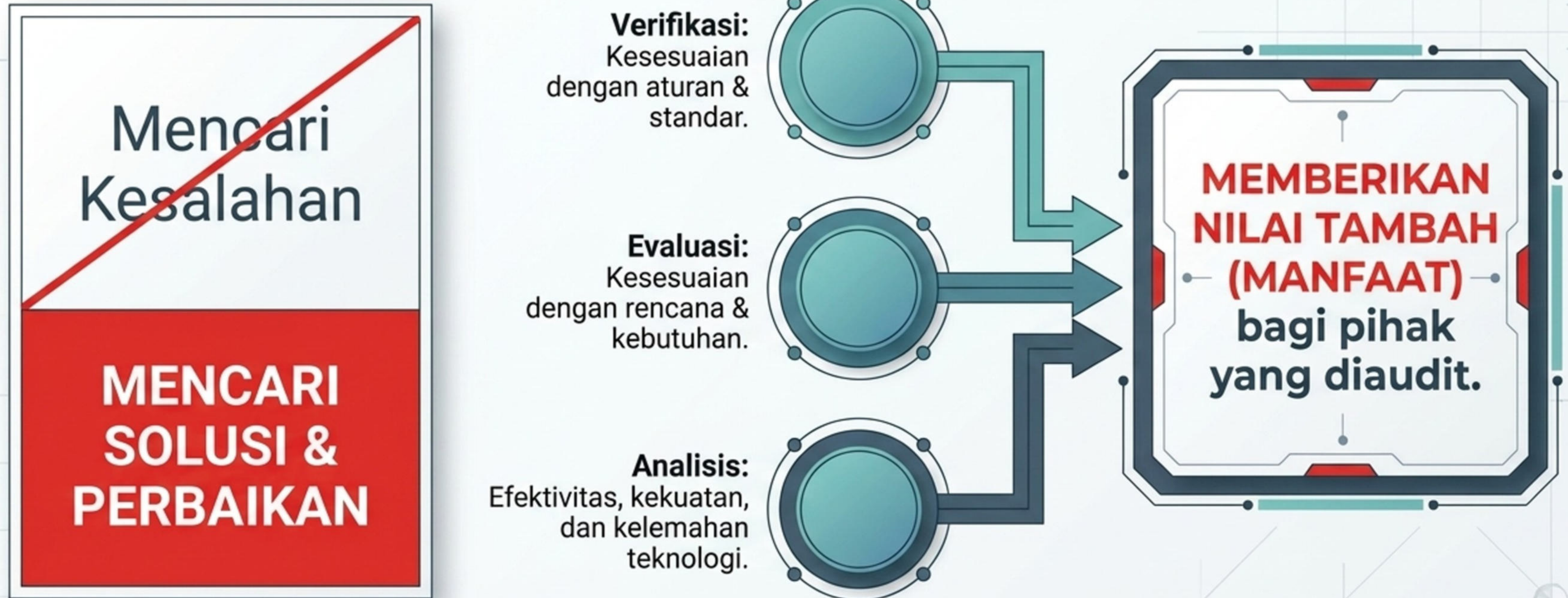
Menilai TRL (Tingkat Kesiapan):
Ide → Prototipe → Siap Pakai.



Menjamin teknologi aman, matang, dan layak.



Definisi Audit Teknologi (Perka BPPT No. 007a Tahun 2017)

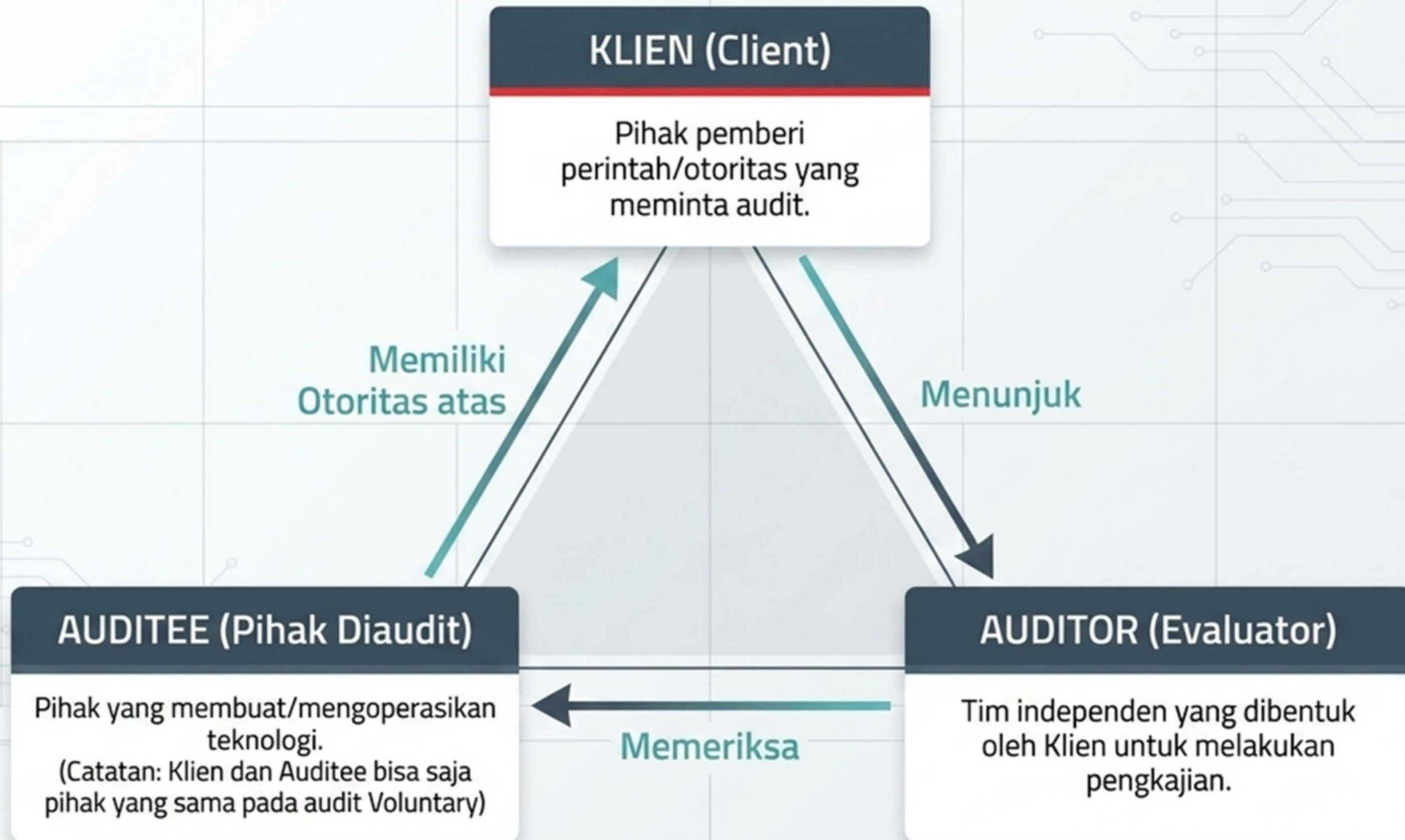


The Trigger Matrix: Mandatory vs. Voluntary

	Mandatory Audits	Voluntary Audits
Driver	Legal obligations, regulations, or binding standards. 	Internal organizational initiative. 
Goal	Systemic Compliance. 	Performance Enhancement and Value Creation. 
Real-World Example	Electronic-Based Government Systems (SPBE) under Perpres 95/2018 and Permenkominfo 16/2022.	Micro-manufacturing technology audit at PT Greenie.

The Seven Strategic Goals of an Audit





Kerangka Audit: Pendekatan THIO

Evaluasi bukan hanya pada mesin, melainkan interaksi empat elemen penyusun teknologi:

 Technoware Fasilitas fisik, peralatan, mesin, bahan baku.	 Humanware Kompetensi & keterampilan SDM.
 Infoware Sistem informasi, dokumen teknis, catatan operasional.	 Orgaware Struktur organisasi, SOP, instruksi kerja.

Diagnostic Sidebar



5 Pertanyaan Diagnostik

- ☒ Apakah digunakan optimal?
- ☒ Memberi manfaat nyata?
- ☒ Apa yang perlu diperbaiki?
- ☒ Apa akar insiden?
- ☒ Apakah siap komersialisasi?

Arsitektur Penilaian Kliring Teknologi



1. Analisis Kesiapan (TKT)

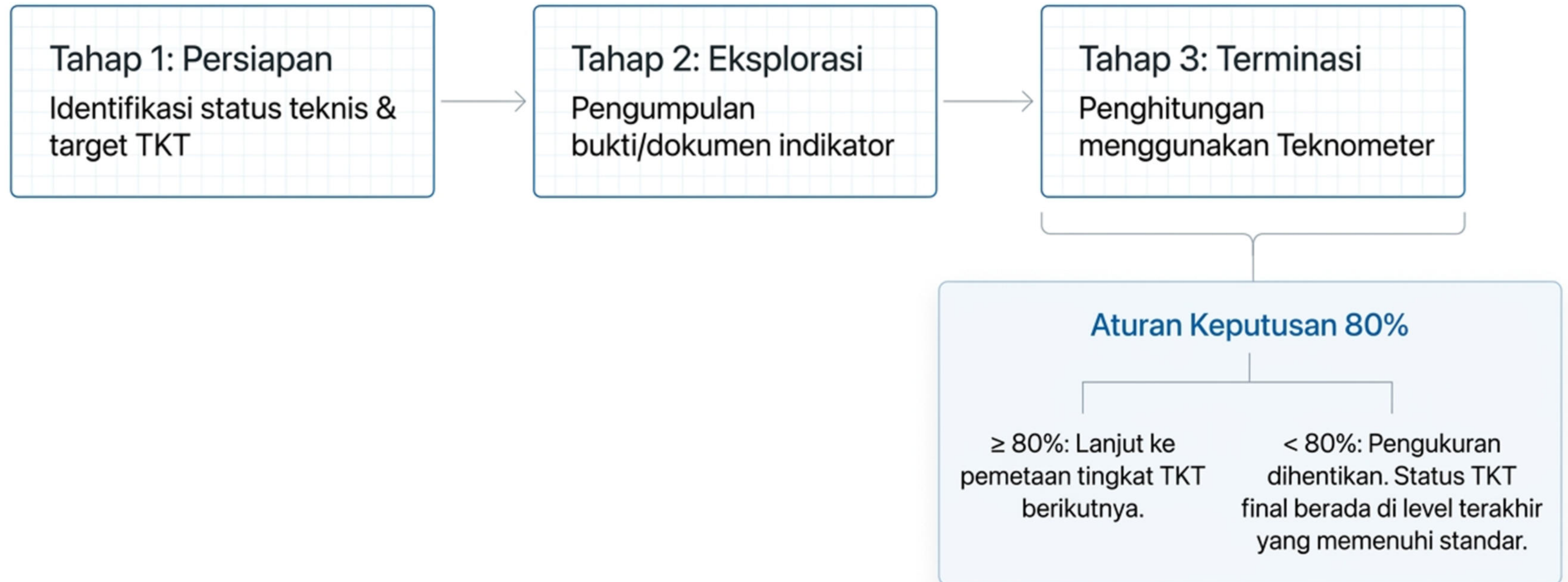
Mengukur status kematangan teknologi (Level 1-9) secara sistematis untuk memastikan kesiapan adopsi oleh pemerintah, industri, atau masyarakat.



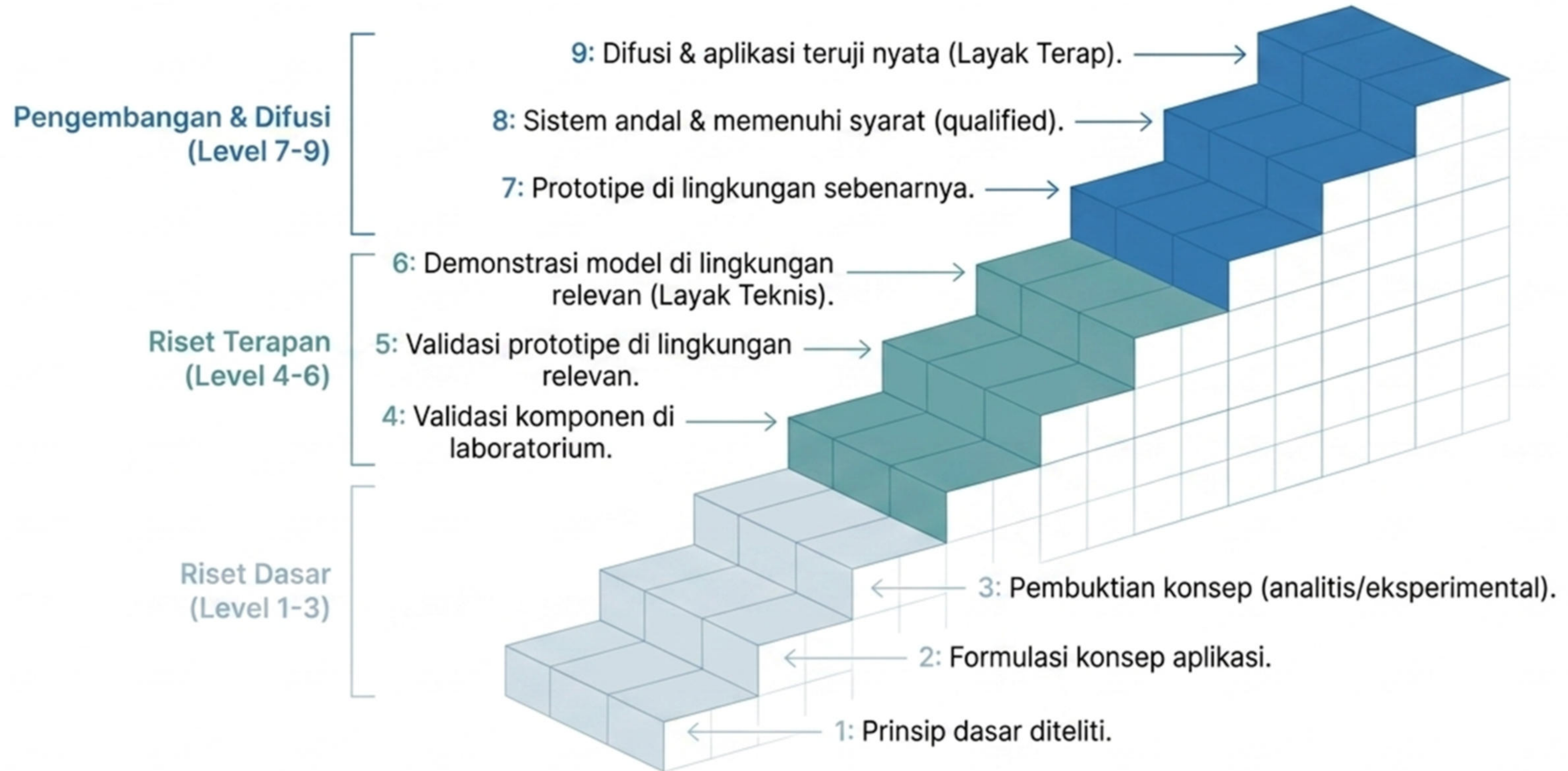
2. Analisis Dampak (PESTEL)

Mengevaluasi kelayakan teknologi dari dimensi eksternal untuk memastikan keamanan, penerimaan sosial, dan kesesuaian regulasi.

Workflow Pengukuran TKT & Aturan Terminasi

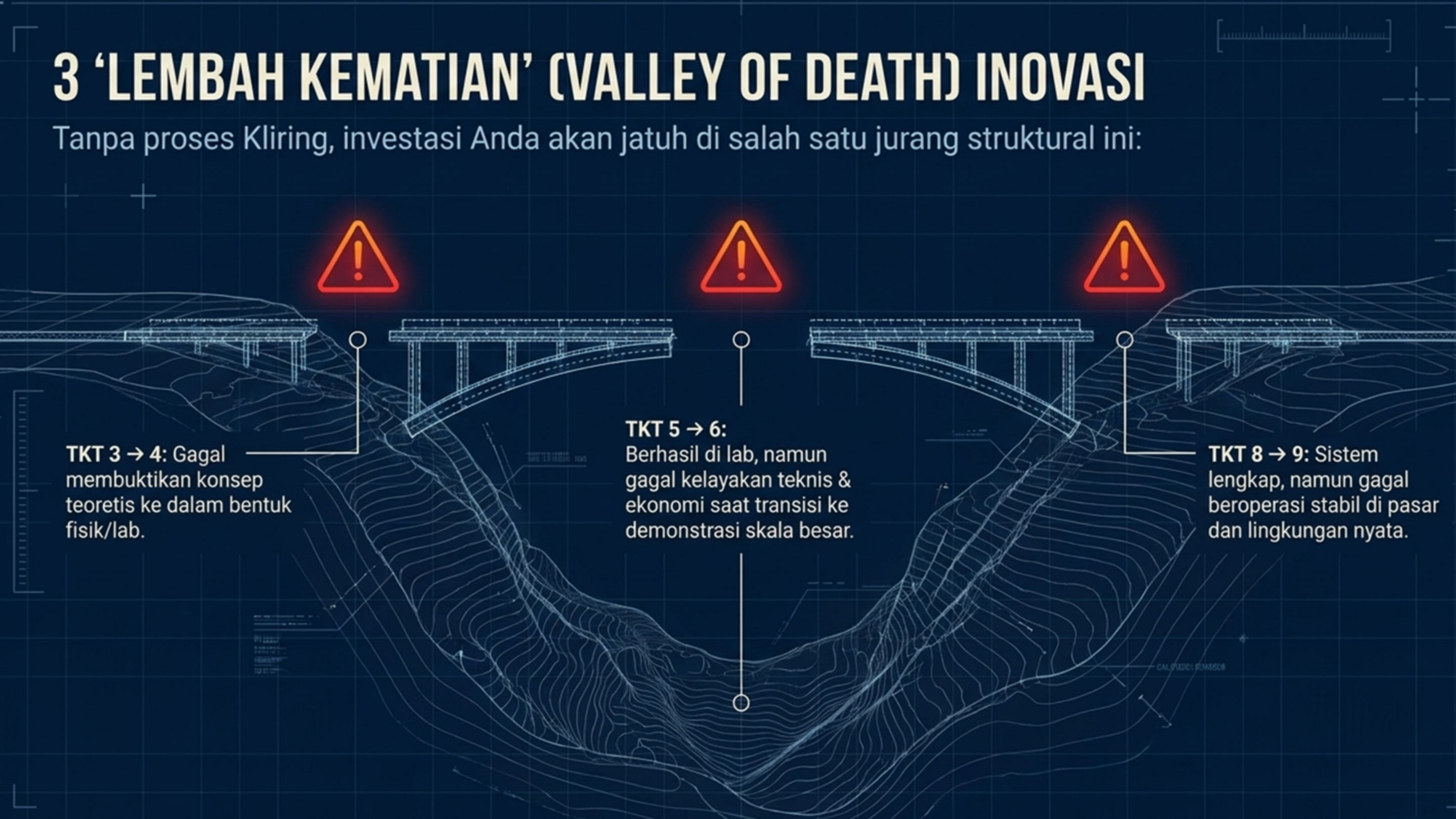


Tangga Kematangan TKT (Tingkat 1-9)



3 'LEMBAH KEMATIAN' (VALLEY OF DEATH) INOVASI

Tanpa proses Kliring, investasi Anda akan jatuh di salah satu jurang struktural ini:



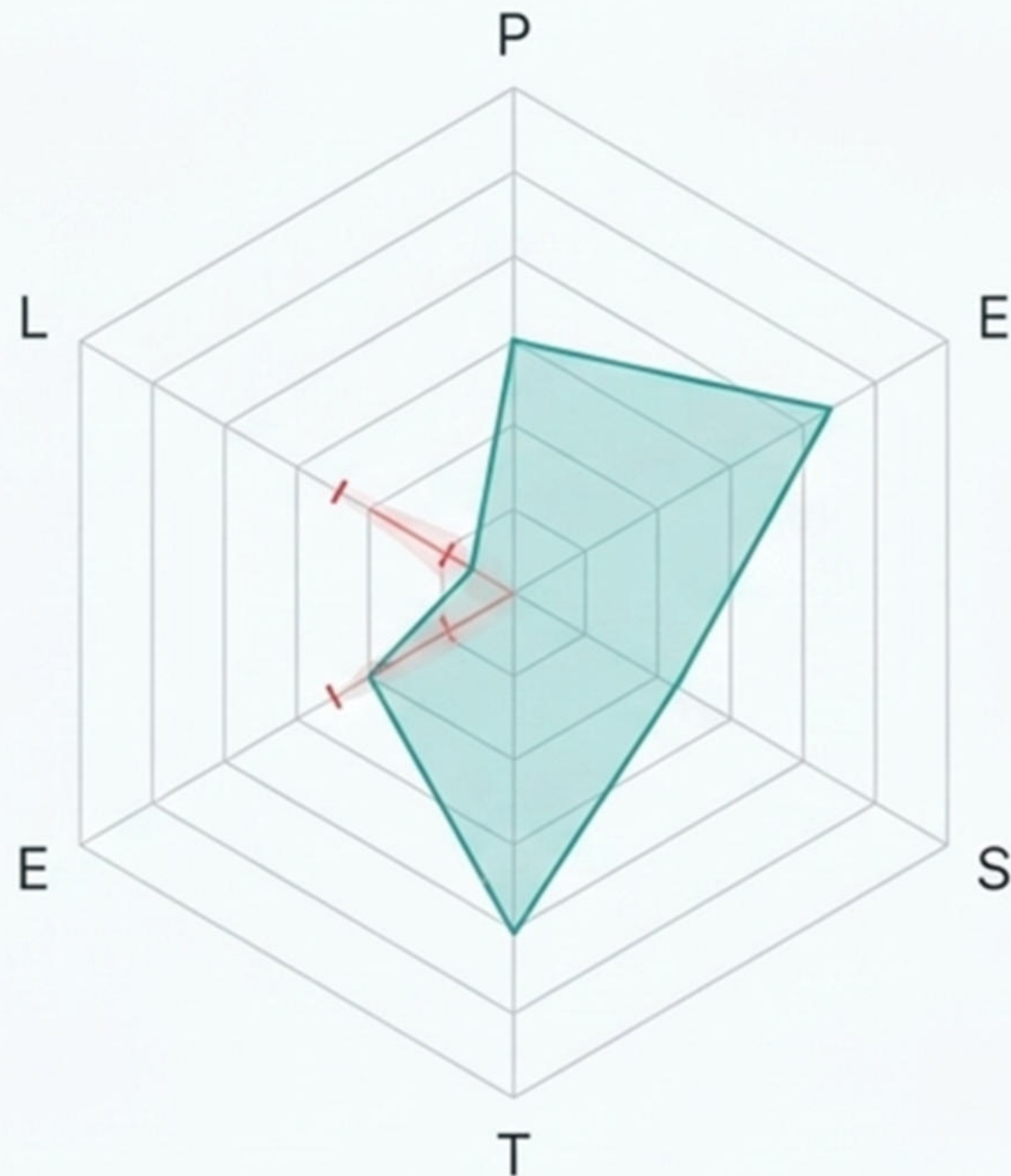
TKT 3 → 4: Gagal membuktikan konsep teoretis ke dalam bentuk fisik/lab.

TKT 5 → 6: Berhasil di lab, namun gagal kelayakan teknis & ekonomi saat transisi ke demonstrasi skala besar.

TKT 8 → 9: Sistem lengkap, namun gagal beroperasi stabil di pasar dan lingkungan nyata.

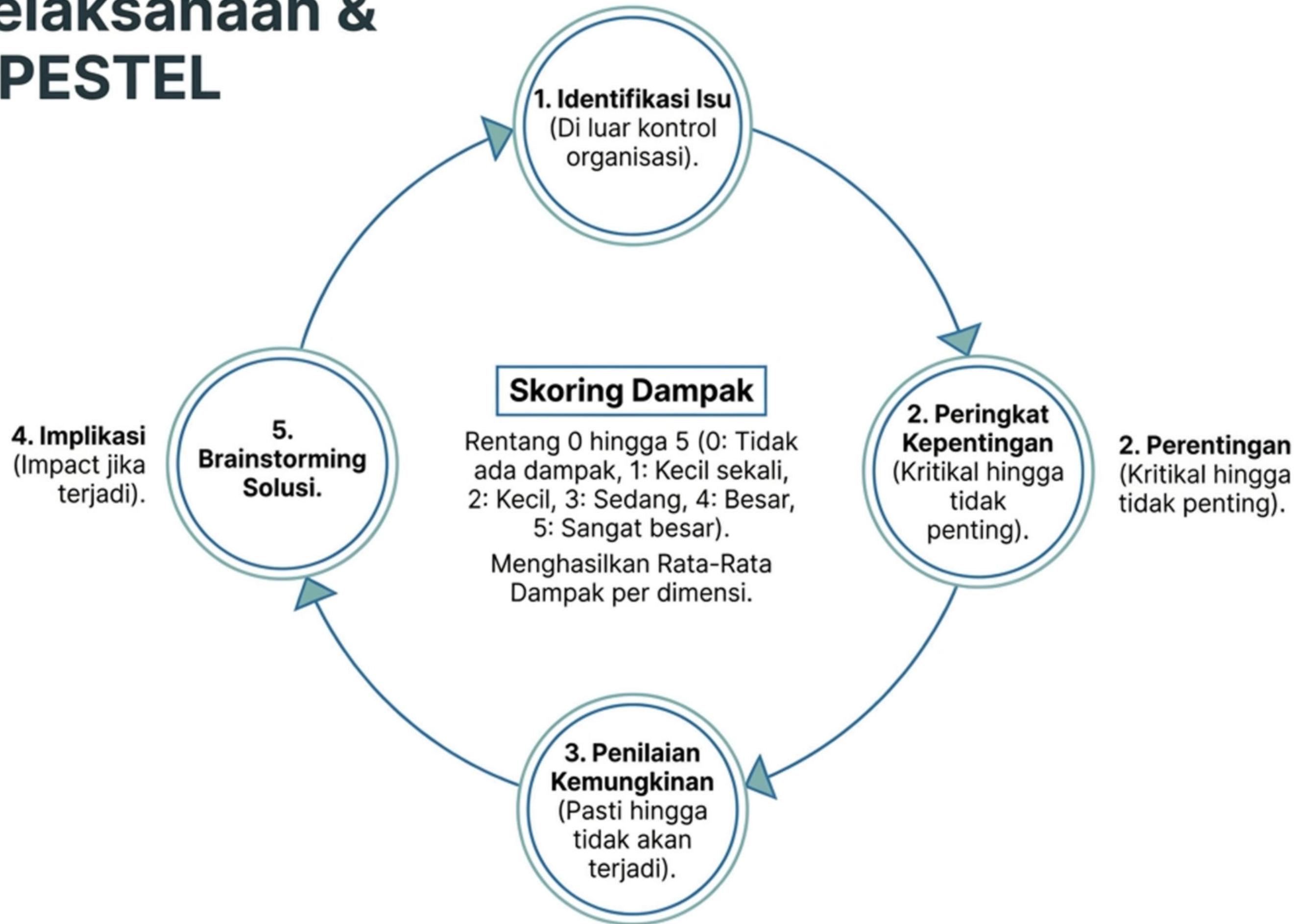
Analisis Dampak Eksternal: Radar PESTEL

Skor dampak dari 0 hingga 5. Negatif menandakan dampak buruk yang menggugurkan kelayakan.



- P (Political):** Kebijakan, stabilitas, birokrasi, proteksi.
- E (Economic):** Inflasi, nilai tukar, kebutuhan infrastruktur.
- S (Social):** Penerimaan publik, budaya & agama, populasi.
- T (Technological):** Otomasi, litbang, kekayaan intelektual.
- E (Environmental):** Emisi, limbah, dampak ekologis.
- L (Legal):** Keselamatan, sertifikasi, standar produk.

Siklus Pelaksanaan & Skoring PESTEL



3 Rekomendasi Hasil Kliring



GO

(Layak Diterapkan)

TKT memenuhi syarat,
PESTEL dominan positif,
Regulasi siap.

Aksi: Lanjut ke tahap
adopsi/pengadaan.

IMPROVE

(Butuh Perbaikan)

TKT mendekati syarat,
ada gap regulasi kecil
atau PESTEL butuh
penyesuaian.

Aksi: Perbaikan spesifik
sebelum lanjut.

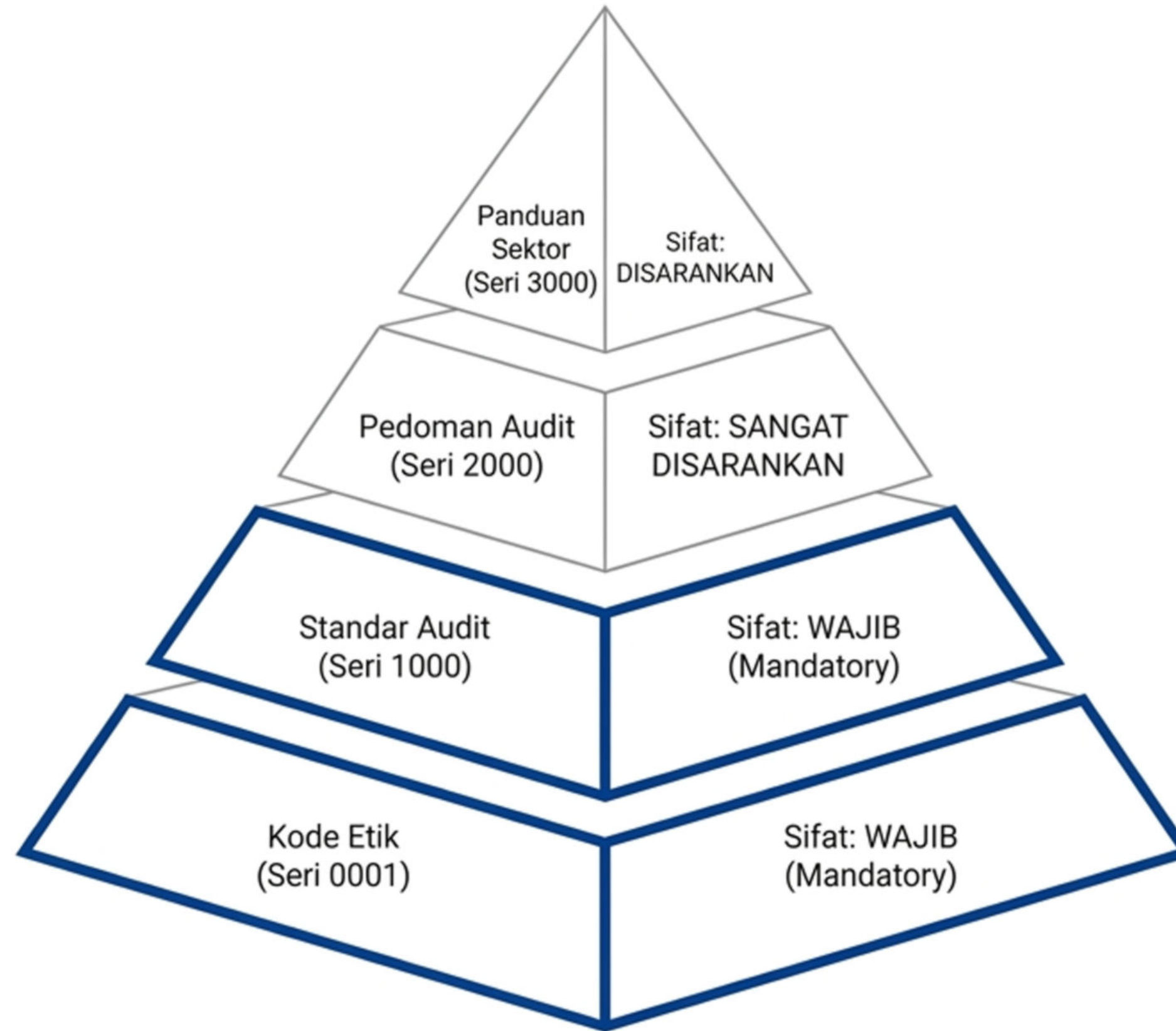
STOP / TUNDA

(Belum Layak)

TKT jauh di bawah syarat,
dampak PESTEL negatif,
tidak ada perlindungan
hukum.

Aksi: Tunda hingga
ekosistem siap.

Kerangka Kerja Audit: Piramida Kepatuhan



Lapis 1: Kode Etik Auditor (Wajib)



Lapis 2: Standar Audit Teknologi (Wajib)

Standar Umum (Seri 1000)

Prinsip dasar perilaku, sikap, dan kualifikasi auditor.

Standar Pelaksanaan (Seri 1200)

Kerangka kerja pengelolaan pekerjaan, kriteria kualitas lapangan, dan komunikasi hasil.

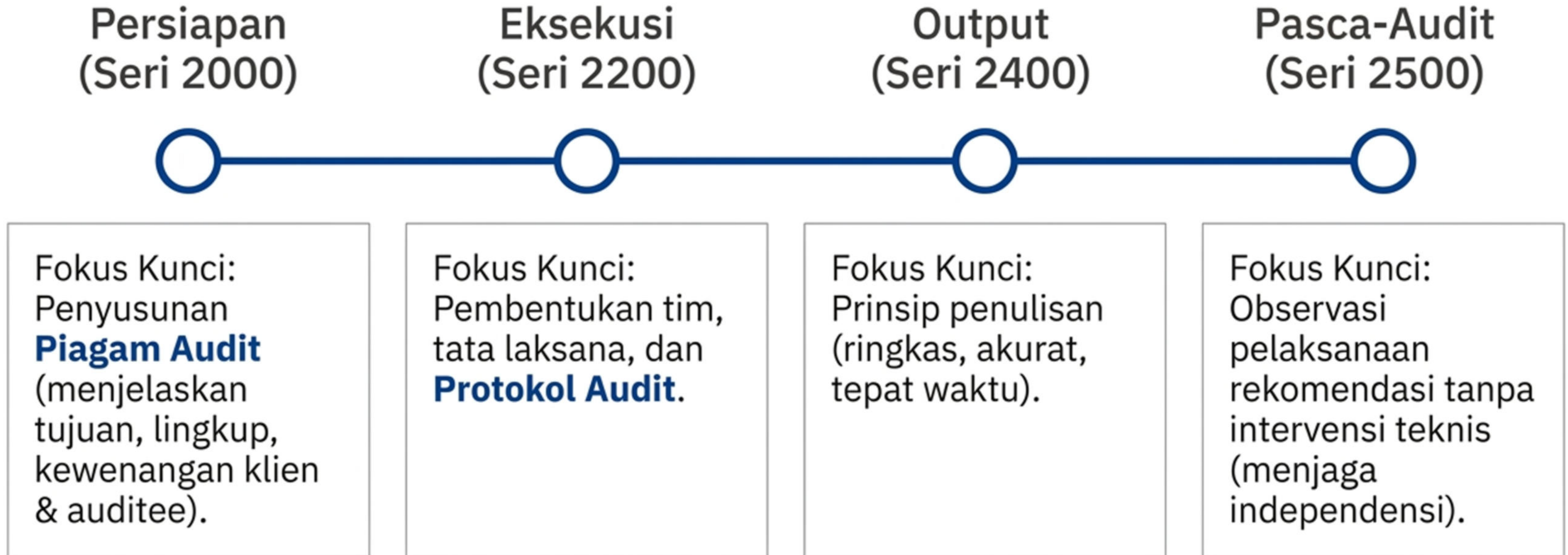
Standar Pelaporan (Seri 1400)

Ketentuan bentuk laporan, substansi, kualitas, dan distribusi kepada klien.

Standar Tindak Lanjut (Seri 1500)

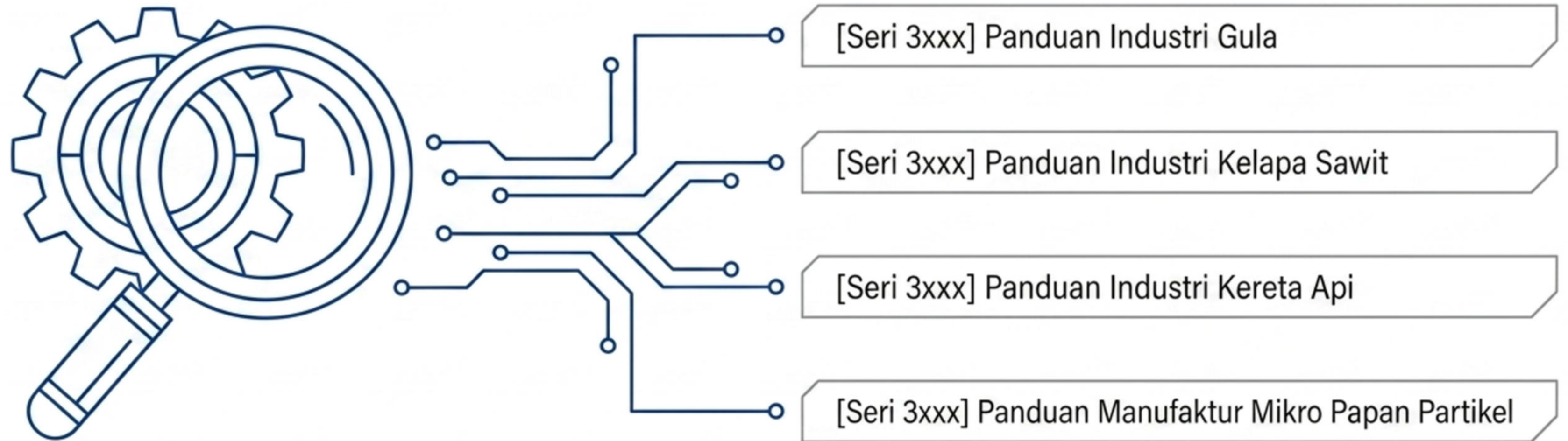
Aktivitas pemantauan pasca-audit dan kesepakatan implementasi rekomendasi.

Lapis 3: Pedoman Audit (Sangat Disarankan)



Lapis 4: Panduan Sektor (Disarankan)

Panduan teknis yang spesifik dan rinci, menekankan pada protokol dan instrumen audit khusus untuk industri tertentu tanpa menyalahi standar umum.



Tekno-Meter

PENGUKURAN TINGKAT KESIAPAN TEKNOLOGI

(TRL, *technology readiness level*)

Atur % komplrit indikator terpenuhi	100.0%
(Nilai default dalam % =)	100.0%

S atau % terpenuhinya ►		Indikator TKT 1 [beri tanda cross (X) pada kolom yang sesuai]								TKT 1				
		Indikator TKT 1 dianggap sudah terpenuhi												
No	0	1	2	3	4	5	(0=tidak terpenuhi; 1=20%; 2=40%; 3=60%; 4=80%; 5=100% atau terpenuhi)							
1							Asumsi dan hukum dasar (ex.fisika/kimia) yg akan digunakan pd teknologi (baru) telah ditentukan							
2							Studi literatur (te	Studi lite	Studi literatur		Studi literatu	Studi literatu	Studi literatu	Studi literatur
3							Formulasi hipote	Formula	Formulasi hipd	Formulasi hi	Formulasi hi	Formulasi hi	Formulasi hi	Formulasi hipd
S	0	0	0	0	0	0								
S	0.0%													
Indikator TKT 1 =		TIDAK TERPENUHI												

S atau % terpenuhinya ►		Indikator TKT 2 [beri tanda cross (X) pada kolom yang sesuai]								TKT 2
		Indikator TKT 2 dianggap sudah terpenuhi								
No	0	1	2	3	4	5	(0=tidak terpenuhi; 1=20%; 2=40%; 3=60%; 4=80%; 5=100% atau terpenuhi)			
1							Peralatan dan sistem yang akan digunakan, telah teridentifikasi			
2							Studi literatur (teoritis/empiris) teknologi yang akan dikembangkan memungkinkan untuk diterapkan			
3							Desain secara teoritis dan empiris telah teridentifikasi			
4							Elemen-elemen dasar dari teknologi yang akan dikembangkan telah diketahui			
5							Karakterisasi komponen teknologi yang akan dikembangkan telah dikuasai dan dipahami			
6							Kinerja dari masing-masing elemen penyusun teknologi yang akan dikembangkan telah diprediksi			
7							Analisis awal menunjukkan bahwa fungsi utama yang dibutuhkan dapat bekerja dengan baik			

4	Validasi kode, komponen dan/atau <i>breadboard validation</i> dalam lingkungan laboratorium	Komponen-komponen teknologi yang mendasar diintegrasikan untuk memastikan agar bagian-bagian tersebut secara bersama dapat bekerja/berfungsi. Keadaan ini masih memiliki keandalan yang relatif rendah dibanding dengan sistem akhirnya. Contoh-contohnya misalnya integrasi piranti/perangkat keras tertentu (sifatnya <i>ad hoc</i>) di laboratorium.	Test laboratorium komponen-komponen secara terpisah telah dilakukan Persyaratan sistem untuk aplikasi menurut pengguna telah diketahui (keinginan adopter). Hasil percobaan laboratorium terhadap komponen2 menunjukkan bahwa komponen tsb dpt beroperasi Percobaan fungsi utama teknologi dalam lingkungan yang relevan Prototipe teknologi skala lab telah dibuat Penelitian integrasi komponen telah dimulai Proses 'kunci' untuk manufakturnya telah diidentifikasi dan dikaji di lab. Integrasi sistem teknologi dan rancang bangun skala lab telah selesai (low fidelity)
3	Pembuktian konsep (<i>proof-of-concept</i>) fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental	Riset/penelitian dan pengembangan secara aktif dimulai. Hal ini dapat menyangkut studi analitis dan studi laboratorium untuk memvalidasi secara fisik atas prediksi analitis tentang elemen-elemen terpisah dari teknologi. Contoh-contohnya misalnya komponen-komponen yang belum terintegrasi ataupun mewakili.	Studi analitik mendukung prediksi kinerja elemen-elemen teknologi Karakteristik/sifat dan kapasitas unjuk kerja sistem dasar telah diidentifikasi dan diprediksi Telah dilakukan percobaan laboratorium untuk menguji kelayakan penerapan teknologi tersebut Model dan simulasi mendukung prediksi kemampuan elemen-elemen teknologi Pengembangan teknologi tsb dgn langkah awal menggunakan model matematik sangat dimungkinkan dan dapat disimulasikan Penelitian laboratorium untuk memprediksi kinerja tiap elemen teknologi Secara teoritis, empiris dan eksperimen telah diketahui komponen2 sistem teknologi tsb dpt bekerja dgn baik Telah dilakukan penelitian di laboratorium dengan menggunakan data dummy Teknologi layak secara ilmiah (studi analitik, model / simulasi, eksperimen)
2	Formulasi konsep dan/atau aplikasi teknologi	Invensi dimulai. Saat prinsip-prinsip dasar diamati, maka aplikasi praktisnya dapat digali/dikembangkan. Aplikasinya masih bersifat spekulatif dan tidak ada bukti ataupun analisis yang rinci yang mendukung asumsi yang digunakan. Contoh-contohnya masih terbatas pada studi makalah.	Peralatan dan sistem yang akan digunakan, telah teridentifikasi Studi literatur (teoritis/empiris) teknologi yang akan dikembangkan memungkinkan untuk diterapkan Desain secara teoritis dan empiris telah teridentifikasi Elemen-elemen dasar dari teknologi yang akan dikembangkan telah diketahui Karakterisasi komponen teknologi yang akan dikembangkan telah dikuasai dan dipahami Kinerja dari masing-masing elemen penyusun teknologi yang akan dikembangkan telah diprediksi Analisis awal menunjukkan bahwa fungsi utama yang dibutuhkan dapat bekerja dengan baik Model dan simulasi untuk menguji kebenaran prinsip dasar Penelitian analitik untuk menguji kebenaran prinsip dasarnya Komponen-komponen teknologi yang akan dikembangkan, secara terpisah dapat bekerja dengan baik Peralatan yang digunakan harus valid dan reliable Diketahui tahapan eksperimen yang akan dilakukan
1	Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan	Tingkat terendah dari kesiapan teknologi. Riset ilmiah dimulai untuk diterjemahkan kedalam riset terapan dan pengembangan. Contoh-contohnya misalnya berupa studi makalah menyangkut sifat-sifat dasar suatu teknologi (<i>technology's basic properties</i>).	Asumsi dan hukum dasar (ex.fisika/kimia) yg akan digunakan pd teknologi (baru) telah ditentukan; Studi literatur (teori dan empiris – penelitian terdahulu) tentang prinsip dasar teknologi yang akan dikembangkan telah dikuasai/dipelajari; Formulasi hipotesis penelitian (bila ada);

Sumber : Graettinger, et al., (2002).

Penggunaan PESTEL dalam Kliring Teknologi untuk adopsi Mobil Otonom (Self-Driving Car) di Indonesia.

Faktor	Pertanyaan Kliring	Penilaian	Skor	Temuan Potensial
Political (Politik)	Apakah pemerintah mendukung penerapan mobil otonom?	Pemerintah mulai mendorong smart city dan kendaraan listrik, namun belum ada roadmap khusus mobil otonom.	3	Belum ada roadmap nasional yang matang, koordinasi antar kementerian masih diperlukan.
Economic (Ekonomi)	Apakah secara ekonomi layak diterapkan?	Investasi awal sangat mahal, tetapi berpotensi menurunkan biaya logistik dan kecelakaan dalam jangka panjang.	3	Harga kendaraan dan sensor masih mahal, namun berpotensi mengurangi biaya kecelakaan dan logistik jangka panjang.
Social (Sosial)	Apakah masyarakat siap menerima teknologi ini?	Penerimaan masyarakat masih rendah karena kekhawatiran terhadap keselamatan dan hilangnya pekerjaan sopir.	2	Masyarakat masih ragu terhadap keselamatan AI, serta ada kekhawatiran hilangnya pekerjaan sopir.
Technological (Teknologi)	Apakah infrastruktur dan teknologi pendukung sudah memadai?	Infrastruktur digital, peta HD, sensor lalu lintas, dan kualitas marka jalan belum merata.	2	Marka jalan, peta digital, jaringan komunikasi, dan sensor lalu lintas di banyak wilayah belum memadai.
Legal (Hukum)	Apakah regulasi sudah mengatur kendaraan tanpa pengemudi?	Belum terdapat regulasi komprehensif terkait tanggung jawab hukum kendaraan tanpa pengemudi.	1	Belum ada aturan jelas mengenai tanggung jawab hukum jika terjadi kecelakaan akibat keputusan AI.
Environmental (Lingkungan)	Apa dampaknya terhadap lingkungan?	Berpotensi mengurangi emisi jika dikombinasikan dengan kendaraan listrik dan optimasi lalu lintas.	4	Berpotensi menurunkan emisi jika terintegrasi dengan kendaraan listrik, tetapi membutuhkan konsumsi energi dan infrastruktur tambahan.

Kondisi Teknologi	Skor
Infrastruktur tidak tersedia	0
Sangat terbatas	1
Sebagian tersedia	2
Cukup tersedia	3
Hampir seluruhnya tersedia	4
Sangat siap	5

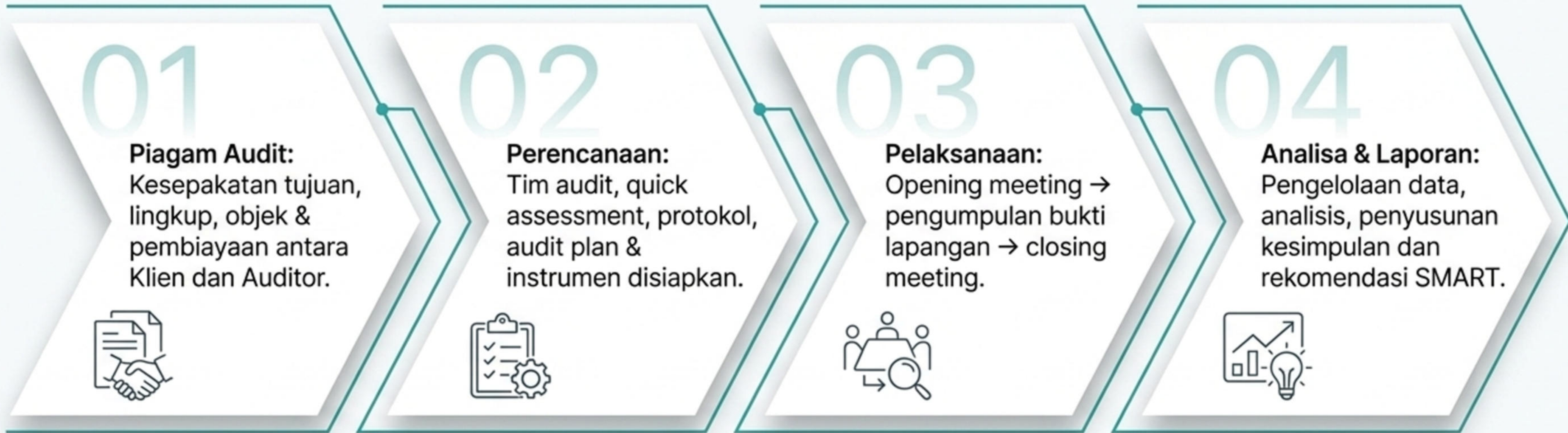
Kondisi Legal	Skor
Tidak ada regulasi	0-1
Regulasi sedang disusun	2
Regulasi sebagian tersedia	3
Regulasi lengkap dan dapat diterapkan	4
Regulasi matang dan telah diterapkan luas	5

Faktor	Skor
Political	3
Economic	3
Social	2
Technological	2
Legal	1
Environmental	4
Total	15/30

Nilai Total	Kesimpulan
0–10	Tidak layak diterapkan
11–20	Layak dengan banyak prasyarat
21–25	Layak diterapkan bertahap
26–30	Sangat layak diterapkan

Siklus Audit Teknologi

Bukan mencari penyakit, tetapi memastikan kondisi prima dan menemukan area perbaikan.



Catatan: Finansial umumnya tidak menjadi fokus audit teknologi.

KESEPAKATAN PELAKSANAAN AUDIT TEKNOLOGI

(No :)

Kesepakatan kerja sama ini dilrast pada hari tanggal bulan tahun oleh dan antara kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1., yang bertugas dalam perawatan, perbaikan dan pengadaan suku cadang kereta api. Kantor posat berkedudukan di , dalam kesepakatan ini diwakili secara sah oleh selaku Direktur Utama selanjutnya dalam perjanjian ini disebut **PIHAK PERTAMA**.
2. **Direktorar**, suatu unit berja di Badan Riset dan Inovasi Nasional, berkedudukan di Jalan MH Thamrin No 8 Jakarta 10340, dalam kesepakatan ini drwakili secara sah oleh selaku Direktur selanjutnya dalam perjanjian ini disebut **PIHAK KEDUA**.

Selanjutnya masing masing disebut PIHAK, bersama-sama disebut **PARA PIHAK**.

Para Pihak setuju dan menyatakan kesediaan untuk membuat dan menandatangani Kesepakatan Kerja Sama ini (selanjutnya disebut "Kesepakatan") sebagai berikut:

A. Tujuan dan Sasaran kerja sama adalah:

Tujuan :

- Mendukung peningkatan

Sasaran :

- Teridentifikasinya
- Terussunnya rekomendasi terkait

B. Lingkup kerja sama adalah:

- Operasional

Sistem

C. Obyek utama kerja sama adalah:

Sistem

D. Durasi pelaksanaan audit teknologi adalah bulan kalender sejak ditanda tangannya Kesepakatan ini.

E. Pembiayaan pelaksanaan audit teknologi berasal dari pada tahun anggaran

Demikian Kesepakatan ini dibuat dan ditandatangani pada hari tanggal bulan tahun oleh wakil-wakil yang sah dari Para Pihak, dan dibuat dalam rangkap 2 (dua) yang masing-masing bermaterai cukup serta mempunyai kekuatan buku yang sama.

PT.

Direktur

Nama :

Jabatan : **Direktor Utama**

Nama :

Jabatan : **Direktor**

Fase 1: Perencanaan & Instrumen Persiapan

Penyiapan Tim Audit

Lead Auditor, Auditor, Tenaga Ahli, Perwakilan Auditee.

Quick Assessment

Pemetaan Profil Bisnis & Profil Teknologi secara cepat.



Audit Plan

Tujuan, lingkup, metodologi, dan jadwal waktu.

Penyiapan Instrumen

Alat ukur lapangan & dokumentasi kalibrasi.

Fase 2: Kronologi Pelaksanaan Lapangan

1. Opening Meeting

Perkenalan tim, penyampaian tujuan, metodologi, dan audit plan.

2. Pelaksanaan Lapangan / Evidence Gathering

Pengumpulan bukti otentik melalui: Observasi, Wawancara, Peninjauan Dokumen, dan Uji Petik.

3. Closing Meeting

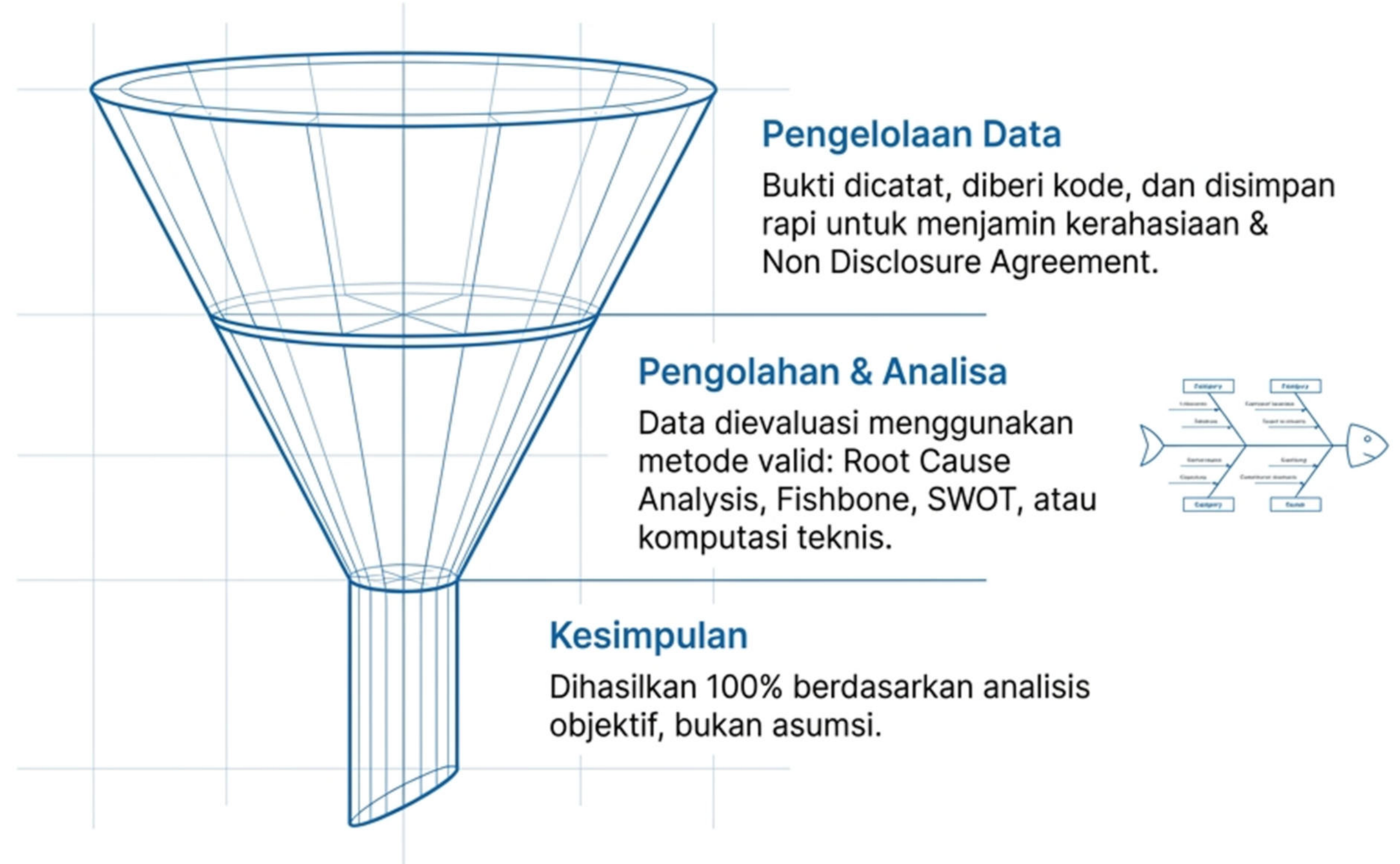
Pemaparan temuan awal, kesepakatan evidence, dan penandatanganan Notisi Audit.

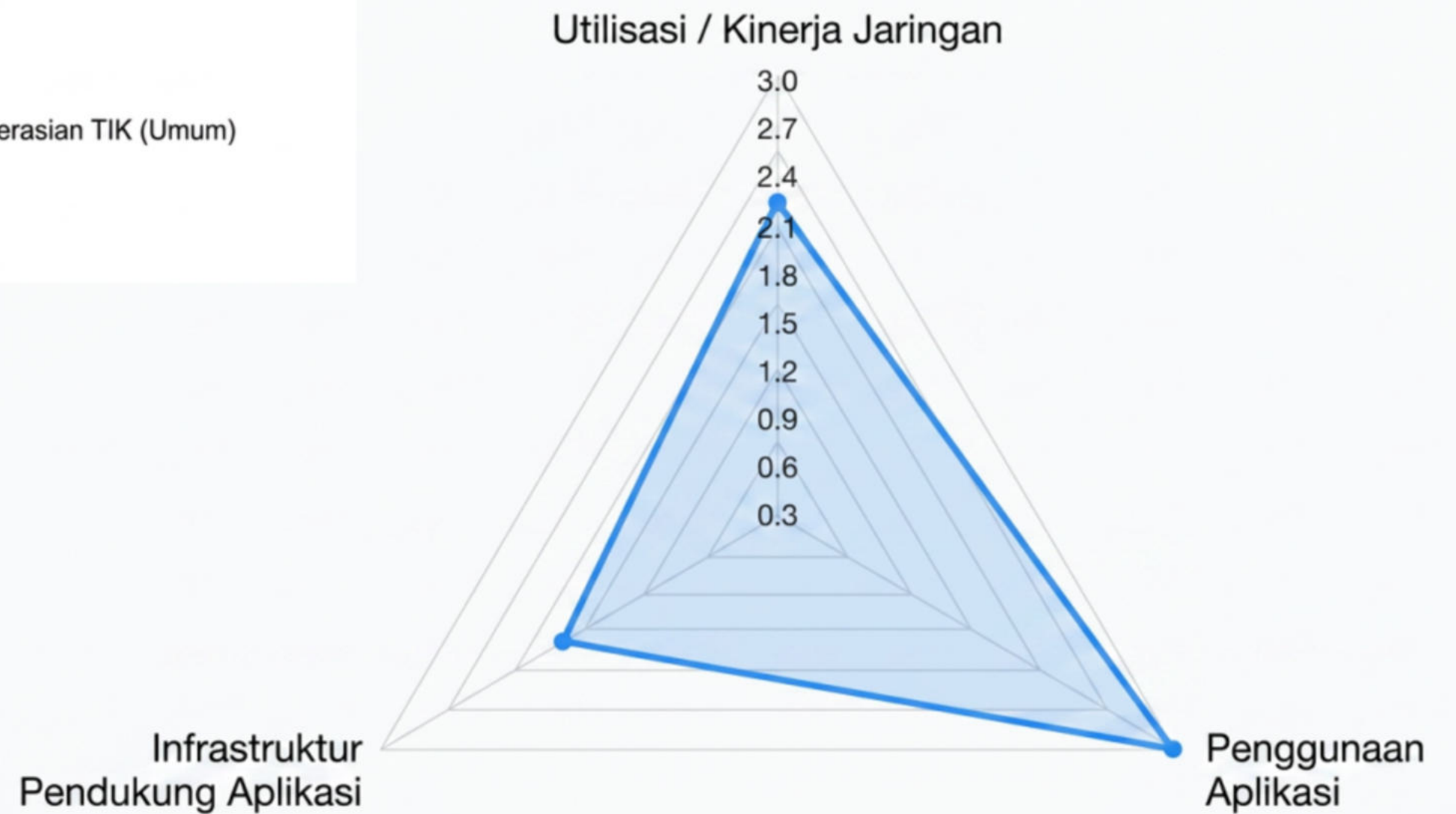
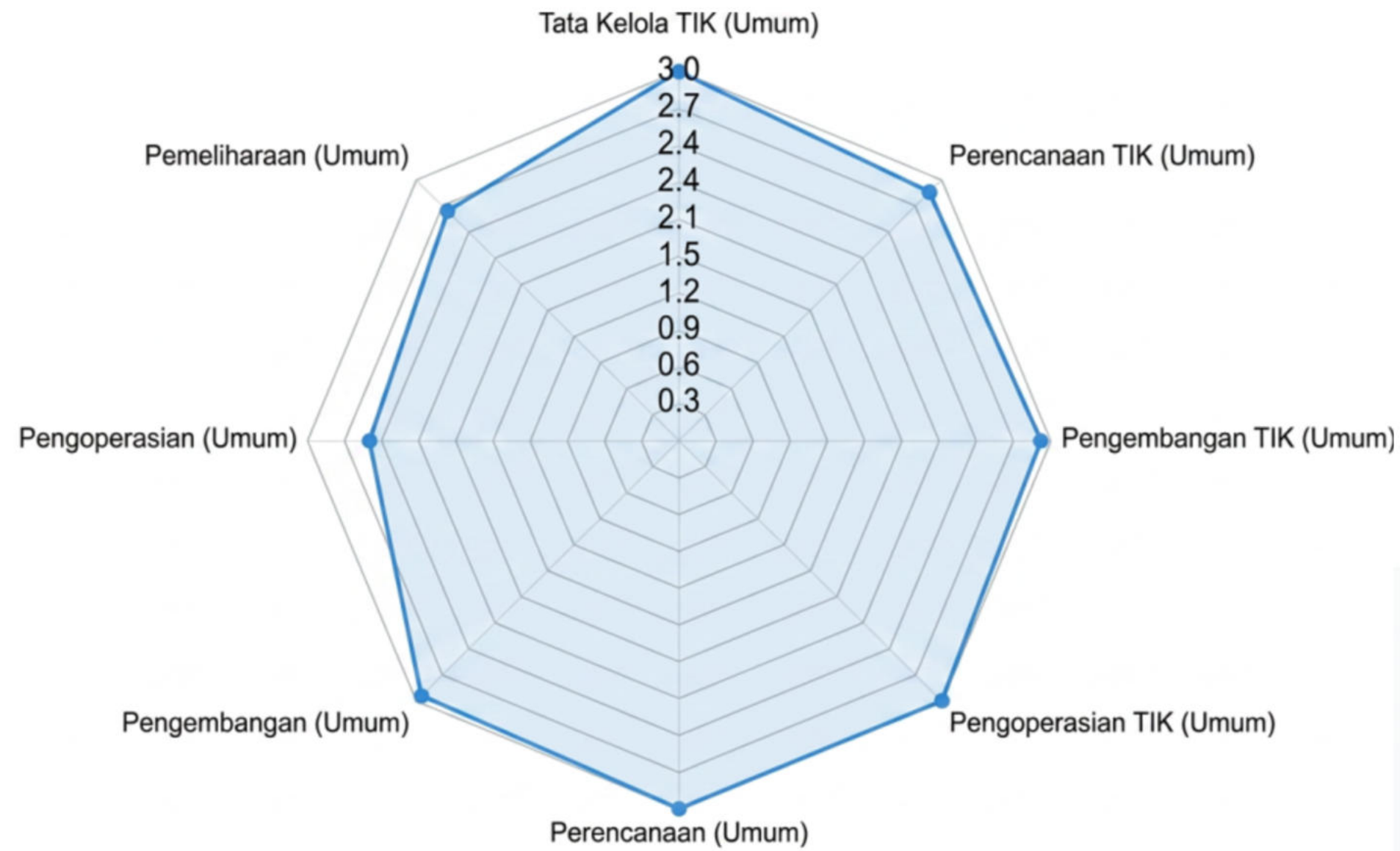




Aturan Notisi Audit: Evidence (bukti temuan) harus disepakati secara objektif oleh auditee di akhir closing meeting. Auditee tidak dapat mengubah bukti tanpa bukti susulan yang lebih valid. Ditutup dengan tanda tangan **Lead Auditor** dan **Auditee**.

Fase 3: Sintesis Data Menjadi Rekomendasi





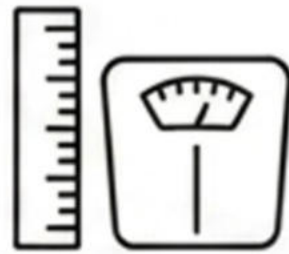
Kriteria Rekomendasi yang Presisi (SMART)

S



Specific: Jelas dan detail. Mengandung kriteria spesifik untuk mengukur kemajuan dalam mencapai tujuan perbaikan.

M



Measurable: Dapat diukur. Memiliki parameter kuantitatif atau kualitatif yang dapat dievaluasi keberhasilannya.

A



Achievable: Realistis. Dapat dicapai dengan memperhatikan ketersediaan sumber daya, teknis, biaya, dan prioritas auditee.

R

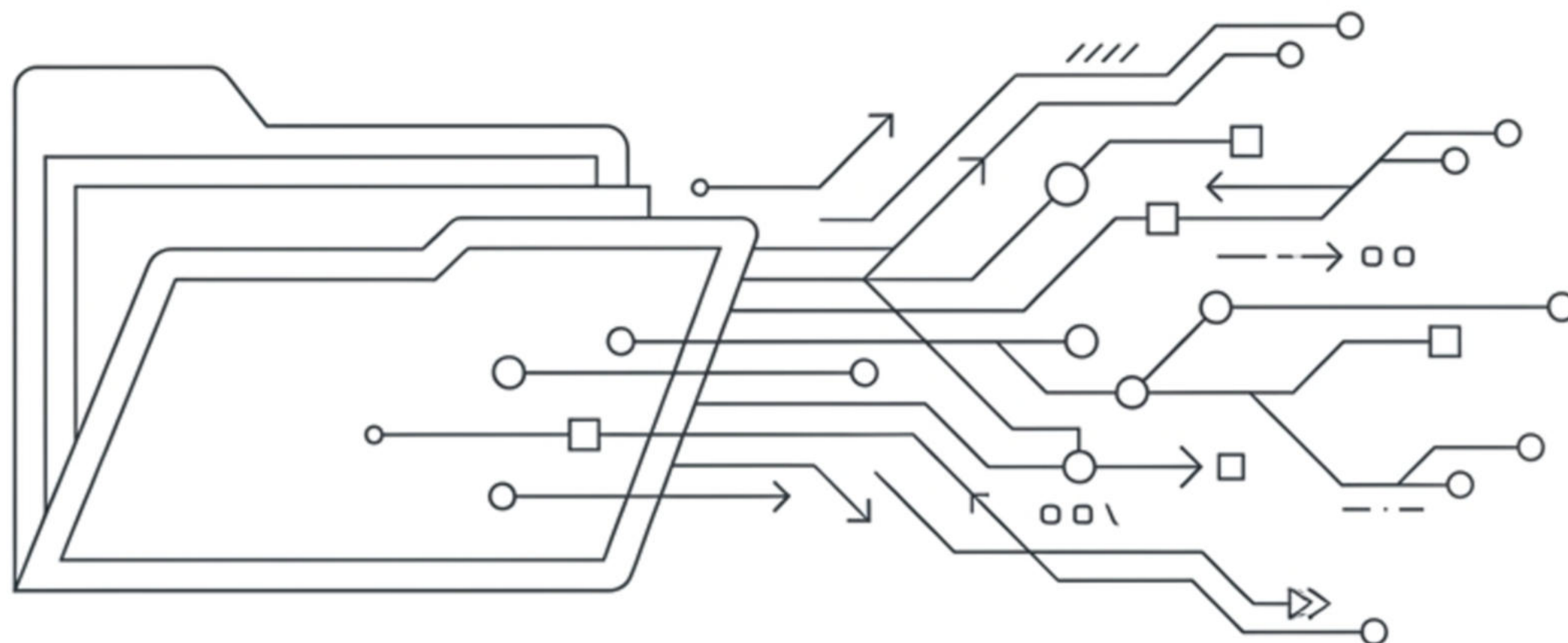


Relevant: Tepat sasaran. Sejalan Sejalan dengan visi, misi, dan rencana strategis dari entitas yang diaudit.

T



Time-bound: Berbatas waktu. Memberikan estimasi atau tenggat waktu yang jelas untuk pelaksanaan tindakan.



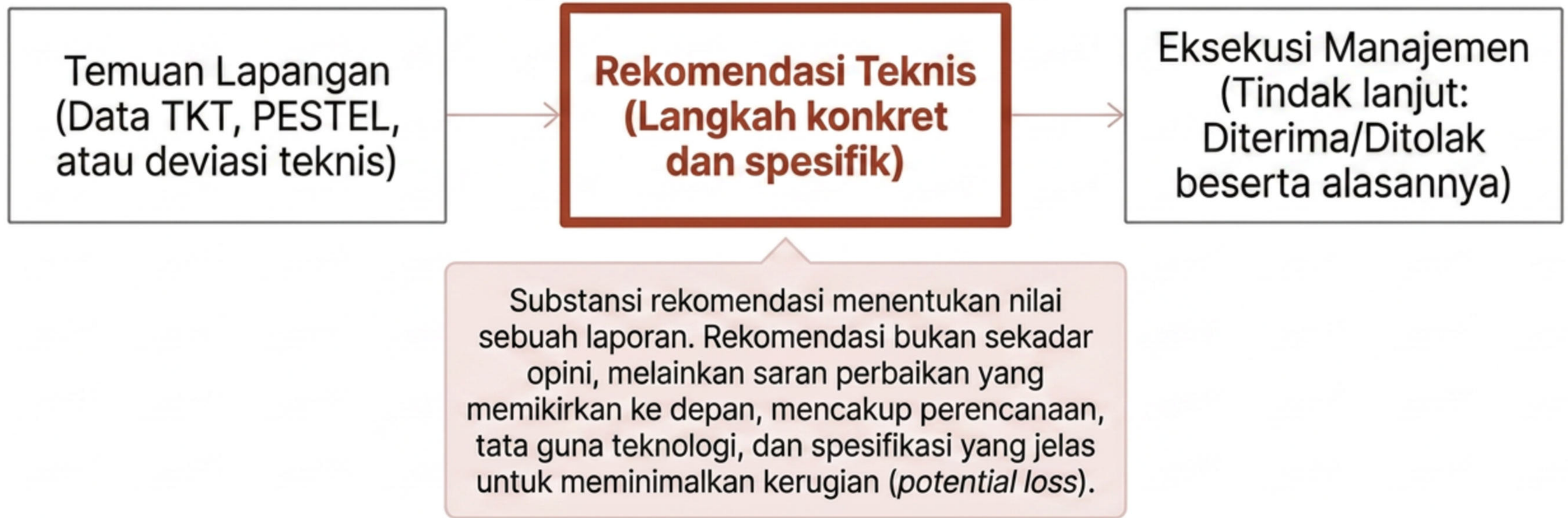
Esensi Dokumen Penilaian Teknologi

Laporan akhir bukan sekadar ringkasan administratif, melainkan sebuah instrumen diagnostik. Dokumen ini dirancang untuk memotret realitas teknis secara terstruktur, merekam kesiapan dan risiko, serta menggerakkan keputusan manajemen puncak.

Merekam Realitas: Menangkap status kesiapan, dampak sosial-ekonomi, dan potensi risiko implementasi (Kliring).

Mengarahkan Solusi: Menyajikan temuan operasional, kalkulasi cost-benefit, dan rekomendasi teknis untuk perbaikan berkelanjutan (Audit).

Inti Laporan: Rekomendasi & Tindak Lanjut



Studi Kasus Kliring: Teknologi Self-Driving Car

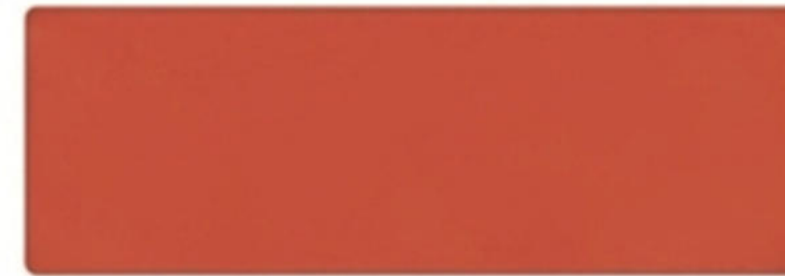


Status TKT: Level 7

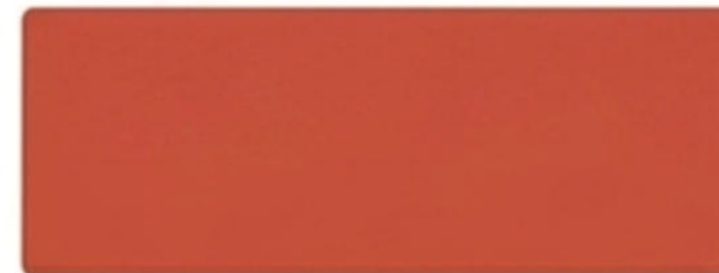
Capaian **berhenti di Level 7** karena pemenuhan indikator pengujian sistem pada Level 8 belum mencapai ambang batas 80%.

Skor Dampak PESTEL: -0.79 (Negatif)

Faktor penghambat utama:



- **Legal (-3.25):** Ketidadaan standar hukum & absennya Surat Izin Mengemudi untuk mesin/AI.



- **Sosial (-3.00):** Tingkat keberterimaan dan kepercayaan masyarakat yang masih rendah.

Rekomendasi Eksekusi: Self-Driving Car



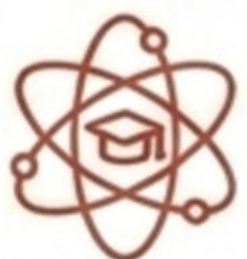
Tunda Implementasi Masal: Teknologi belum layak diterapkan secara masal sebelum capaian TKT menembus Level 9 dan skor dampak PESTEL mencapai nilai positif.



Regulasi & Kepastian Hukum: Pemerintah melalui kementerian terkait harus merumuskan kepastian hukum, standar keamanan, dan regulasi izin jalan sebelum adopsi publik.



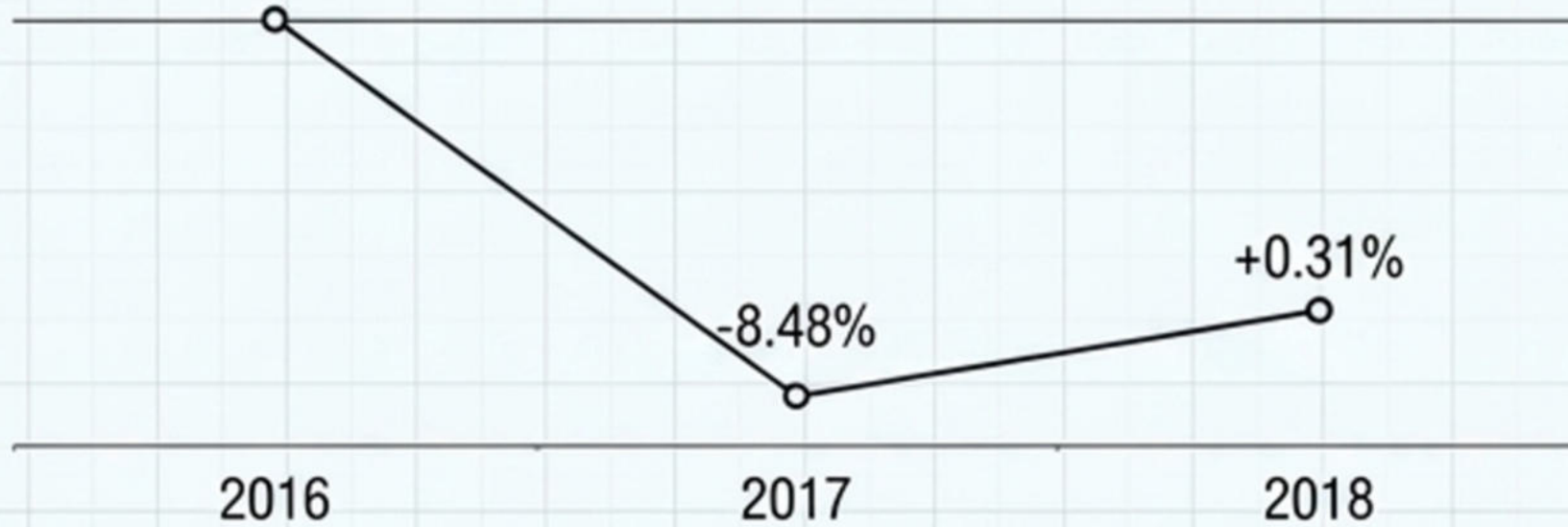
Penguatan Kapasitas Industri (TKDN): Industri manufaktur domestik perlu menyiapkan kapasitas produksi komponen mandiri untuk memperkuat Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN).



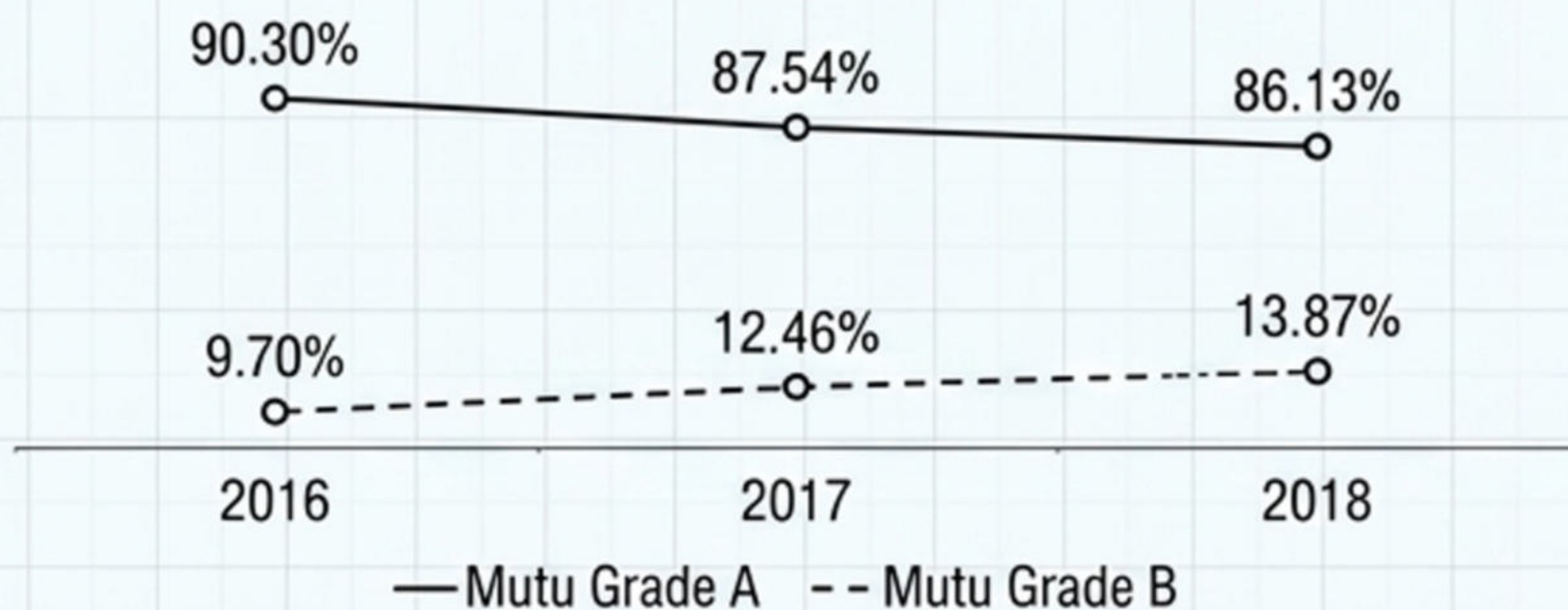
Akselerasi Riset Akademis: Lembaga riset dan universitas harus meningkatkan fokus riset dan kapasitas SDM guna mempercepat kematangan teknologi algoritma swakemudi.

Studi Kasus Audit: Industri Keramik (PT MKIR)

Fluktuasi Total Produksi (2016-2018)



Degradasi Kualitas Produk (Mutu Grade A vs Grade B)



Akar Masalah (Root Cause):

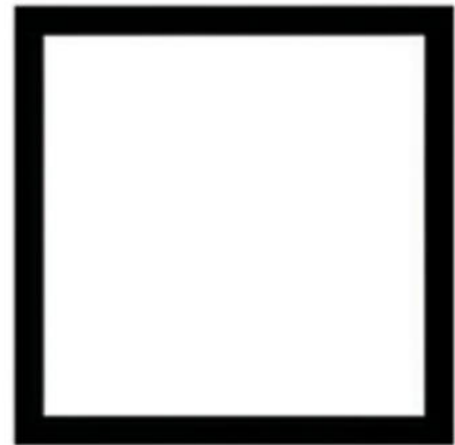
Tingginya downtime (waktu henti) dan suboptimalnya kinerja mesin utama akibat usia permesinan yang sudah tua, berdampak langsung pada fluktuasi output dan degradasi konsisten pada kualitas ubin keramik.

Rekomendasi Teknis: Pemulihan PT MKIR



Identifikasi Parameter Bahan Baku

Audit ulang spesifikasi material mentah, meliputi: ukuran partikel, tingkat keplastisan, kadar air, susut kering, susut bakar, dan kekuatan kering/bakar.



Pemantauan Ketat Operasional Kiln

- Pantau temperatur setiap burner via panel control.
- Atur rasio gas & udara agar mengarah ke proses oksidasi.
- Evaluasi kecepatan ubin, kelancaran roller, dan pengamatan visual nyala api di semua zona.



Peremajaan Permesinan (Overhaul)

Lakukan peremajaan bertahap pada mesin-mesin kritis yang telah melampaui batas usia pakai untuk menekan angka reject produk dan downtime produksi.

Analisis KBLI 2025 — Potensi Komersialisasi KI BRIN

Pemetaan KI BRIN · Booklet KBLI 2025 BPS · TRL Terverifikasi 2026

Semua -Perdagangan

TRL per Sektor

Sektor per TRL

Top 15 KBLI

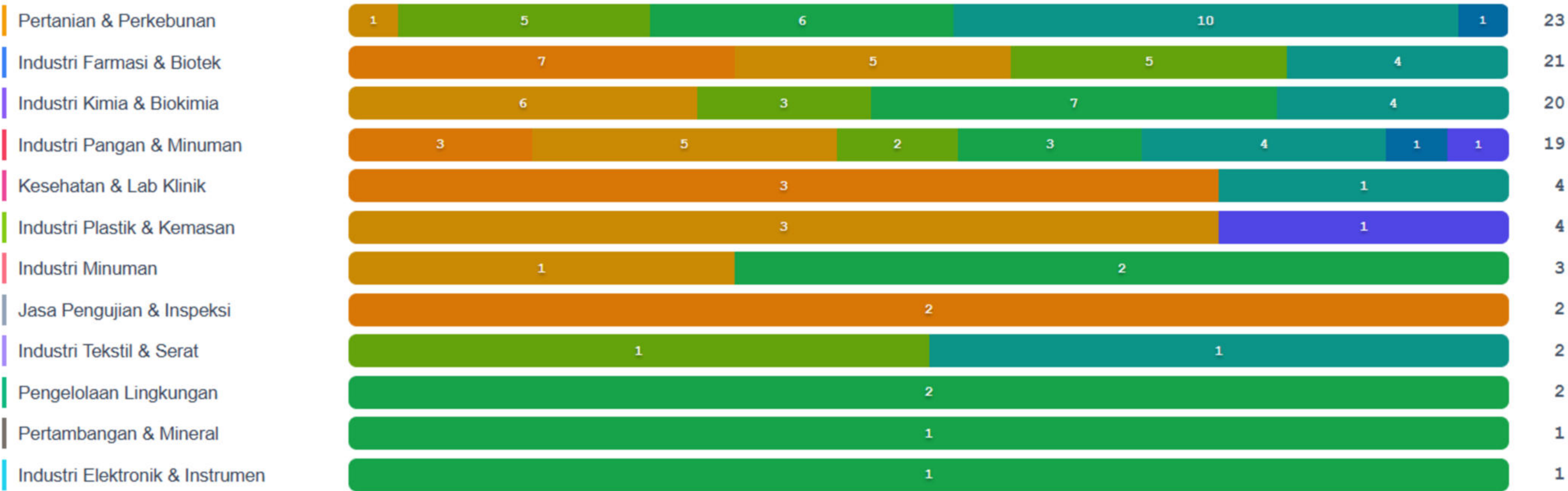
Kode KBLI Unik 39

TRL 6-9 24 KI

Distribusi TRL per Sektor KBLI (tanpa perdagangan)

Klik segmen atau label sektor untuk filter. Setiap KI bisa muncul di lebih dari satu sektor.

- TRL 1 – Prinsip dasar
- TRL 2 – Konsep teknologi
- TRL 3 – Bukti konsep
- TRL 4 – Validasi laboratorium
- TRL 5 – Validasi lingk. relevan
- TRL 6 – Demo lingk. relevan
- TRL 7 – Demo lingk. operasional
- TRL 8 – Sistem lengkap & kualifikasi
- TRL 9 – Sistem terbukti operasional



1	Innovation <i>Audit teknologi Produk Alkes PT Tesena</i>		Identifikasi produk riset dan evaluasi kapabilitas Industri melakukan adopsi teknologi dan/atau inovasi produk hasil riset
2	Planning <i>Evaluasi Perencanaan Teknologi PT.Greenie</i>		Evaluasi <i>current manufacturing capability</i> dalam hal produksi particle board berbasis pelepah pinang.
3	Performance Improvement <i>Audit Revitalisasi Pabrik Gula</i>		Rekomendasi peningkatan kinerja pabrik gula; Rekomendasi kapasitas bahan baku (raw sugar)
4	Technology Compliance <i>Audit railway smart-level crossing</i>		Sertifikasi produk inovasi, Komersialisasi hasil riset
5	Technology Ability Positioning <i>Audit LRT Design Manufacturing Capability</i>		Rekomendasi kemampuan produksi LRT PT INKA
6	Techno-Incident Investigation <i>Audit Electricity Black-Out Jawa</i>		Identifikasi penyebab pemadaman; Rekomendasi perbaikan
7	Public Protection <i>Audit Pulp Processing</i>		Memverifikasi teknologi produksi pembuatan pulp untuk merespon aduan masyarakat terkait pencemaran lingkungan

PERBEDAAN AUDIT TEKNOLOGI DAN KLIRING TEKNOLOGI

Dua proses berbeda dengan tujuan dan fokus yang berbeda

ASPEK	AUDIT TEKNOLOGI	KLIRING TEKNOLOGI
 Tujuan	Menilai kondisi, kinerja, kemampuan, dan tingkat pemanfaatan teknologi yang sudah digunakan atau dimiliki	Menilai kelayakan, kesesuaian, dan potensi suatu teknologi sebelum diadopsi, dialihkan, atau diterapkan
 Fokus	Evaluasi internal terhadap teknologi yang berjalan	Evaluasi komparatif dan seleksi teknologi yang akan dipilih
 Pertanyaan Utama	<i>“Apakah teknologi yang digunakan saat ini efektif, efisien, dan sesuai kebutuhan?”</i>	<i>“Teknologi mana yang paling layak dan sesuai untuk diterapkan atau dialihkan?”</i>
 Objek Penilaian	Sistem, proses, peralatan, SDM, manajemen teknologi, dan kinerja teknologi yang telah diterapkan	Alternatif teknologi, kesiapan teknologi, risiko, manfaat, biaya, dan kesesuaian kebutuhan pengguna
 Orientasi Waktu	Kondisi saat ini dan perbaikan ke depan	Keputusan sebelum implementasi atau adopsi
 Hasil Akhir	Rekomendasi peningkatan, efisiensi, mitigasi risiko, atau penguatan kapasitas teknologi	Rekomendasi pemilihan, penerapan, atau alih teknologi tertentu

ALUR PROSES SECARA UMUM

AUDIT TEKNOLOGI



1. Perencanaan Audit → 2. Pengumpulan Data → 3. Analisis & Evaluasi → 4. Rekomendasi Perbaikan → 5. Tindak Lanjut & Peningkatan

Dilakukan pada teknologi yang sudah berjalan

KLIRING TEKNOLOGI



1. Identifikasi Kebutuhan → 2. Identifikasi Alternatif Teknologi → 3. Penilaian & Analisis (Kelayakan) → 4. Rekomendasi Teknologi Terpilih → 5. Persiapan Adopsi / Alih Teknologi

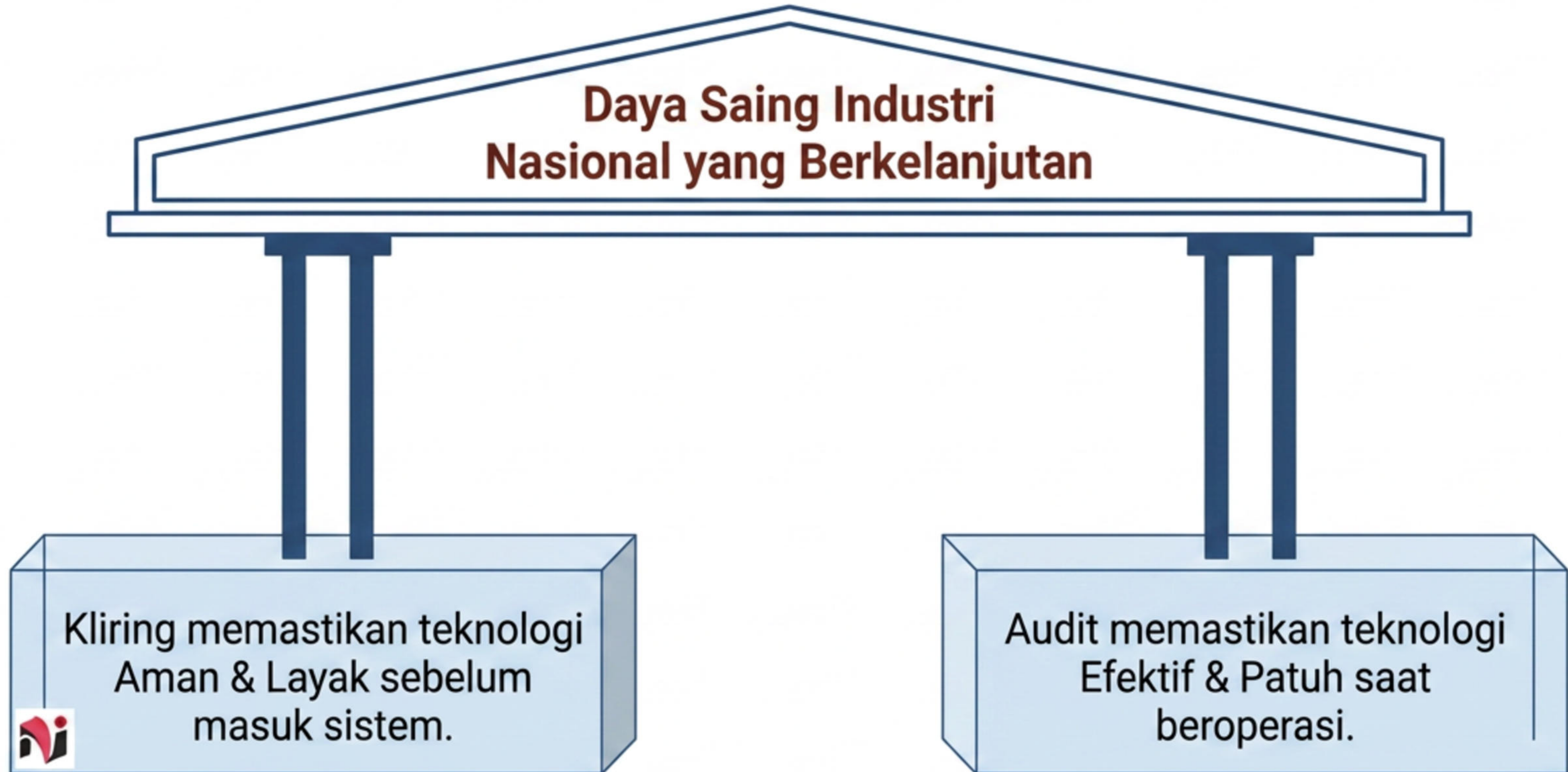
Dilakukan sebelum teknologi dipilih atau diterapkan



INTI PERBEDAAN

Audit teknologi menilai “teknologi yang sudah digunakan”,
sedangkan kliring teknologi menilai “teknologi yang akan dipilih atau diterapkan”.

Arsitektur Penilaian yang Tangguh



A dimly lit office environment where two individuals are seated at a desk, facing away from the camera towards a wall of computer monitors. The monitors display various financial data visualizations, including line charts, bar graphs, and tables of numbers. The scene is illuminated by the blue light of the screens, creating a professional and focused atmosphere. The text is overlaid in the center of the image in a white, sans-serif font.

Technology **clearing** asks, 'Are we ready to use this technology?'
Technology **auditing** asks, 'Are we using this technology wisely?'