

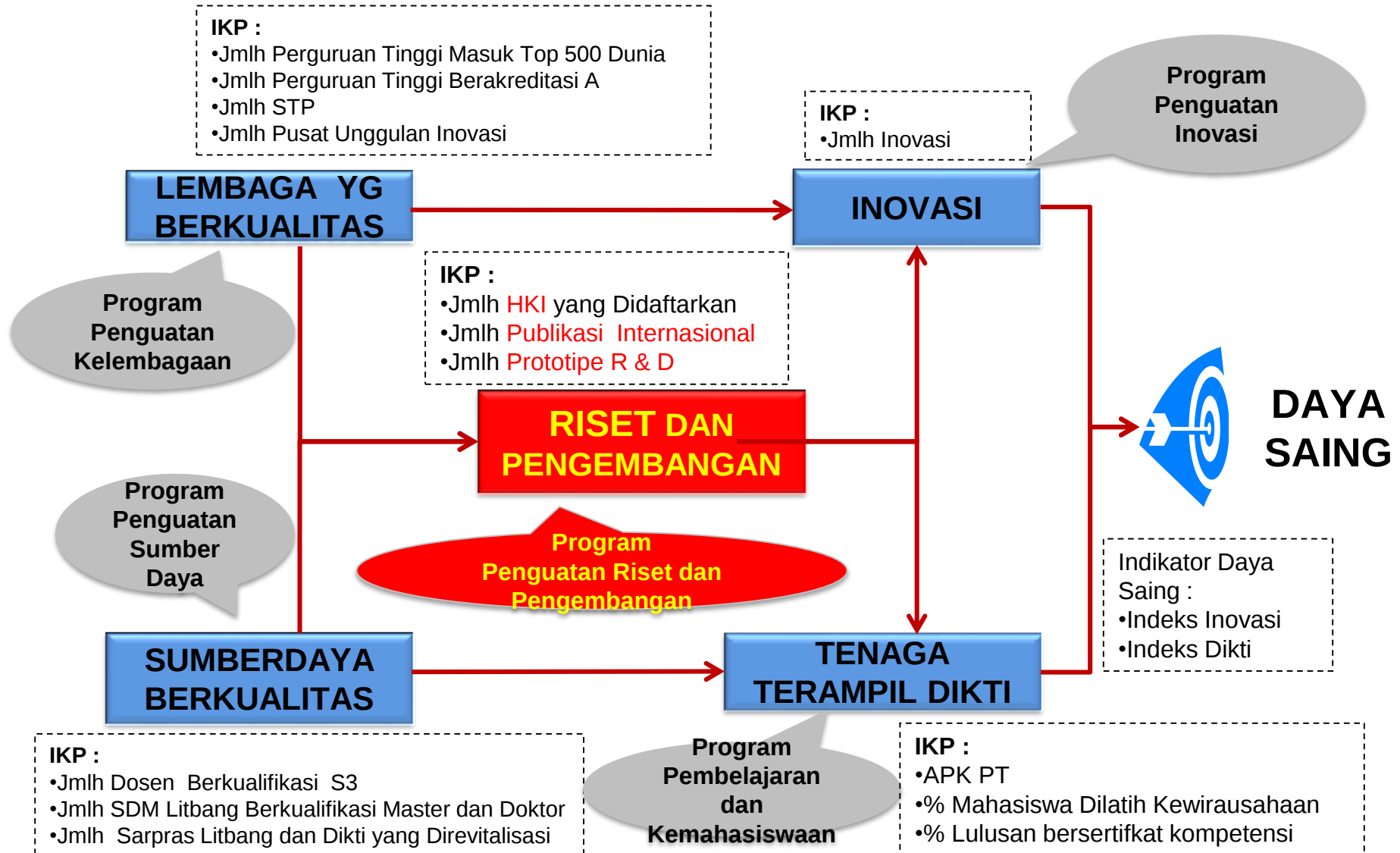


Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 42 tahun 2016 Tentang Pengukuran dan Penetapan Tingkat Kesiapterapan Teknologi (*Technology Readiness Level*)

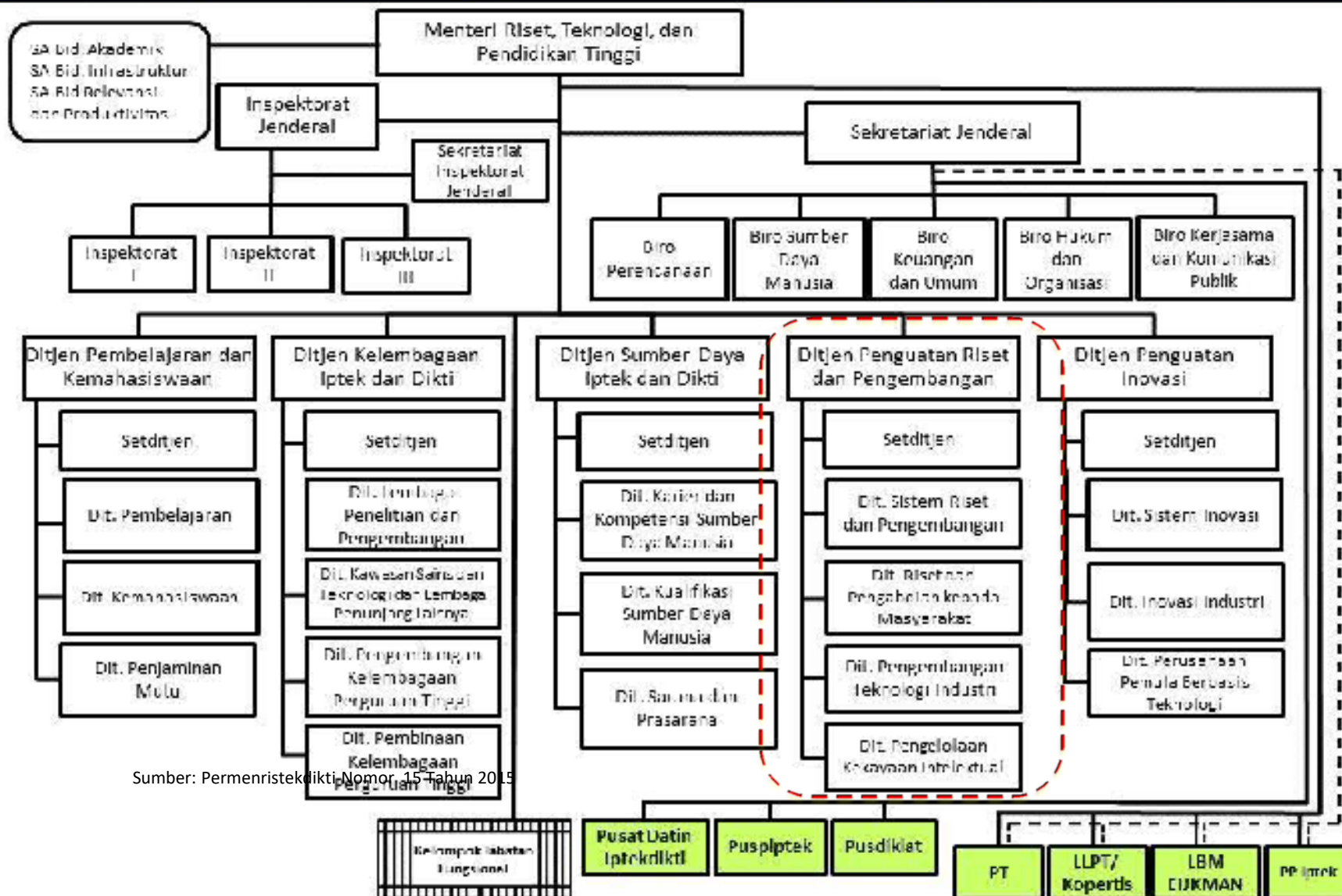
- Hilirisasi Hasil Riset dan Pengembangan dalam rangka peningkatan Daya Saing -

Dr.Eng. Hotmatua Daulay, M. Eng.
Direktur Pengembangan Teknologi Industri
Semarang, 14 Mei 2018

Kerangka Pikir Daya Saing Kemenristekdikti



STRUKTUR ORGANISASI KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI



MOSAIK REFORMASI RISBANG/LITBANG NASIONAL

ARBO PMK 106/2016	RIRN	ARMY	TRL Permenristekdikti 42/2016
ICI	PRBO	IPA	SAJ
PKRPT	PATEN UU RI No. 13 Tahun 2016	PPII Periode 1/2016	PMBR
SDMP	SPR	dsb	PKL

Keterangan :

ARBO	Anggaran Riset Basis Output
RIRN	Rencana Induk Riset Nasional
ARMY	Anggaran Riset Multi Year
TRL	Technological Readiness Level
ICI	Indonesian Citation Index
PRBO	Pedoman Riset Basis Output
IPA	Ijin Peneliti Asing
SAJ	Sistem Akreditasi Jurnal
PKRPT	Pemetaan Klaster Riset PT
PPII	Penghargaan Publikasi Ilmiah Internasional
PMBR	Pengabdian Masyarakat Basis Riset
SDMP	Sumber Daya Manusia Peneliti
SPR	Sarana Prasarana Riset
PKL	Pembinaan Kelembagaan Litbang
dsb	Dan sebagainya



PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 16 TAHUN 2018

TENTANG

PENGADAAN BARANG/JASA PEMERINTAH



PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 38 TAHUN 2018

TENTANG

RENCANA INDUK RISET NASIONAL TAHUN 2017-2045

SALINAN

Dasar Hukum-1

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4219);
- Intruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2003 tentang Pengkoordinasian Perumusan dan Pelaksanaan Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 tahun 2014 tentang Perindustrian;
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi Kekayaan Intelektual serta Hasil kegiatan Penelitian dan Pengembangan oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan;
- Keputusan Presiden Republik Indonesia nomor 121/P tahun 2014 tentang Pembentukan Kementerian dan Pengangkatan Menteri Kabinet Kerja Periode Tahun 2014-2019;
- Undang-undang nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
- Undang-undang nomor 11 tahun 2014 tentang Keinsinyuran;
- **Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI No. 42 TAHUN 2016 tentang Pengukuran dan Penetapan Tingkat Kesiapterapan Teknologi (*Technology Readiness Level*)**

Dasar Hukum-2

- **INSTRUKSI PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 4 TAHUN 2003 TENTANG PENGKOORDINASIAN PERUMUSAN DAN PELAKSANAAN KEBIJAKAN STRATEGIS PEMBANGUNAN NASIONAL ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI**
 - **Menimbang, point b:** bahwa dalam perumusan dan pelaksanaan Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, **diperlukan kesamaan pemahaman, keserempakan tindak, dan keterpaduan langkah** dari seluruh unsur kelembagaan ilmu pengetahuan dan teknologi;
 - **Instruksi ke-empat:** Melakukan **pemantauan dan evaluasi atas pelaksanaan Kebijakan** Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang **hasilnya dilaporkan secara berkala atau sewaktu-waktu** apabila diperlukan kepada Presiden.
- **PERATURAN MENTERI RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI REPUBLIK INDONESIA NOMOR 13 TAHUN 2015 TENTANG RENCANA STRATEGIS KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI TAHUN 2015-2019** terkait dengan **Sasaran Program dan Indikator Kinerja Program**

Definisi Teknologi

<http://kbbi.web.id/teknologi>

- **teknologi**/tek·no·lo·gi/ /téknologi/ *n* **1 metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis; ilmu pengetahuan terapan**; **2 keseluruhan sarana** untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia;
 - **medis** ilmu kedokteran yang menggunakan peralatan serta prosedur tertentu untuk membantu menemukan penyebab penyakit serta membantu pengobatannya;
 - **pendidikan** *Dik* metode bersistem untuk merencanakan, menggunakan, dan menilai seluruh kegiatan pengajaran dan pembelajaran dengan memperhatikan, baik sumber teknis maupun manusia dan interaksi antara keduanya, sehingga mendapatkan bentuk pendidikan yang lebih efektif;
 - **tinggi** teknologi yang dianggap bertaraf tinggi dan belum ada teknologi yang menandingi kelebihanannya

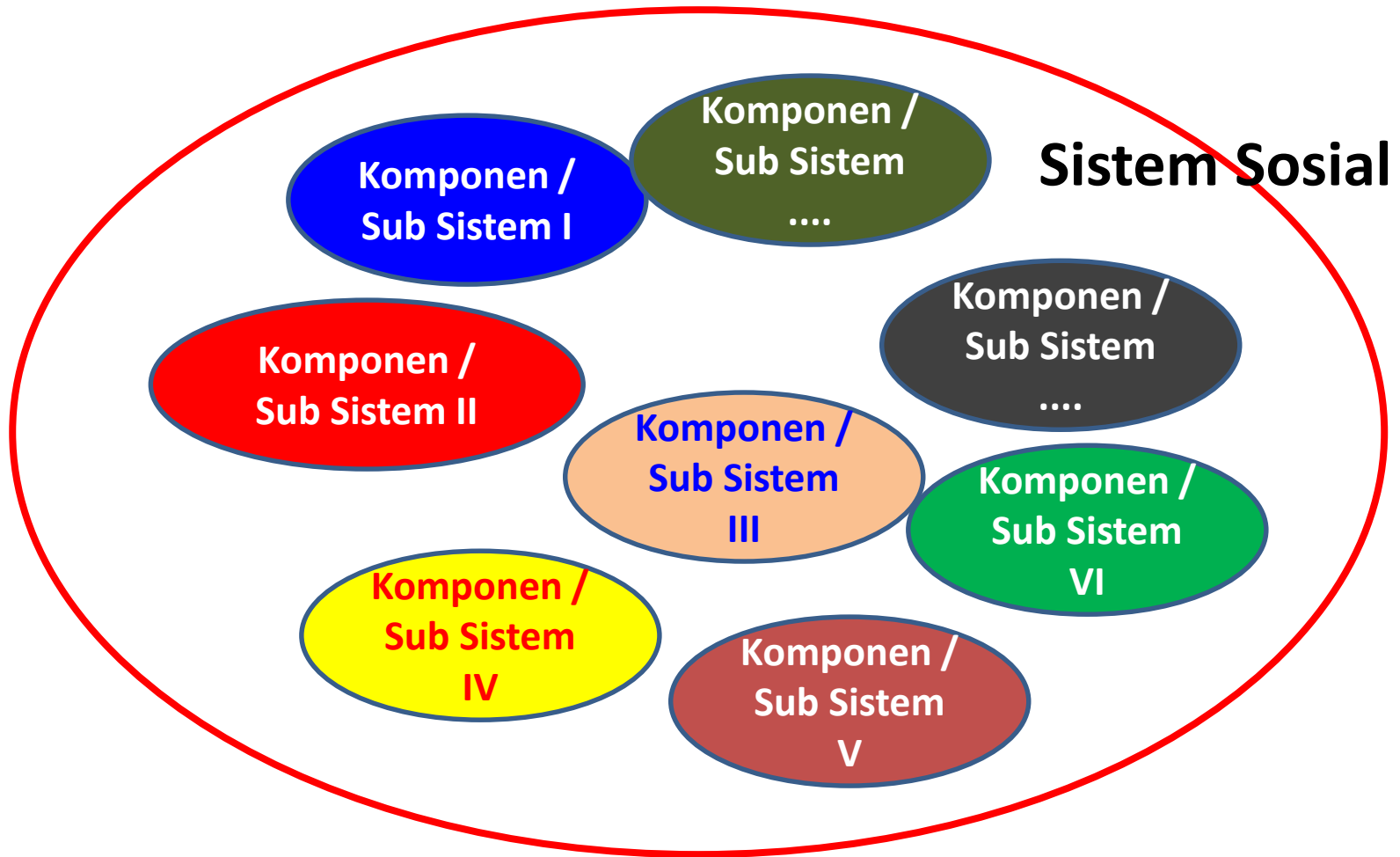
(UU RI no. 18 Tahun 2002)

- **Teknologi** adalah **cara** atau **metode** serta **proses** atau **produk yang dihasilkan dari penerapan dan pemanfaatan berbagai disiplin ilmu pengetahuan** yang menghasilkan nilai bagi pemenuhan kebutuhan, kelangsungan, dan peningkatan **mutu kehidupan manusia**;



<https://www.semisen.com/5596/rawat-rutin-komponen-komponen-ini-agar-performa-mobil-ciamik.html>

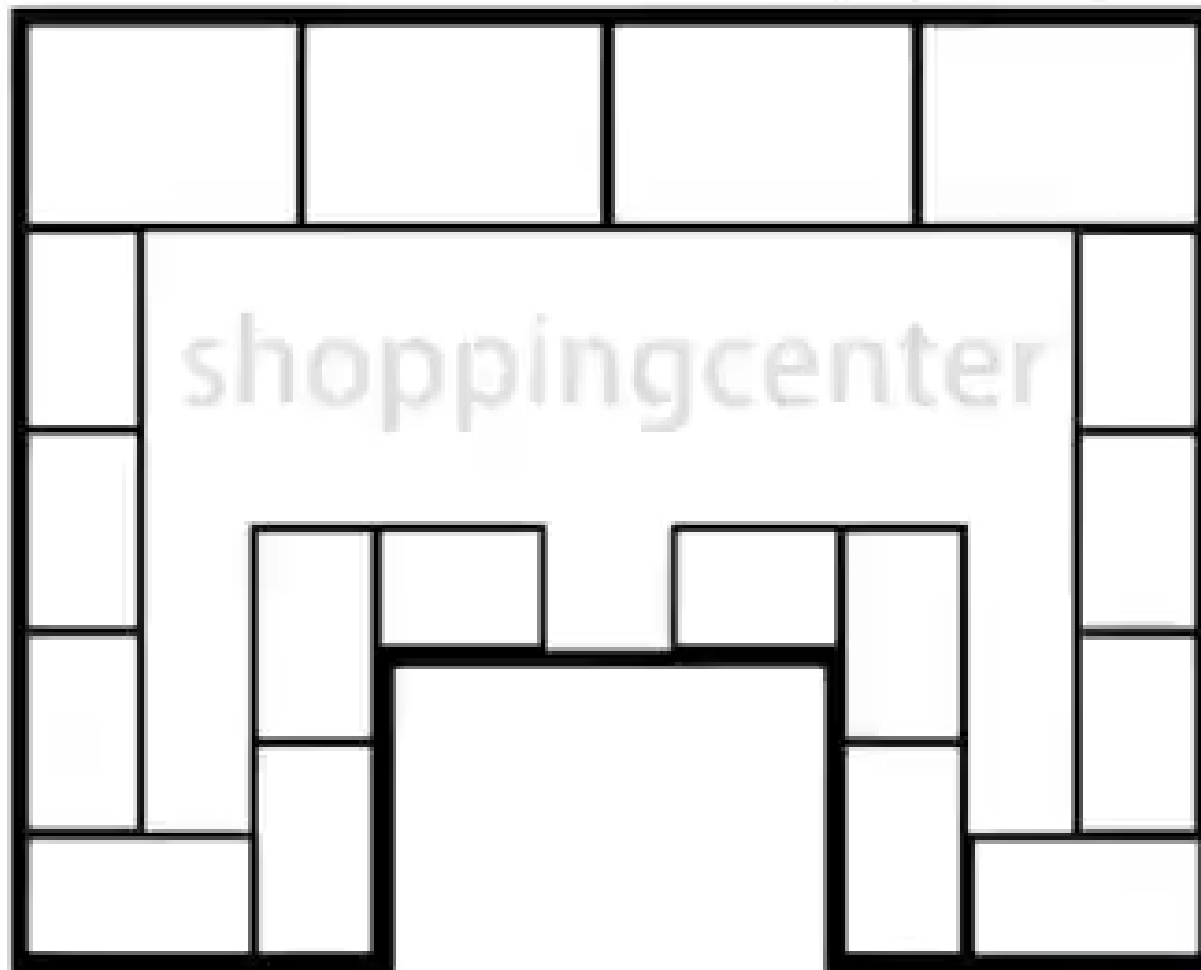
Rekayasa Sosial? Social Engineering?



Pengertian TKT

- Tingkat Kesiapterapan Teknologi (*Technology Readiness Level*) yang selanjutnya disingkat dengan TKT adalah **tingkat kondisi kematangan atau kesiapterapan suatu hasil penelitian dan pengembangan teknologi tertentu yang diukur secara sistematis** dengan tujuan untuk dapat diadopsi oleh pengguna, baik oleh pemerintah, industri maupun masyarakat.
- TKT merupakan ukuran yang menunjukkan tahapan atau tingkat kematangan atau kesiapan teknologi pada skala 1–9, yang mana antara satu tingkat dengan tingkat yang lain saling terkait dan menjadi landasan bagi tingkatan berikutnya.

women shopping -
men shopping



FOKUS

Design Requirement and Objective Design Rinci



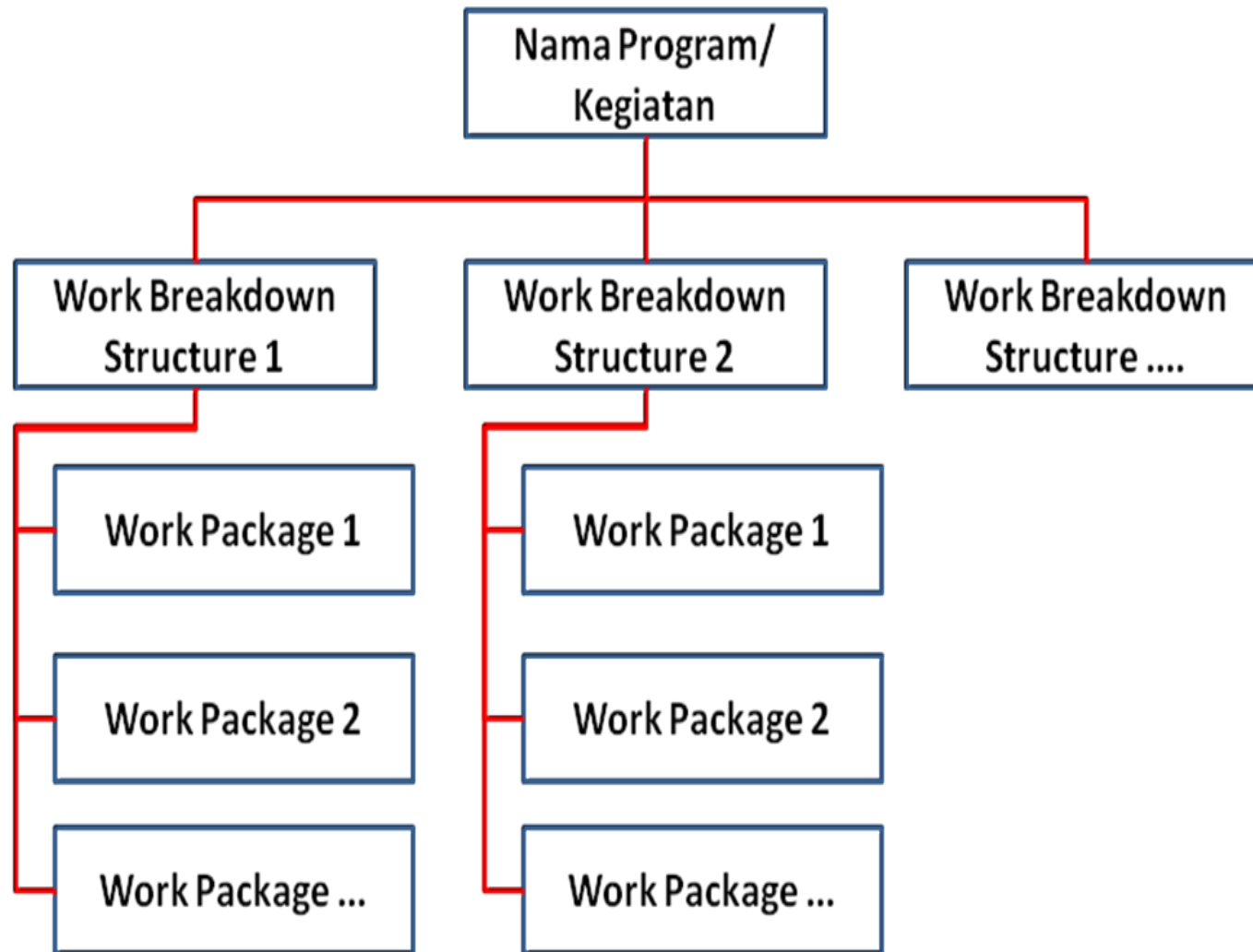
Engine specifications

Displacement	cc/m³	181.8/2,975	205.4/4,393	281.9/4,619
Number of cylinders		6	6	6
Maximum output	hp	225	290	340
at engine speed	rpm	5,000	5,400	5,200
Maximum torque	kg-m/km	214/2100	324/440	350/475
at engine speed	rpm	3,500	3,600	3,700
Compression ratio		10.2	10.0	10.5
Stroke	mm	3.53/99.6	3.26/82.7	3.35/83.0
Bore	mm	3.31/84	3.62/92.0	3.56/93.0
Fuel-injection system	Digital electronic engine-management system			



Sumber: berbagai website

Organisasi Fungsional Penelitian





PT. HIKARI
SOLUSINDO SUKSES



HANDAL
&
TERUJI

BUATAN
DALAM
NEGERI

TEKNOLOGI
Slurry Ice

Rantai Dingin
Terjamin
Kualitas Ikan
Tidak Banding



CGS
Lima Gunung Semesta

Real Energy Saver

RODA Bahari

KONVERTERKIT
BBM KE BBG

Efisien dan Ramah Lingkungan

Mesin 4 Tak
Kebiting/MPE



Mesin 3 Tak Bensin



Mesin Diesel



Mesin Genset Bensin



Mobil LGV, Kgas



Konverter Kit Generasi Kedua

► Produk kami adalah produk yang memberikan solusi dan bukan produk alternatif yang tidak benar-benar ada atau produk susunan. Produk kami benar-benar ada dan sudah diuji coba di lapangan.

Mobil NGV, CNG



Produk Solusi
dan **Bukan**
Produk Diasa



CNG
Filling Adapter



Mesin Genset Diesel



REAL
ENERGY SAVER

Tingkat Kesiapterapan Teknologi

9 Tingkat dengan masing-masing tingkat memiliki indikator masing-masing

3	Pembuktian konsep fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental
2	Formulasi konsep dan/ atau aplikasi formulasi.
1	Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan.

Riset Dasar

6	Demonstrasi model atau prototipe sistem/ subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan
5	Validasi komponen/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan
4	Validasi komponen/ subsistem dalam lingkungan laboratorium

Riset Terapan

7
Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan sebenarnya

8
Sistem telah lengkap dan handal melalui pengujian dan demonstrasi dalam lingkungan sebenarnya

9
Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan pengoperasian

Riset Pengembangan

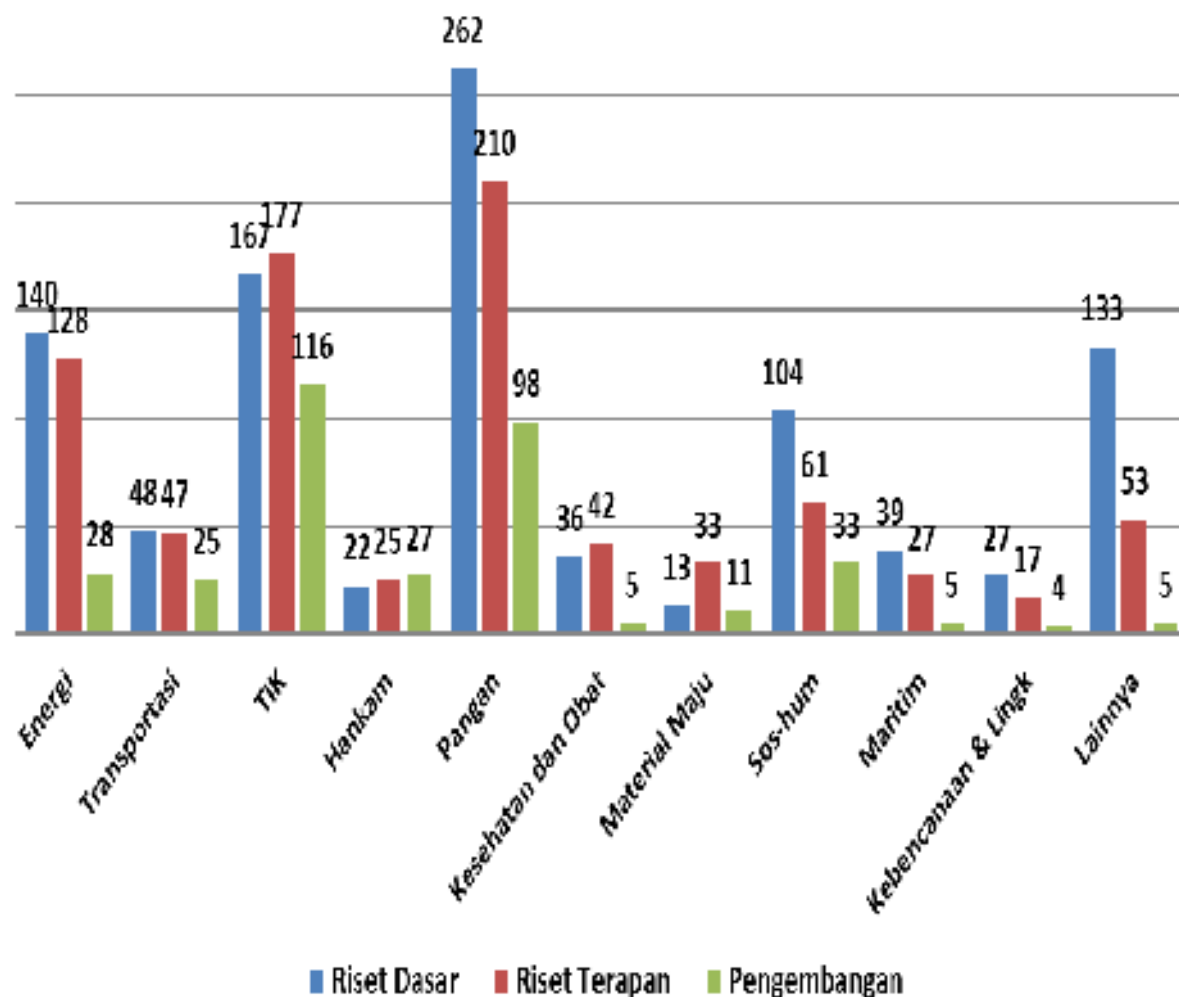
Bidang Teknologi:

1. TIK
2. HANKAM
3. ENERGI
4. Transportasi
5. Pangan
6. Kesehatan dan Obat
7. Bahan Baku dan Material Maju
8. Sosial humaniora
9. Maritim
10. Kebencanaan

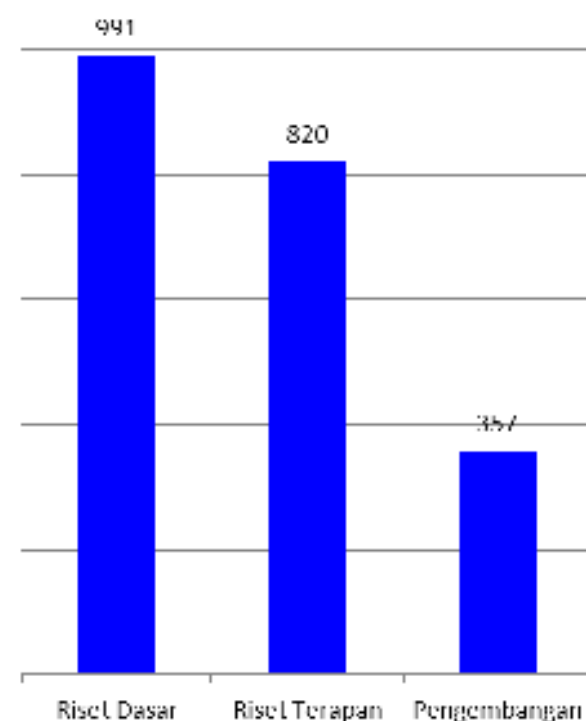
Indikator

- Umum dan Hard Engineering
- Software
- Pertanian/ Perikanan/ Peternakan
- Kesehatan dan Obat → vaksin/ hayati, Alkes
- Sosial Humaniora dan pendidikan, seni

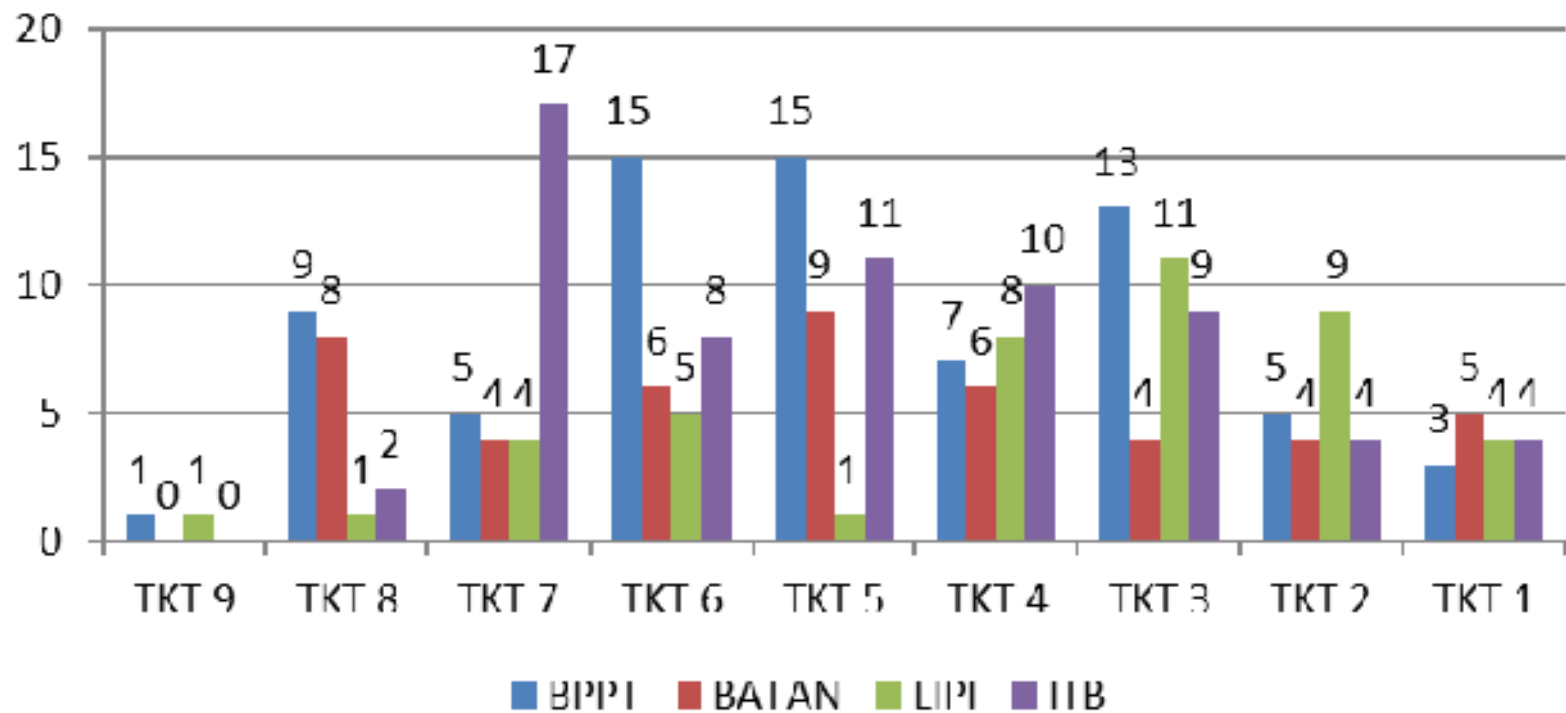
Jumlah distribusi Tahapan Riset per bidang



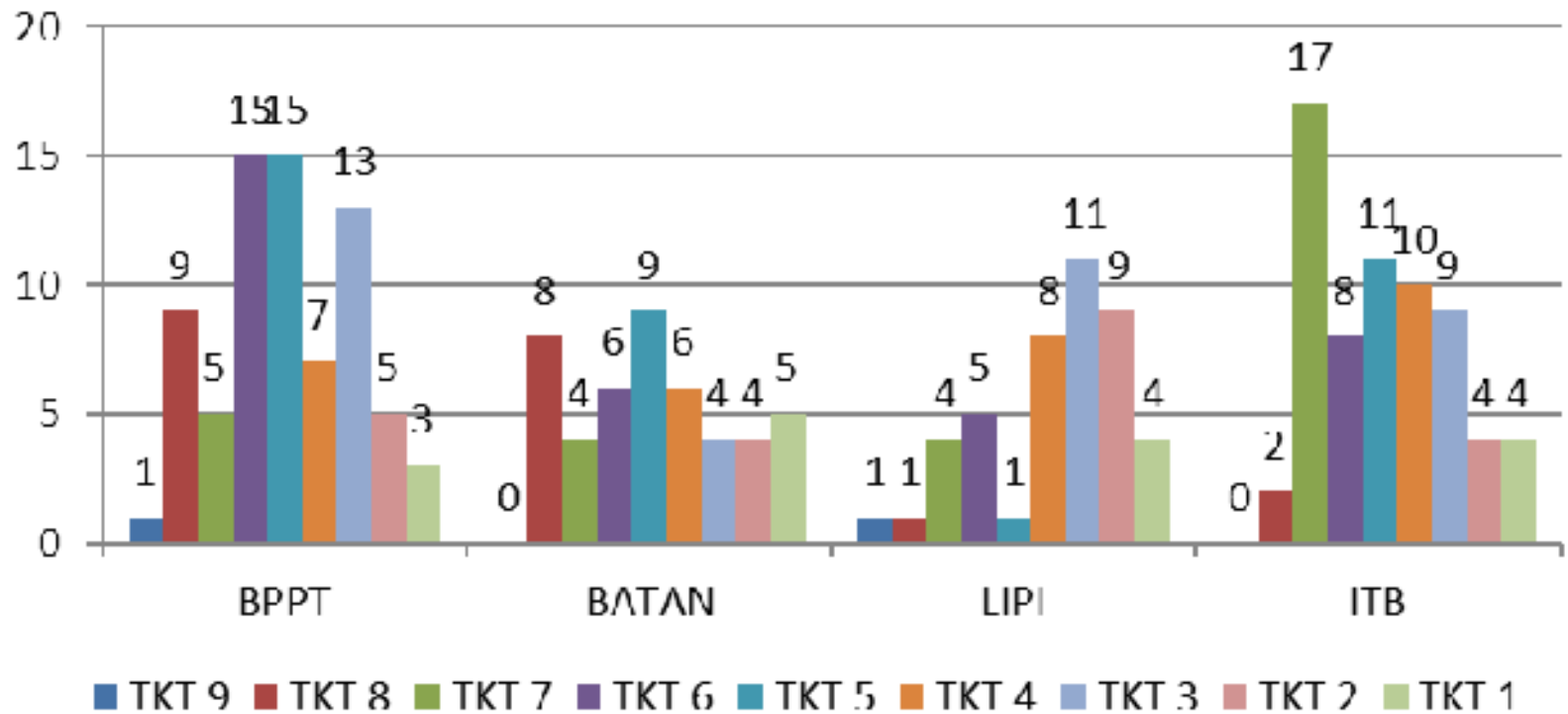
Ditribusi Tahapan Riset



Sebaran TKT berdasarkan LPNK



Sebaran TKT berdasarkan LPNK



Permen TKT/ TRL

Tujuan Permen

- Pengukuran dan Penetapan Tingkat Kesiapterapan Teknologi bertujuan untuk:
 - mengetahui status Kesiapterapan Teknologi,
 - Membantu pemetaan kesiapterapan teknologi,
 - mengevaluasi pelaksanaan program atau kegiatan riset dan pengembangan;
 - Mengurangi risiko kegagalan dalam pemanfaatan teknologi; dan
 - meningkatkan pemanfaatan hasil riset dan pengembangan.

Hasil pengukuran TKT-digunakan oleh

- pengambil kebijakan dalam merumuskan, melaksanakan, dan mengevaluasi program riset dan pengembangan;
- pelaku kegiatan dalam menentukan tingkat kesiapterapan teknologi untuk dimanfaatkan dan diadopsi; dan
- pengguna dalam memanfaatkan hasil riset dan pengembangan.

Siapa yang bertanggung Jawab Mengukur?

Penanggungjawab Pengukuran dan Penetapan TKT terdiri atas tingkat nasional dan tingkat wilayah kerja.

- tingkat nasional : **Direktur Jenderal Penguatan RISBANG**
- Tingkat institusi/ unit kerja:
 - perguruan tinggi :pemimpin perguruan tinggi
 - LPNK: Kepala LPNK
 - badan/unit kelitbangan pada kementerian: Kepala Badan/unit kelitbangan pada kementerian
 - badan/SKPD terkait riset dan pengembangan: kepala badan/SKPD terkait
- **Penanggung jawab** harus membentuk dan menetapkan **Tim Penilai** dan **sekretariat pelaksana TKT**.

Apa saja yang diukur?

Yang diukur

- Kegiatan penelitian dan pengembangan yang telah/ akan dilakukan menggunakan dana APBN, APBD, dan dana dari pemerintah RI lainnya, seperti LPDP, DIPI dll, dan juga kegiatan riset dan pengembangan yang dilaksanakan di instansi pemerintah dengan dana lainnya

Hasil Pengukuran

- (output)
 - Peta kondisi Tingkat Kesiapterapan Teknologi pada lembaga-lembaga riset dan pengembangan di Indonesia dari hulu hingga hilir
 - Peta penggunaan anggaran untuk riset dan pengembangan
 - Peta kekuatan riset dan pengembangan lembaga di Indonesia
- (Outcome)
 - Program-program terarah menuju hilirisasi
 - Program-program insentive lebih fokus
 - Kepastian hilirisasi

Bagaimana Mengukurnya?

- Pengukuran dilakukan dengan mengukur capaian indikator dari setiap tingkatan kesiapterapan teknologi
- **Pengukur terdiri dari Koordinator penelitian, Verifikator pengukuran (tim Penilai), dan validator pengukuran (Penanggung Jawab pengukuran)**
 - Para koordinator penelitian melakukan self assessment terhadap teknologi hasil penelitian dan pengembangannya melalui online
 - Verifikator melakukan verifikasi terhadap hasil self assessment, dan penanggung Jawab melakukan validasi
- **Berbasis online**
- **Paling lambat setiap tahun akhir Maret untuk kegiatan yang telah dilakukan pada tahun sebelumnya**
- **Dan atau.... Sesuai persyaratan insentif yang diajukan**

Technology Readiness Level (TRL) Process

NASA's quest to make jet engines quieter led to the development of chevrons, which moved relatively quickly through the TRL process to be deployed into the commercial marketplace.



TRL 8-9 (2005-now)

- Certification by the Federal Aviation Administration
- Deployed into market



TRL 7 (2001-2005)

- Validation of concept in flight
- Flight tests, final design



TRL 6 (1998-2000)

- Full scale tests for acoustics and aerodynamics
- Static engine tests

TRL 4-5 (1995-1997)

- Model tests for acoustics and aerodynamics
- Sub-scale model tests



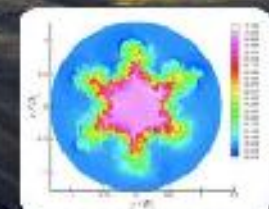
TRL 3 (Early 1990s)

- Applications to small nozzles and airfoils
- Lab tests, concept on paper



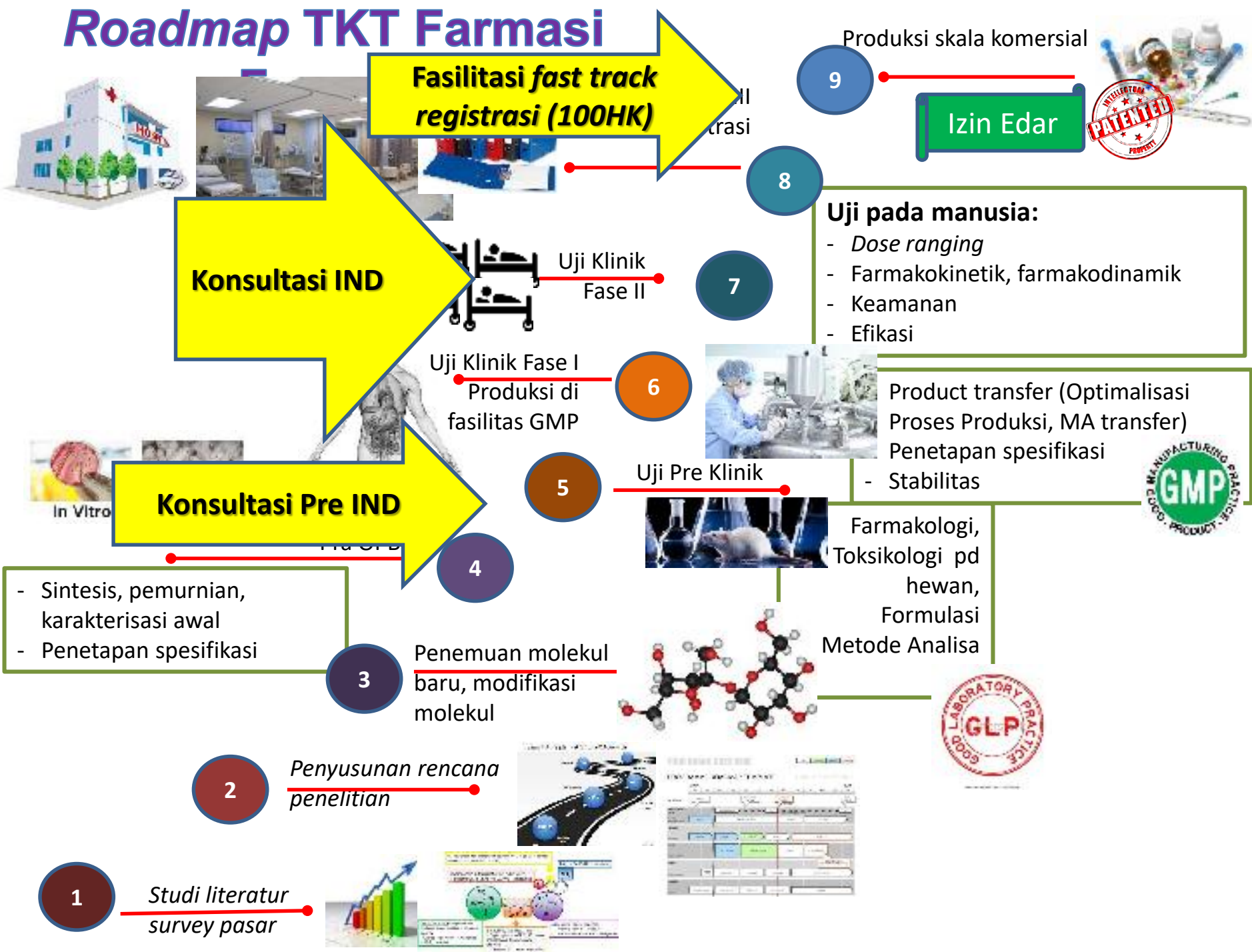
TRL 1-2 (1980s)

- Fundamental investigations of air-mixing devices (tabs, chevrons, etc.)
- No specific application, basic research in fluid physics

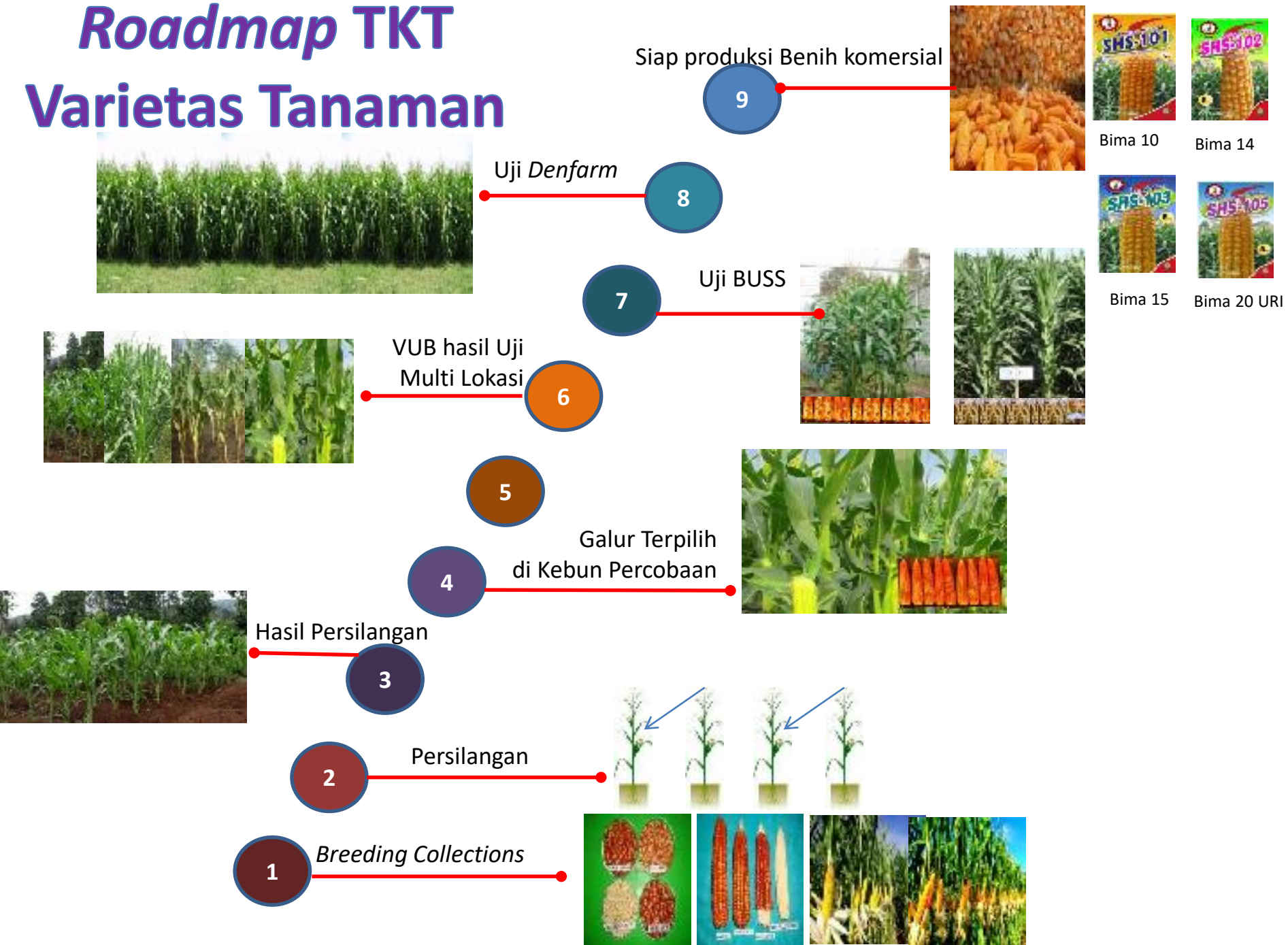


Key Partners  Who are the Key Partners? Who are the Key Activities? Who are the Key Channels? Who are the Key Customer Relationships? Who are the Key Customer Segments? 2. Telah dilakukan kajian kesan / minat pengguna/customer terhadap perangkat lunak 3. Perwakilan pengguna sudah bisa diikuti dalam pengembangan perangkat lunak 4. Dokumen kebutuhan pengguna	Key Activities  What Key Activities do our Key Partners need? Our Key Activities? Our Key Channels? Our Key Customer Relationships? Our Key Customer Segments? 1. pengembangan dari penggunaan tingkat dasar, dst... 2. Telah dilakukan kajian kesan / minat pengguna/customer terhadap perangkat lunak 3. Perwakilan pengguna sudah bisa diikuti dalam pengembangan perangkat lunak 4. Dokumen kebutuhan pengguna	Value Propositions  What uniquely are value in the customer? What uniquely are value in the customer? What uniquely are value in the customer? What uniquely are value in the customer? 1. pengembangan dari penggunaan tingkat dasar, dst... 2. Telah dilakukan kajian kesan / minat pengguna/customer terhadap perangkat lunak 3. Perwakilan pengguna sudah bisa diikuti dalam pengembangan perangkat lunak 4. Dokumen kebutuhan pengguna	Customer Relationships  What types of relationships does each of our Customer Segments expect, as it is established, maintain, and then? Which ones have we established? How are they established? How are they maintained? How are they improved? 2. Telah dilakukan kajian kesan / minat pengguna/customer terhadap perangkat lunak 3. Perwakilan pengguna sudah bisa diikuti dalam pengembangan perangkat lunak 4. Dokumen kebutuhan pengguna	Customer Segments  What are the segments? What are the segments? What are the segments? What are the segments? 2. Telah dilakukan kajian kesan / minat pengguna/customer terhadap perangkat lunak 3. Perwakilan pengguna sudah bisa diikuti dalam pengembangan perangkat lunak 4. Dokumen kebutuhan pengguna
Cost Structure  What are the most important costs in our business model? What are the most important costs in our business model? What are the most important costs in our business model? 7. Proses manufaktur perangkat lunak secara umum sudah dapat dipahami. Rencana produksi telah lengkap 8. Semua fungsi diuji baik dalam skenario simulasi maupun operasional 9. Konsep operasional telah diimplementasi dengan sukses	Revenue Streams  For what value do our customers really willing to pay? For what value do our customers really willing to pay? For what value do our customers really willing to pay? 7. Proses manufaktur perangkat lunak secara umum sudah dapat dipahami. Rencana produksi telah lengkap 8. Semua fungsi diuji baik dalam skenario simulasi maupun operasional 9. Konsep operasional telah diimplementasi dengan sukses			

Roadmap TKT Farmasi



Roadmap TKT Varietas Tanaman



TAHAPAN TKT SOSIAL HUMANIORA

9

Kontribusi kebijakan yang direkomendasikan untuk perbaikan Kondisi Pembangunan

8

Dukungan untuk Regulasi dan Kebijakan terkait Aspek Sosial Humainora dan Pendidikan

7

Pemanfaatan hasil litbang untuk perbaikan Kebijakan dan Tatakelola

6

Hasil Litbang penting dan signifikan untuk pendukung keputusan dan kebijakan

5

Kelengkapan dan Analisis Data pada Lingkunga Simulasi / Kegiatan Litbang

4

Pengumpulan Data, Validasi pada Lingkungan Simulasi atau Contoh /Kegiatan Litbang

3

Rancangan dan Metodologi Penelitian tersusun komplit

2

Dukungan Data Awal, Hipotesis, Desain & Prosedur Litbang telah dieksplorasi

1

Prinsip dasar riset telah diobservasi dan dilaporkan

Riset
Pengembangan

Riset Terapan

Riset dasar

1

Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan (1)

Prinsip dasar dari seni telah diobservasi dan dilaporkan

2

Formulasi konsep dan/atau aplikasi teknologi (2)

Konsep dan/atau penerapan bentuk seni diformulasikan dan telah dieksplorasi;

3

Pembuktian konsep (proof-of-concept) fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental (3)

Metodologi Penelitian/Perancangan/Penciptaan/penayangan tersusun secara lengkap.

4

Validasi komponen/subsistem dalam lingkungan laboratorium (4)

Implementasi proses kreatif kerja studio atau lingkungan laboratorium dalam pengembangan prototipe karya seni.

5

Validasi komponen/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan (5)

Validasi prototipe/produk/karya seni skala studio (Studio Scale Prototype).

6

Demonstrasi model atau prototipe sistem/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan (6)

Pengujian Lapangan Prototipe/produk/karya seni Skala Studio

7

Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan sebenarnya (7)

Pengujian Lapangan Prototipe/produk/karya seni yang sudah terimplementasi di publik.

8

Sistem telah lengkap dan handal melalui pengujian dan demonstrasi dalam lingkungan sebenarnya (8)

Hasil produk/karya seni telah lengkap teruji pada lingkungan sesungguhnya.

9

Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan pengoperasian (9)

Hasil produk/karya seni Teruji dan Tersertifikasi.



SARAN TINDAKLANJUT

TINGKAT	DESKRIPSI	KELAYAKAN	KEGIATAN PER JENIS RISET	SARAN TINDAKLANJUT
1	Prinsip dasar	Kelayakan Teknis (Technical Feasibility)	Kegiatan Riset Dasar berada pada tingkat kesiapan teknologi TKT 1-3 meliputi : - kegiatan litbangyasa untuk membuktikan konsep (proof-of-concept) fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental, - kegiatan litbangyasa untuk menyusun formulasi konsep dan/atau aplikasi teknologi, serta - kegiatan litbangyasa untuk menggali , meneliti dan melaporkan prinsip dasar dari teknologi PRINSIP DASAR ILMU YANG DIKEMBANGKAN TELAH DIAMATI DAN DILAPORKAN	1. Identifikasi jenis riset dasar dalam rangka menjalin kemitraan riset dasar guna membangun sinergi litbangyasa.
2	Formulasi konsep dan/atau aplikasi teknologi			2. Koordinasi dengan pelaku riset dasar (Lembaga Litbang Kementerian dan Non Kementerian, BUMN, Perguruan Tinggi).
3	Pembuktian konsep (proof-of-concept)			3. Menjalinkan fungsi “kemitraan pelaksanaan kegiatan” (mitra pelaksana) dengan saling berbagi sumberdaya organisasi. 4. Pola asuh produk riset dasar untuk memelihara produk agar fungsi “technology invention” nya terlindungi, baik bagi individu dan organisasi, antara lain: • menerapkan aturan-aturan hak atas kekayaan intelektual (perlindungan aset maya) agar hasil riset dasar ini tidak hilang/disalahgunakan oleh pihak lain. • publikasi ilmiah, untuk memperluas jaringan mitra

SARAN TINDAKLANJUT

TINGKAT	DESKRIPSI	KELAYAKAN	KEGIATAN PER JENIS RISET	SARAN TINDAKLANJUT
4	Validasi kode, komponen di laboratorium	Kelayakan Enjiniring (Engineering Feasibility) Lingkup Fungsi Prototyping	Kegiatan litbangyasa pada tingkat ini meliputi :	1. Pertimbangan teknis dan ekonomis, apakah produk litbangyasa dapat dibuat dengan memenuhi keseimbangan/ kesetaraan antara syarat teknis yang diharuskan dengan syarat ekonomis. 2. Menjalin kemitraan yang dapat digolongkan dalam dua kelompok: (1) kemitraan pelaksanaan kegiatan (mitra pelaksana), masih dibutuhkan kolaborasi yang lebih erat untuk membangun sinergi pembuatan produk menuju tingkat lanjut kematangan teknologi , (2) kemitraan produksi hasil litbangyasa (mitra produksi), seperti: Industri Strategis atau Industri Nasional bidang Hankam 3. Telah disiapkan/inisiasi Program Inkubasi terhadap produk litbangyasa prototyping yang berjalan selaras mendukung kemitraan dari sisi mitra produksi.
5	Validasi kode, komponen dalam suatu lingkungan simulasi		Kegiatan litbangyasa dalam bentuk Validasi komponen dalam lingkungan laboratorium	
6	Demonstrasi model atau prototipe dalam lingkungan yang relevan		Kegiatan litbangyasa yang menghasilkan produk Demonstrasi model atau Prototipe sistem/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan Integrasi sistem selesai dgn akurasi tinggi Model atau Prototipe telah diuji dalam lingkungan yang relevan Hasil Uji membuktikan layak secara teknis (engineering feasibility) KOMPONEN TERKAIT TELAH DIKEMBANGKAN DAN DIVALIDASI, PROTOTIPE TELAH DIBUAT DAN DILAKUKAN DEMONTRASI	

SARAN TINDAKLANJUT

TING KAT	DESKRIPSI	KELAYAKAN	KEGIATAN PER JENIS RISET	SARAN TINDAKLANJUT
7	Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan / aplikasi sebenarnya	Teruji dalam Layanan (Proven in Service) Tujuan Utama Prototyping	Kegiatan litbangyasa pada tingkatan TKT 7 – 9 adalah: Uji sistem terintegrasi sudah dalam akurasi yang tinggi (High Fidelity) Pengukuran sudah memunculkan kesiapan fabrikasi Perkiraan investasi juga sudah dimunculkan	1. Kolaborasi dengan Lembaga Komersialisasi atau Investor, seperti: Inkubator, Lembaga Intermediasi, PMV, Business Angel 2. Kolaborasi dengan Industri Strategis
8	Telah melalui pengujian dan demonstrasi dalam aplikasi sebenarnya		Disain gambar/diagram sudah tidak ada perubahan yang signifikan Pada level 7 sudah ada kesiapan untuk produksi awal (Low Rate Initial Product – LRIP) Pada level 8 sudah siap untuk produksi penuh Pada level 9 produktivitas sudah stabil	3. Menjaga keberlangsungan produk dengan melakukan atau mencari riset baru (sesuai dengan Kebutuhan).
9	Benar-benar teruji / terbukti berhasil		PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TELAH LENGKAP DILAKUKAN, FUNGSI SISTEM SECARA LENGKAP TELAH PROVEN PADA LINGKUNGAN YANG SEBENARNYA	

Terima Kasih

hdaulay@yahoo.com



Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi