

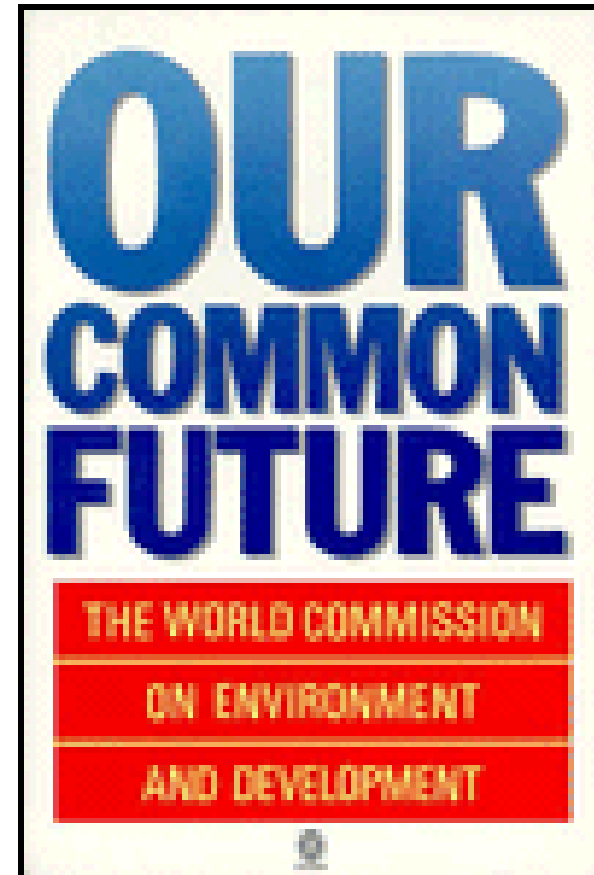


INOVASI IPTEK UNTUK MENDUKUNG PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

**Dr. Ir. MUSTANGIMAH, M.Si.
KEPALA SUBDIREKTORAT PENINGKATAN KAPASITAS RISET**

Malang, 12 September 2018

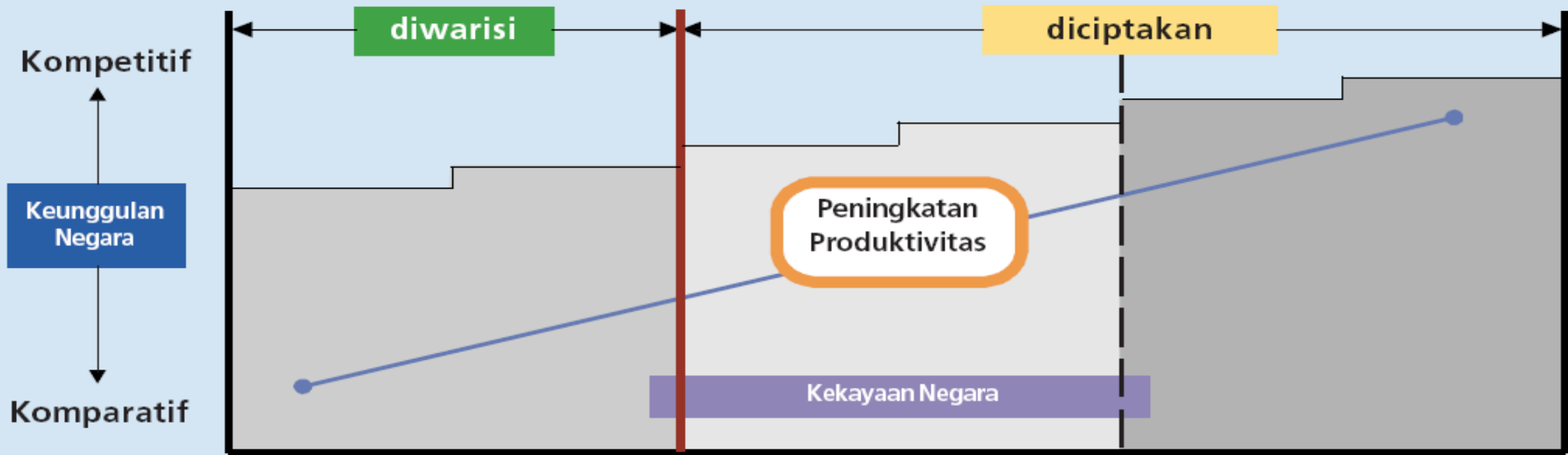
Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs
(Brundtland Commission “Our common future” 1987)



3 Dimensi pembangunan berkelanjutan:

- dimensi ekonomi
- dimensi lingkungan
- dimensi sosial

MENGUBAH KEUNGGULAN KOMPARATIF MENJADI KEUNGGULAN KOMPETITIF



- Berbasis sumber daya alam
- *Labor Intensive*

- *Capital Intensive*
- *Skilled labor intensive*

- *Technology Intensive*
- Berbasis penguasaan

Peningkatan Kemampuan Ekonomi

Ekonomi Berbasis Pertanian	Ekonomi Berbasis Industri	Ekonomi Berbasis Inovasi
Factor Driven	Investment Driven	Innovation Driven
GDP < 2.000 US\$	3.000 < GDP < 9.000 US\$	GDP > 17.000 US\$

2014: 3,534 US\$ (low middle income country)

2030: 15,000- 20,000 US \$

PERUBAHAN PARADIGMA PEMBANGUNAN

Penguasaan teknologi oleh SDM Indonesia sebagai basis peningkatan daya saing bangsa dalam penciptaan nilai tambah ekonomi dan kesejahteraan masyarakat



**Bangsa Indonesia dengan
"keterbatasan pengelolaan" potensi IPTEK**

Transformasi

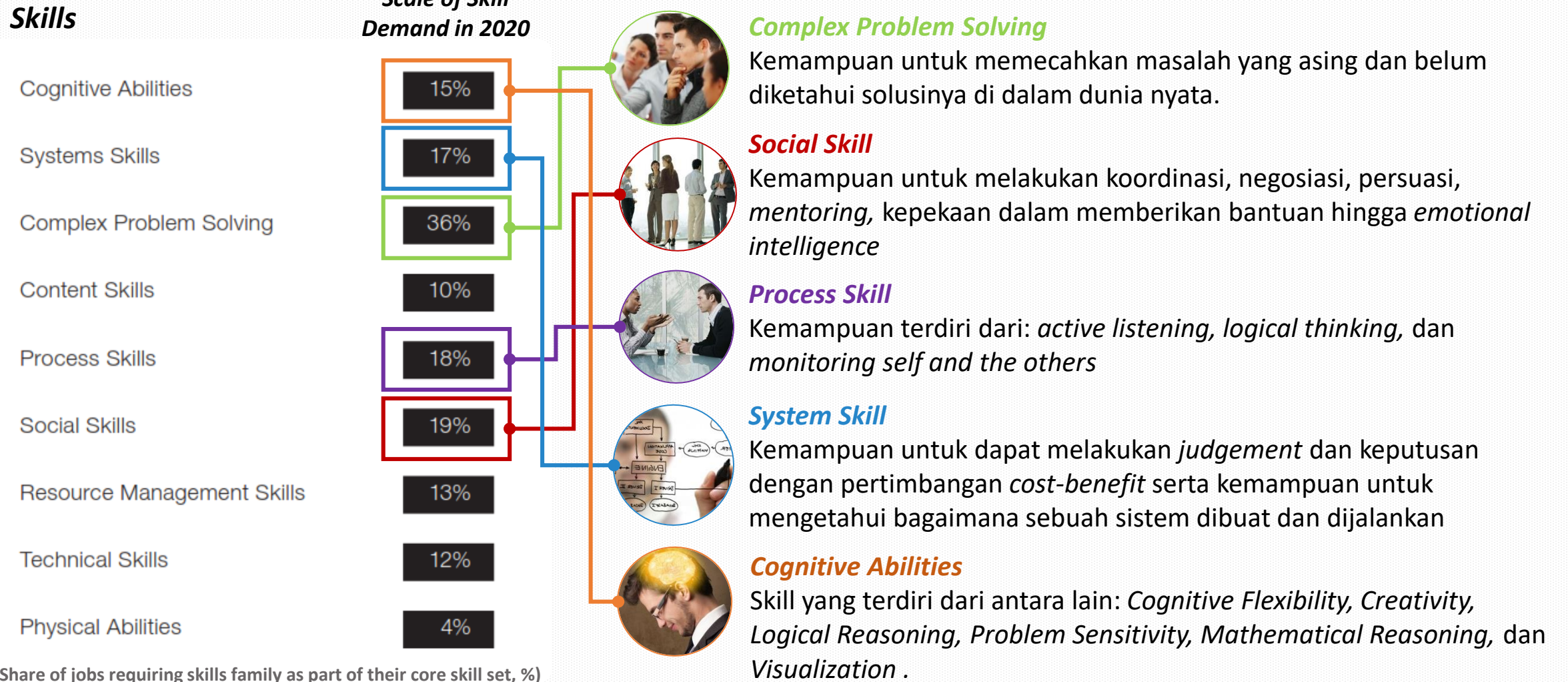


**Bangsa Indonesia
yang sejahtera dan berdaya saing global**

1. Keterlelepaskaitan antara pendidikan tinggi dan skenario penguasaan IPTEK;
2. Pemanfaatan teknologi dominan sebagai "alat" untuk peningkatan produktivitas;
3. Daya saing bangsa relatif rendah diikuti dengan ketergantungan pada produk asing;
4. Tidak ada ketajaman arah pengembangan teknologi yang terintegrasi secara nasional;

1. Pendidikan Tinggi sebagai wahana penguasaan IPTEK dalam membangun daya saing Bangsa Indonesia;
2. Penguasaan teknologi untuk membangun kesejahteraan masyarakat Indonesia;
3. Potensi nasional dan keanekaragaman kearifan lokal sebagai basis pengembangan dan penguatan daya saing bangsa;
4. Peningkatan ketahanan nasional dan berkurangnya ketergantungan pada produk asing ;

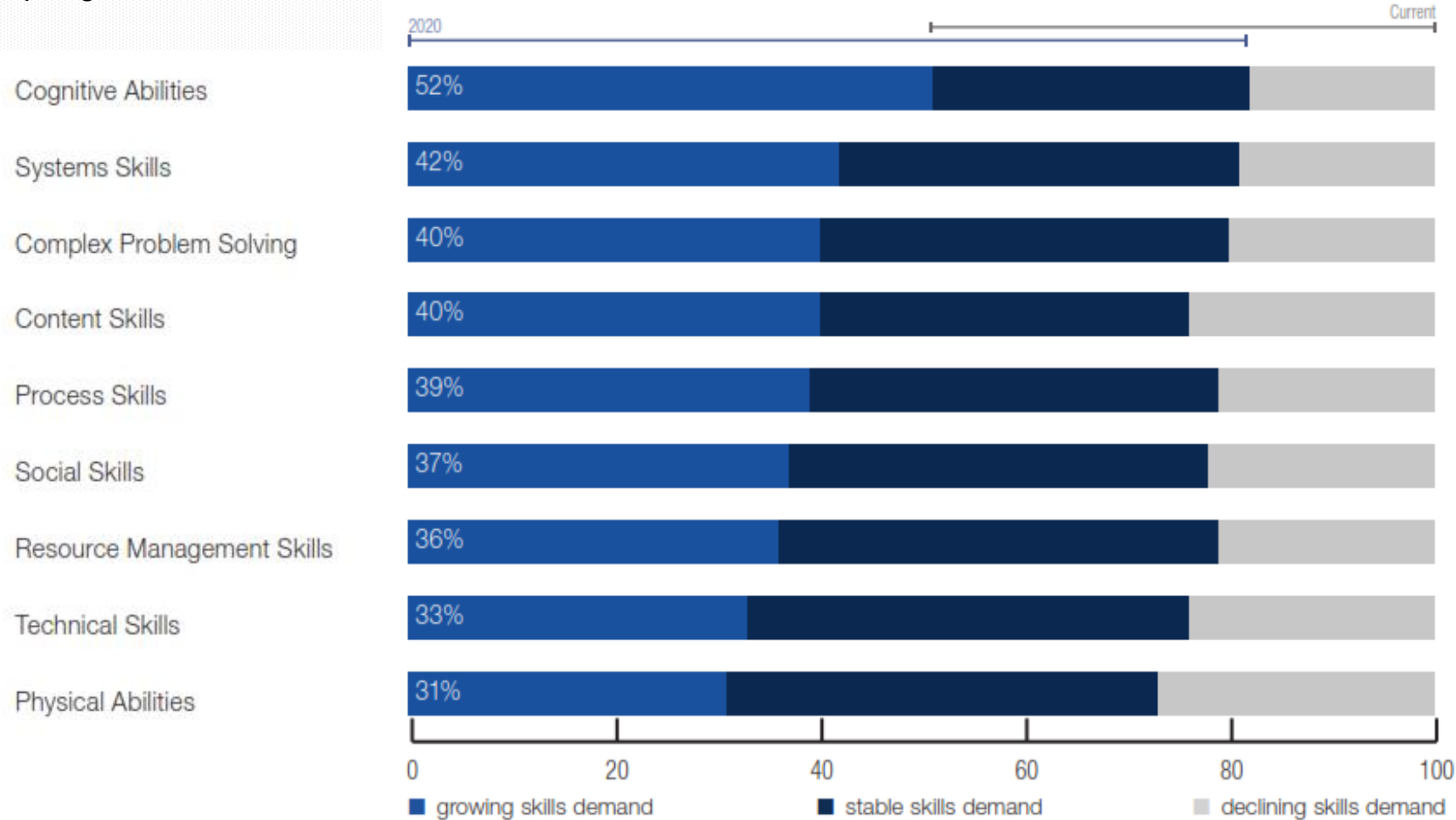
SKILL DI INDUSTRI MASA DEPAN (1)



Sumber: *The Future of Jobs Report*, *World Economic Forum*, definisi skill berdasarkan O*NET Content Model, US Department of Labor & Bureau of Labor Statistics

SKILL DI INDUSTRI MASA DEPAN (2)

(Change in demand for core work-related skills, 2015-2020, all industries)



- 1) Cognitive Abilities
- 2) System Skills
- 3) Complex Problem Solving
- 4) Content Skills
- 5) Process Skills

Merupakan 5 *skills* yang pertumbuhan permintaannya akan paling tinggi berdasarkan beberapa sektor industri, di mana sebelumnya sektor tersebut tidak banyak membutuhkannya

Sumber: *idem*

Cost

- Eliminate waste & losses
- Eliminate hidden cost
- Cost reduction

Complexity

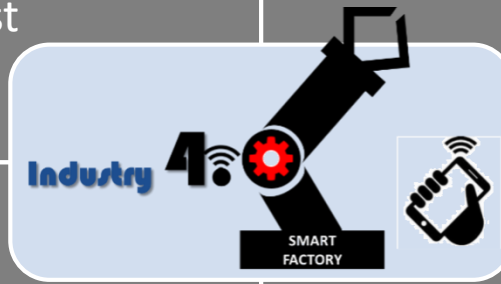
- Sub-Nano technology
- Cyber Physical System
- Exponential technologies

- Personalize
- Fast, Cheap, Quality
- Total Customer Satisfaction

Customer

Competition

- Digitalization
- Increase competitiveness
- Globalization

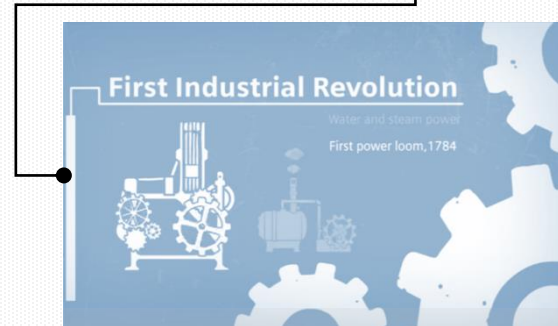


LINI MASA TAHAP-TAHAP REVOLUSI INDUSTRI

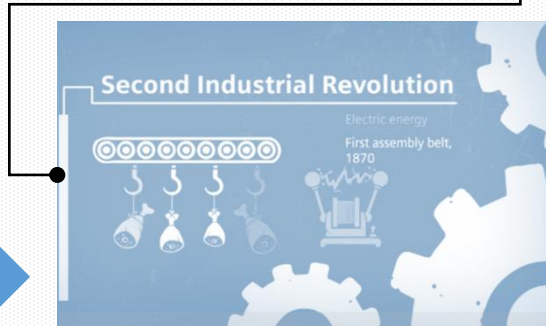
1800

1900

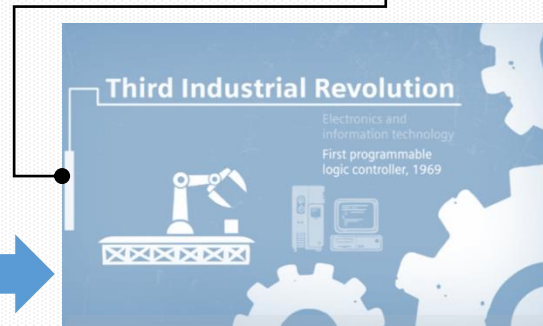
2000 now



Penemuan Mesin Uap mendorong munculnya kapal uap, kereta api, dll



Penemuan listrik dan *assembly line* yang meningkatkan produksi barang



Inovasi teknologi informasi, komersialisasi *personal computer*, dll.



Revolusi Industri ke-4

Kegiatan manufaktur terintegrasi melalui penggunaan teknologi *wireless* dan *big data* secara masif

Fase periode **Revolusi Industri** membutuhkan masa yang semakin singkat dari waktu ke waktu

WAJAH KEGIATAN EKONOMI DUNIA SAAT INI



Saat ini berbagai macam kebutuhan manusia telah banyak menerapkan dukungan **internet** dan **dunia digital** sebagai wahana interaksi dan transaksi

Sharing economy



e-Education



e-Government



Cloud Collaborative



Marketplace



Online Health Services



Smart Manufacturing



Smart City



Smart Appliances



Ancaman:

- Secara global era digitalisasi akan menghilangkan sekitar 1 – 1,5 miliar pekerjaan sepanjang tahun 2015-2025 karena digantikannya posisi manusia dengan mesin otomatis (Gerd Leonhard, *Futurist*);
- Diestimasi bahwa di masa yang akan datang, 65% murid sekolah dasar di dunia akan bekerja pada pekerjaan yang belum pernah ada di hari ini (*U.S. Department of Labor report*).

Peluang:

- Era digitalisasi berpotensi memberikan peningkatan *net* tenaga kerja hingga 2.1 juta pekerjaan baru pada tahun 2025
- Terdapat potensi pengurangan emisi karbon kira-kira 26 miliar metrik ton dari tiga industri: elektronik (15,8 miliar), logistik (9,9 miliar) dan otomotif (540 miliar) dari tahun 2015-2025 (World Economic Forum).



TANTANGAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0 (1)

PEMERINTAH



PENDIDIKAN & PELATIHAN

- Teknologi baru yang muncul (Augmented reality, Cyber Security, IoT, Big Data Analytics, dll.)
- Peran dan tanggung jawab multi disiplin untuk mendukung revolusi baru.
- Kurangnya keahlian lokal untuk membuat program pelatihan baru.
- Kembangkan sikap dan polapikir 'I LOVE TECHNOLOGY'.
- Kurangnya konten lokal untuk perangkat keras dan perangkat lunak sistem.



KEBIJAKAN

- Kebijakan tentang industri 4.0 terkait penelitian dan pengembangan, keamanan sistem terpadu, kondisi kerangka hukum, pekerjaan, pelatihan dan pendidikan lebih lanjut.
- Transfer teknologi dan ketrampilan baru industri 4.0 dari luar negeri sebagai bagian dari aplikasi status perintis.
- Kerangka kerja dan panel review industri 4.0 tingkat nasional.
- Digitalisasi dalam teknologi manufaktur membutuhkan insentif baru.

INDUSTRI



FRAGMENTED LAYOUT

- Menggabungkan sistem, teknik, mesin lama dan baru, protokol dengan protokol yang kompleks akan menjadi rumit
- Infrastruktur TI tradisional yang menyatu dengan integrasi sistem IIoT yang baru akan membutuhkan tenaga kerja yang sangat besar.

TANTANGAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0 (2)



DATA SECURITY & PRIVACY



BIG DATA



CORPORATE
(CULTURE, FINANCIAL, STRUCTURE)

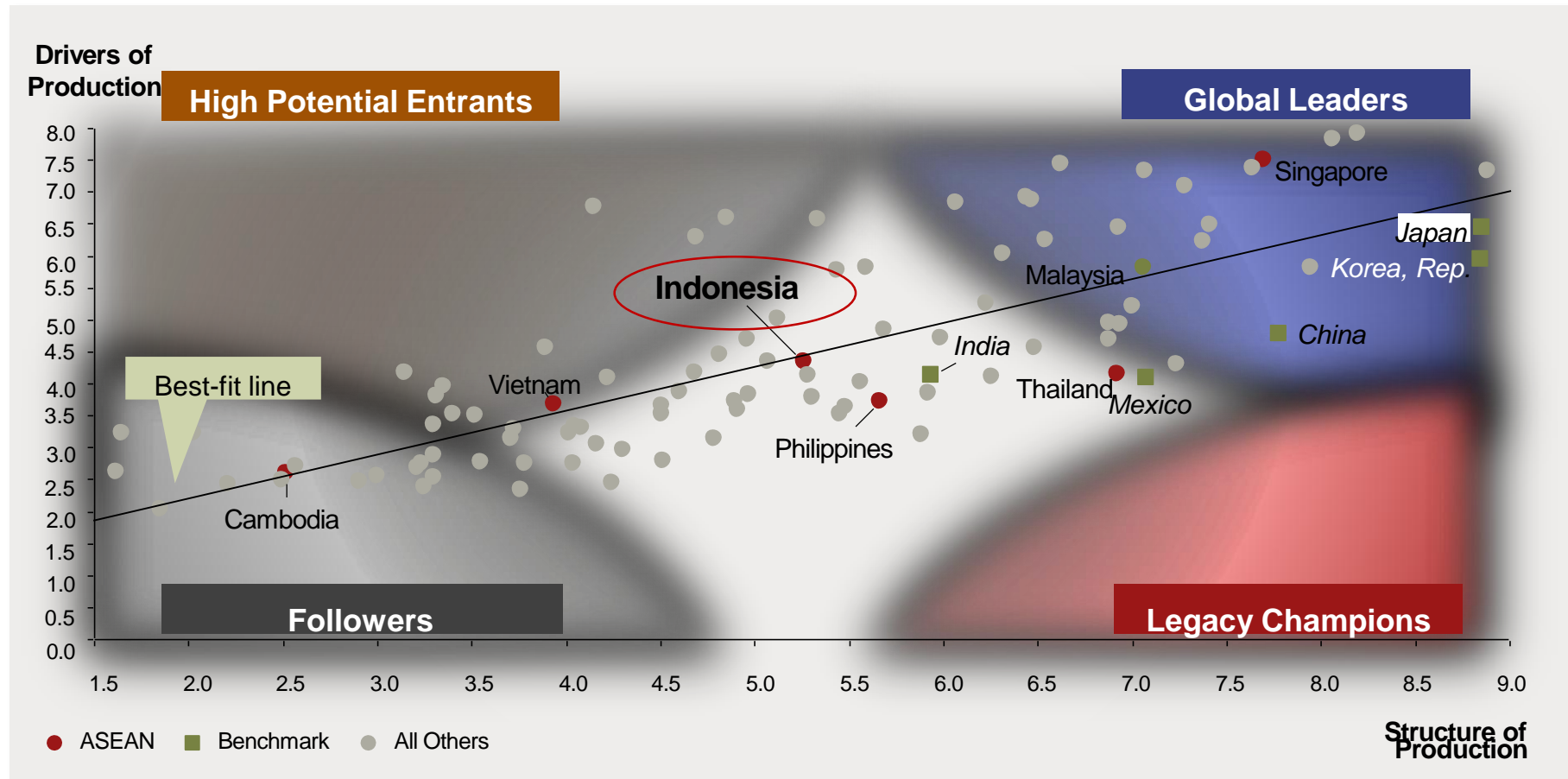
INDUSTRI

- Pengamanan dan perlindungan data dari serangan hackers and perusak sistem.
- Sektor manufaktur lebih rentan terhadap serangan dengan interkoneksi cyber physical system.
- Memerlukan lebih banyak *white hacker* untuk mengembangkan system keamanan saat perusak terus menari celah.
- Diperlukan lebih banyak *data scientist*, lebih banyak statistician dengan latar belakang operasional
- *Big data analytics* dari sumber data industry yang lebih kompleks, bukan lagi data yang ditransformasikan ke dalam format terstruktur
- Industri 4.0 adalah tentang mentransformasikan organisasi menuju budaya baru dan teknologi sebagai cara untuk maju. Manajemen puncak harus mendukungnya terlebih dahulu sebelum yang lain mengikuti.
- Perlu kerangka kerja yang lebih sistematis untuk mempermudah rencana pencapaian.

Based on the preliminary 4IR Country Readiness Evaluation, Indonesia is considered as one of the high potential entrants

Initial mapping country readiness

Preliminary



In 2017: Indonesia successfully improved its rank in the latest Global Competitiveness Index

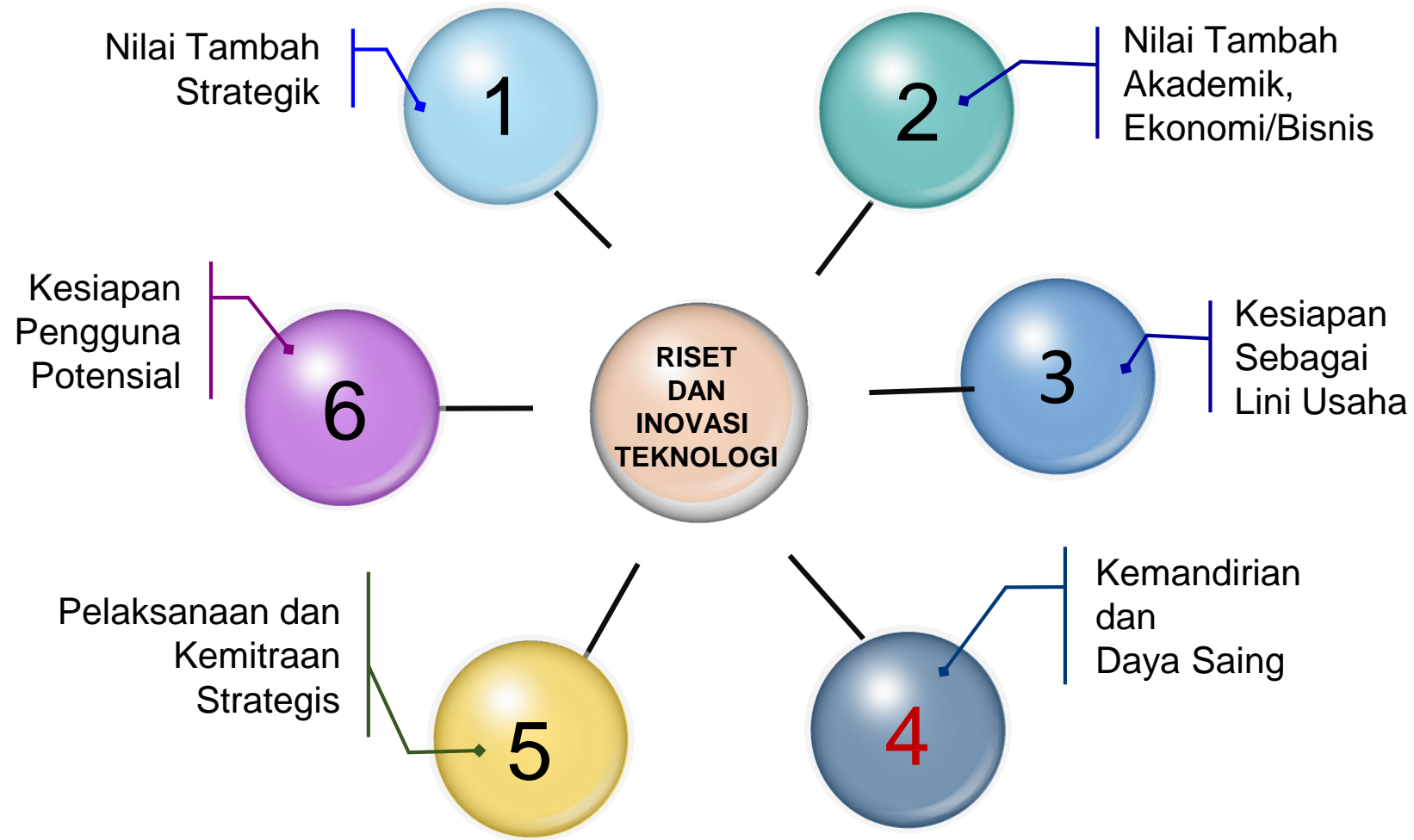


Non-Exhaustive

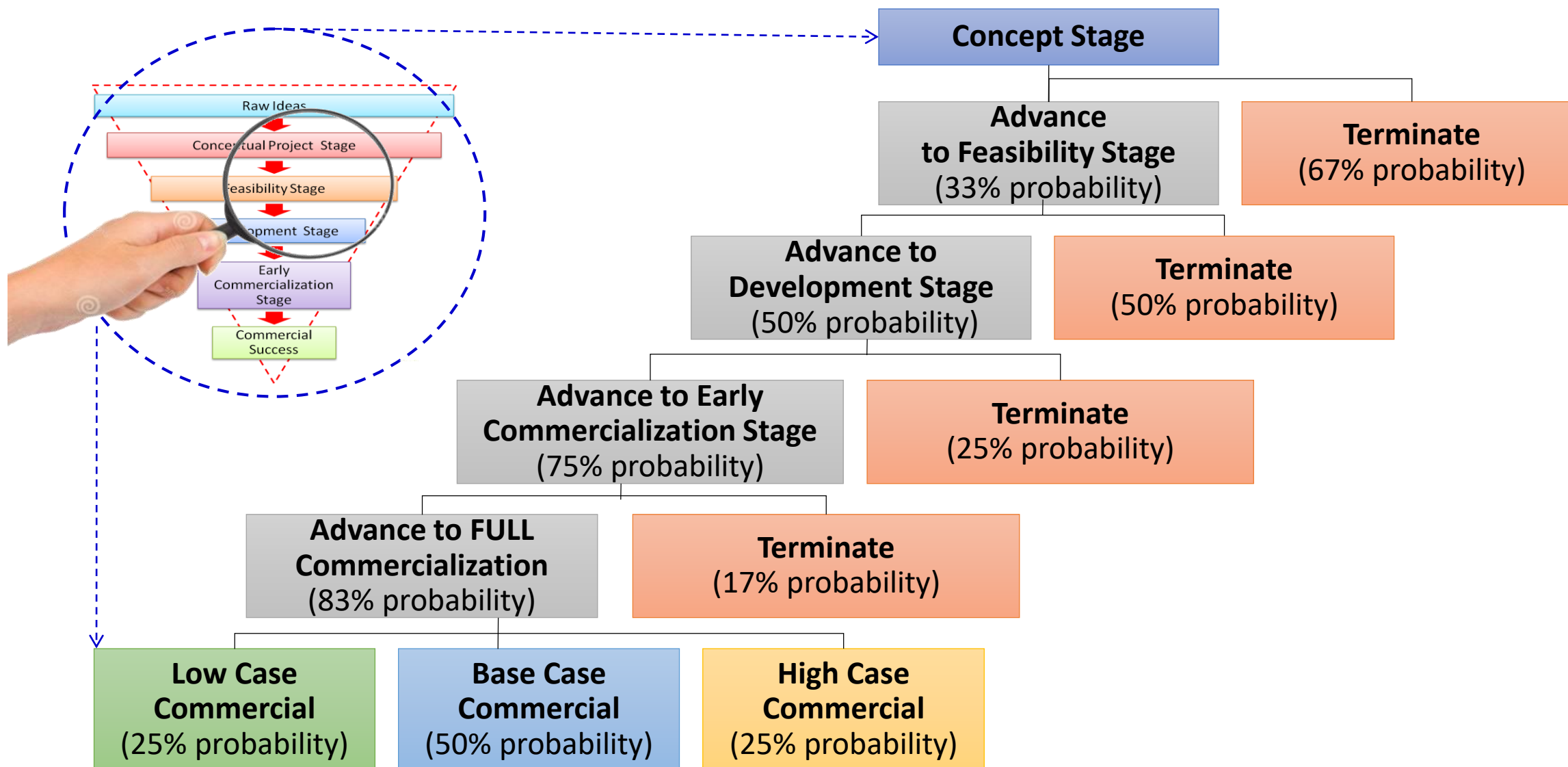
Key insights

- Indonesia's position in the ranking is driven mainly by its **large market size** (9th) and a relatively **robust macroeconomic environment** (26th)
- Indonesia is **one of the top innovators among the emerging economics**
- Indonesia's **infrastructure index is improving** in the past 5 years thanks to improved overall infrastructure quality, increased mobile-cellular telephone subscriptions, improved mobility (indicated by available airline seats)
- **Further advancements are needed in labor market efficiency elements**
e.g. limited women representation, limited wage determination flexibility

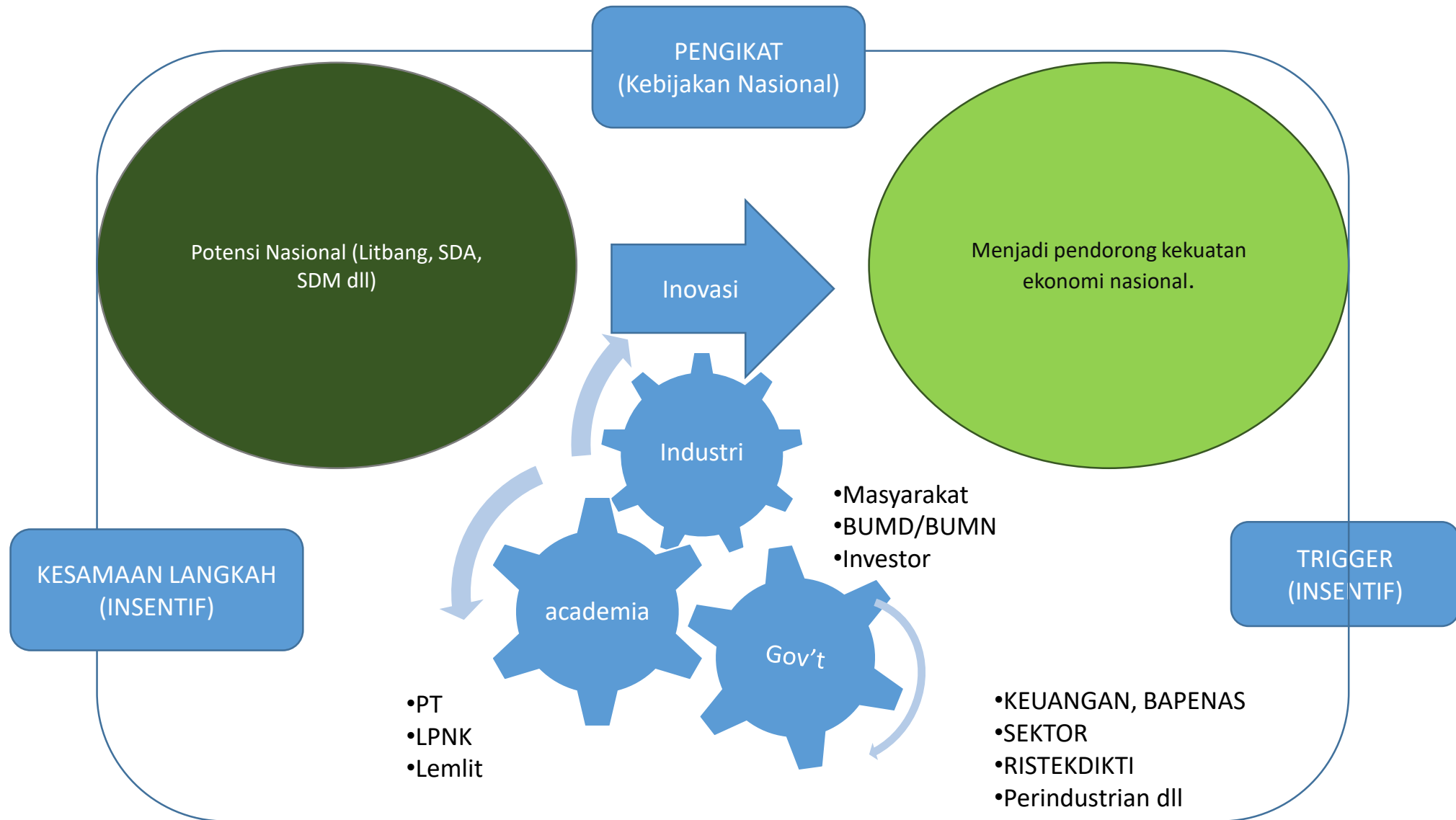
PERAN RISET DAN INOVASI TEKNOLOGI DALAM PEMBANGUNAN



TINGKAT KEBERHASILAN RISET

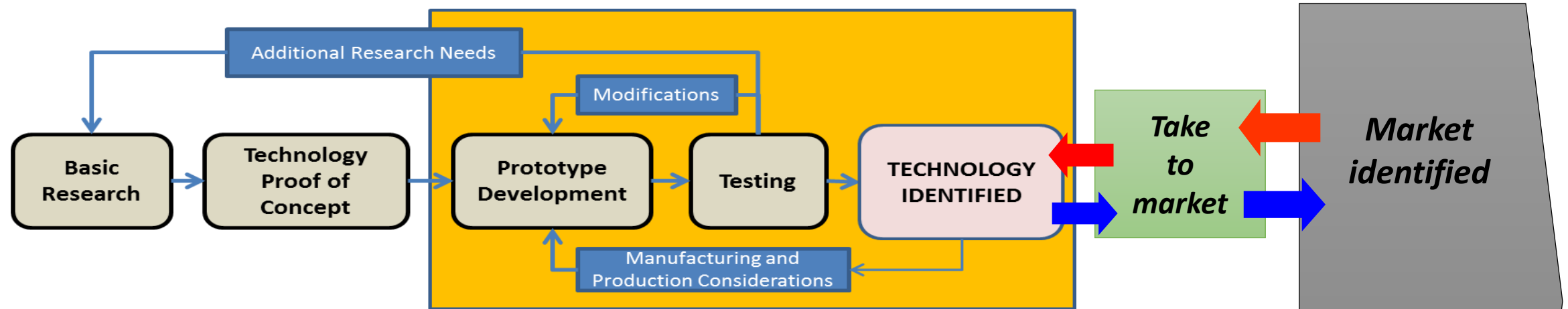


KERANGKA SISTEM INOVASI NASIONAL

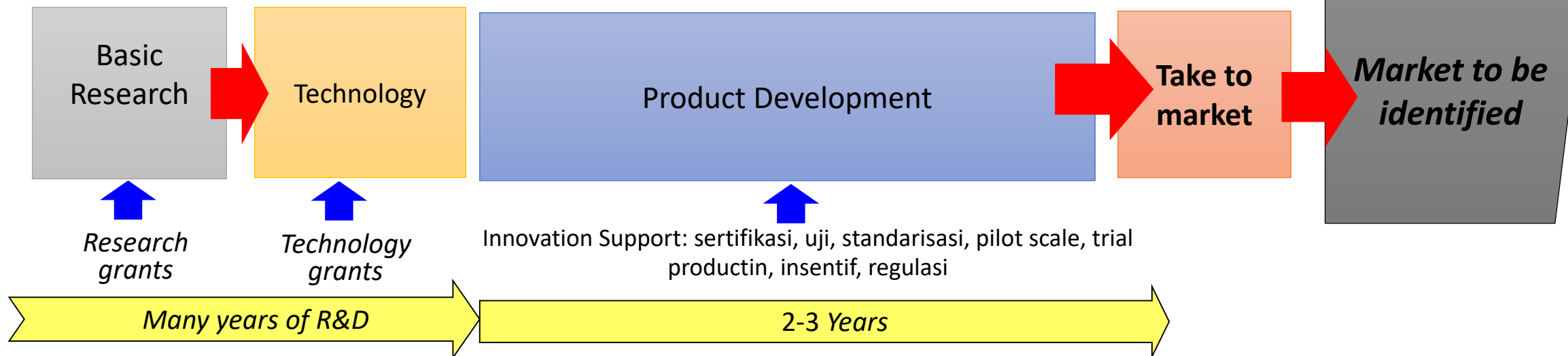


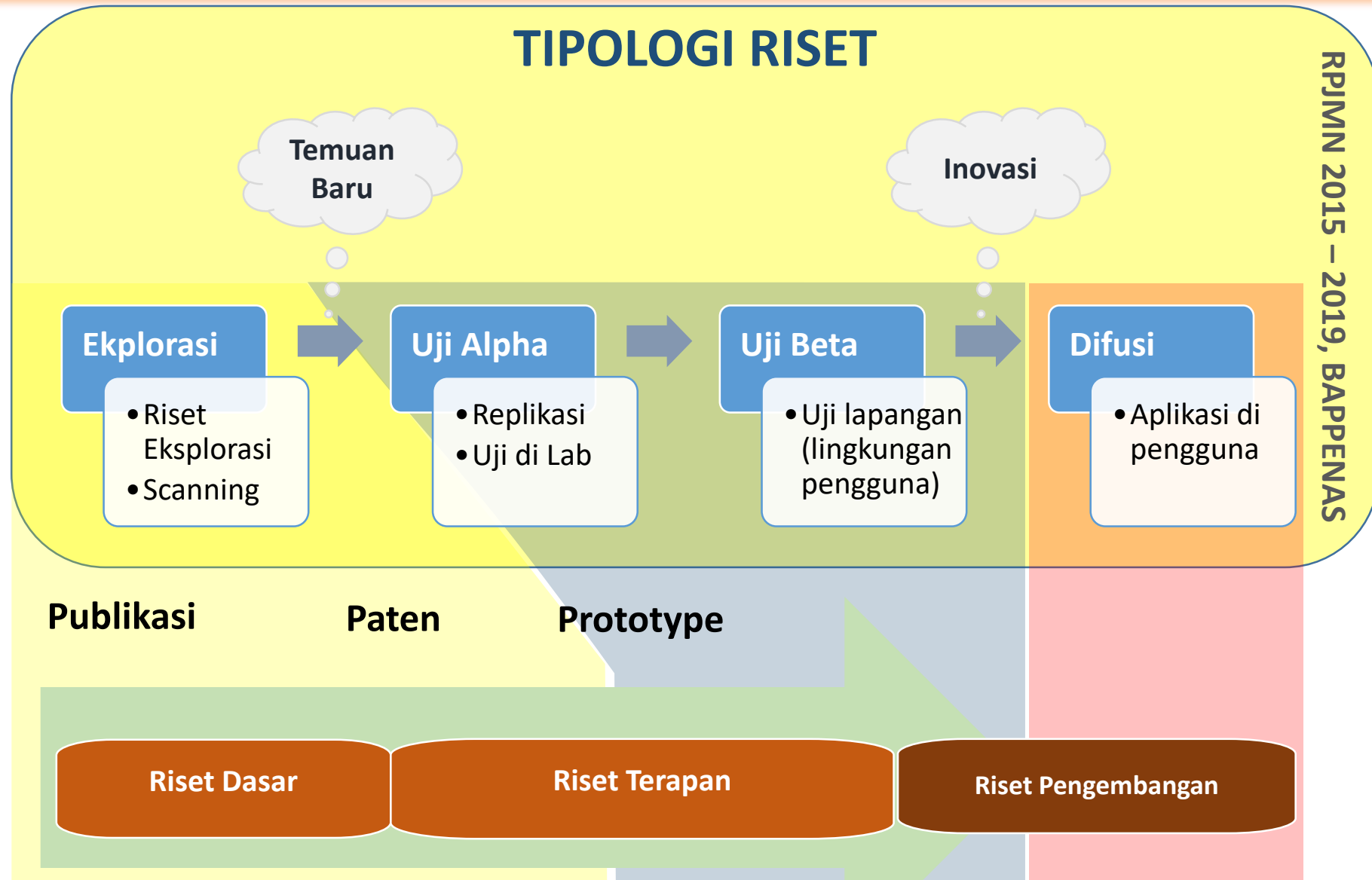
STRATEGI INOVASI: *BALANCED DEMAND DRIVEN AND SUPPLY PUSH*

Demand Driven



Supply Push





TINGKAT KESIAPAN
TEKNOLOGI :

TKT 1

TKT 2

TKT 3

TKT 4

TKT 5

TKT 6

TKT 7

TKT 8

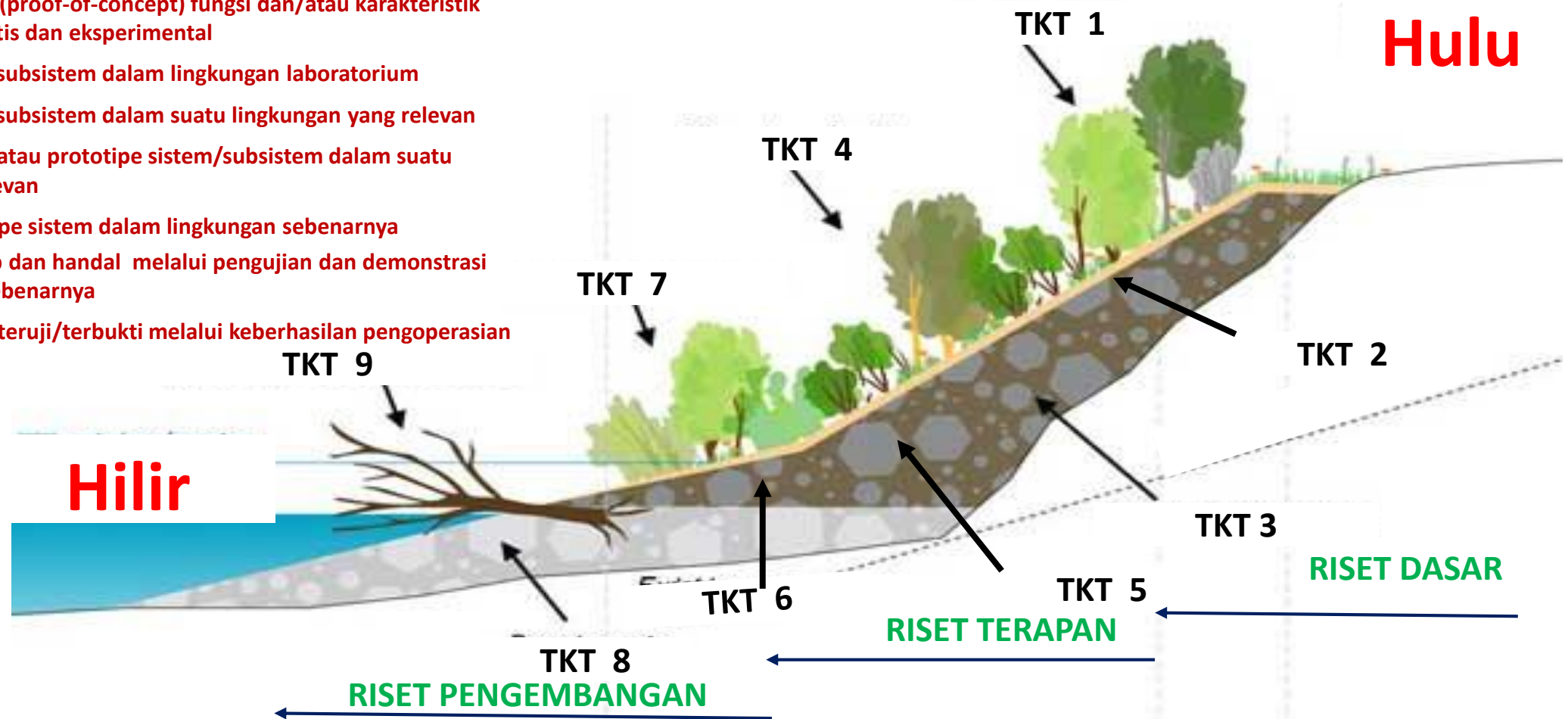
TKT 9

ROADMAP

RISET - INOVASI (HULU – HILIR)

TINGKAT KESIAPTERAPAN TEKNOLOGI (TKT)

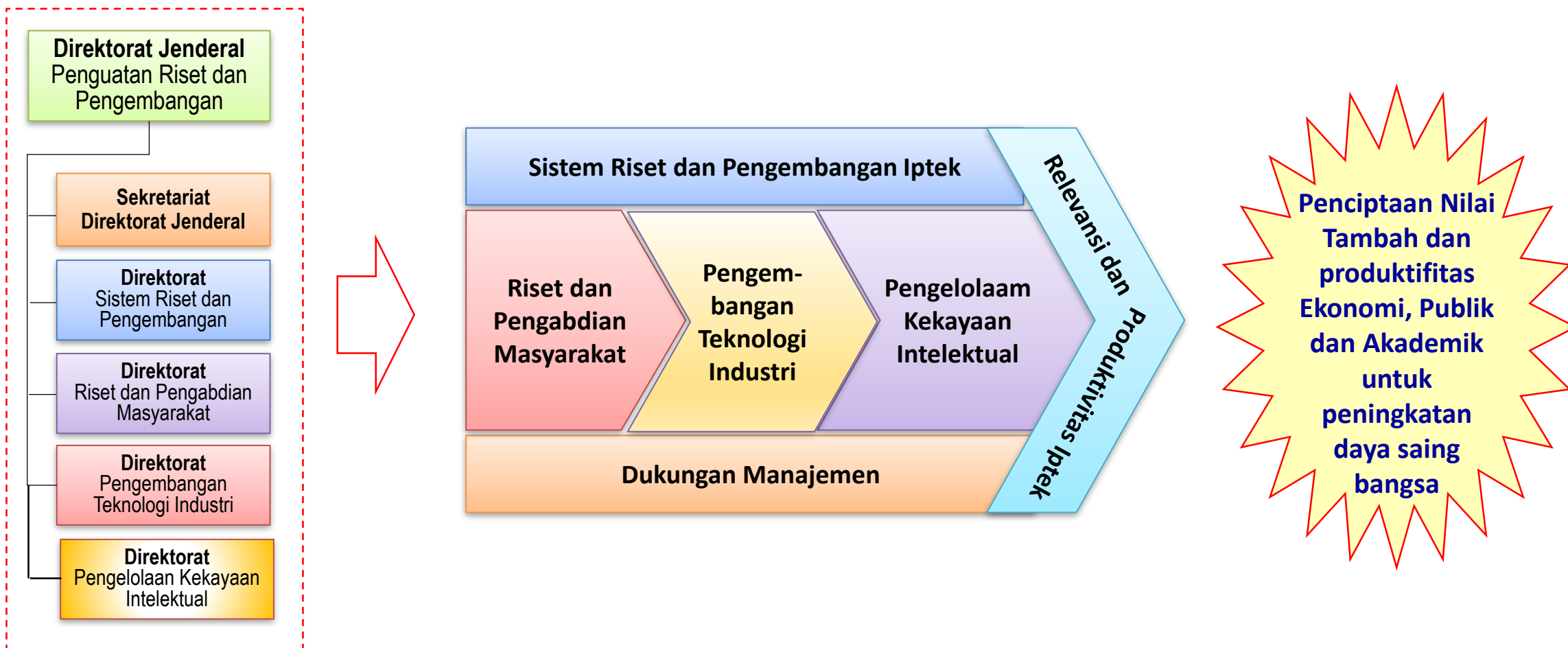
1. Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan
2. Formulasi konsep dan/atau aplikasi teknologi
3. Pembuktian konsep (proof-of-concept) fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental
4. Validasi komponen/subsistem dalam lingkungan laboratorium
5. Validasi komponen/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan
6. Demonstrasi model atau prototipe sistem/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan
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



Permenristekdikti Nomor 42 tahun 2016 tentang Pengukuran TKT

Perdirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Nomor 603/E1.2/2016 tentang Indikator Pengukuran TKT

PENDEKATAN KESISTEMAN PENINGKATAN RELEVANSI DAN PRODUKTIVITAS IPTEK UNTUK Mendukung PEMBANGUNAN NASIONAL



Penguatan Riset dan Pengembangan dikelola secara **holistik dan integratif** sebagai sebuah sistem yang “beroperasi” berdasarkan **Rencana Induk Riset Nasional dan Prioritas Riset Nasional** yang terarah secara **fokus, konsisten serta berkelanjutan** untuk mendukung **penciptaan nilai tambah menuju penguatan daya saing dan kemandirian bangsa**.

RENCANA INDUK RISET NASIONAL 2017 – 2045 (PERPRES 38/2018)



VISI

Indonesia Berdaya Saing dan Berdaulat Berbasis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

MISI

- menciptakan masyarakat Indonesia yang inovatif berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi; dan
- menciptakan keunggulan kompetitif bangsa secara global

TUJUAN

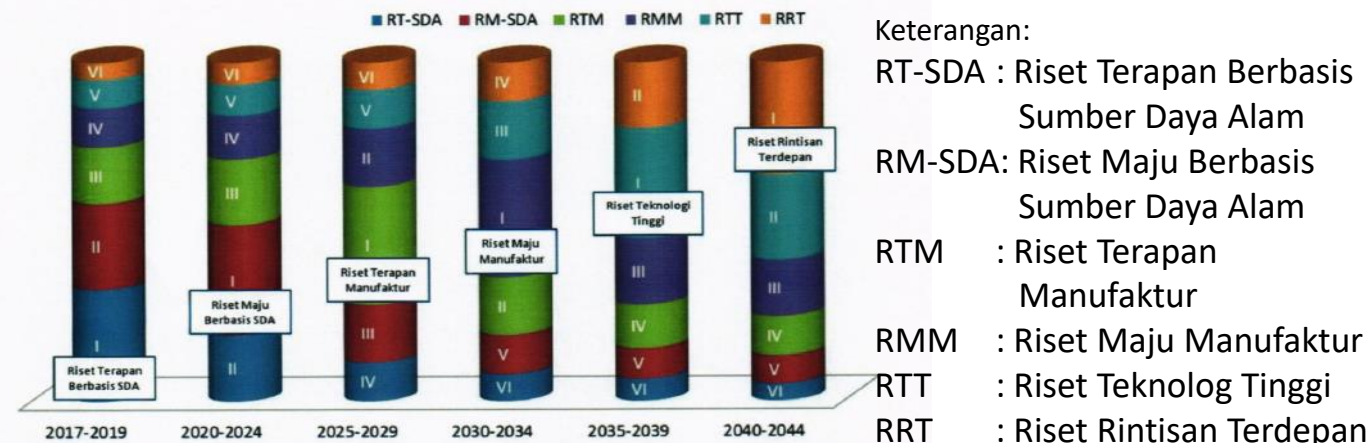
- meningkatkan literasi ilmu pengetahuan dan teknologi;
- meningkatkan kapasitas, kompetensi, dan sinergi Riset Nasional;
- memajukan perekonomian nasional berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi.

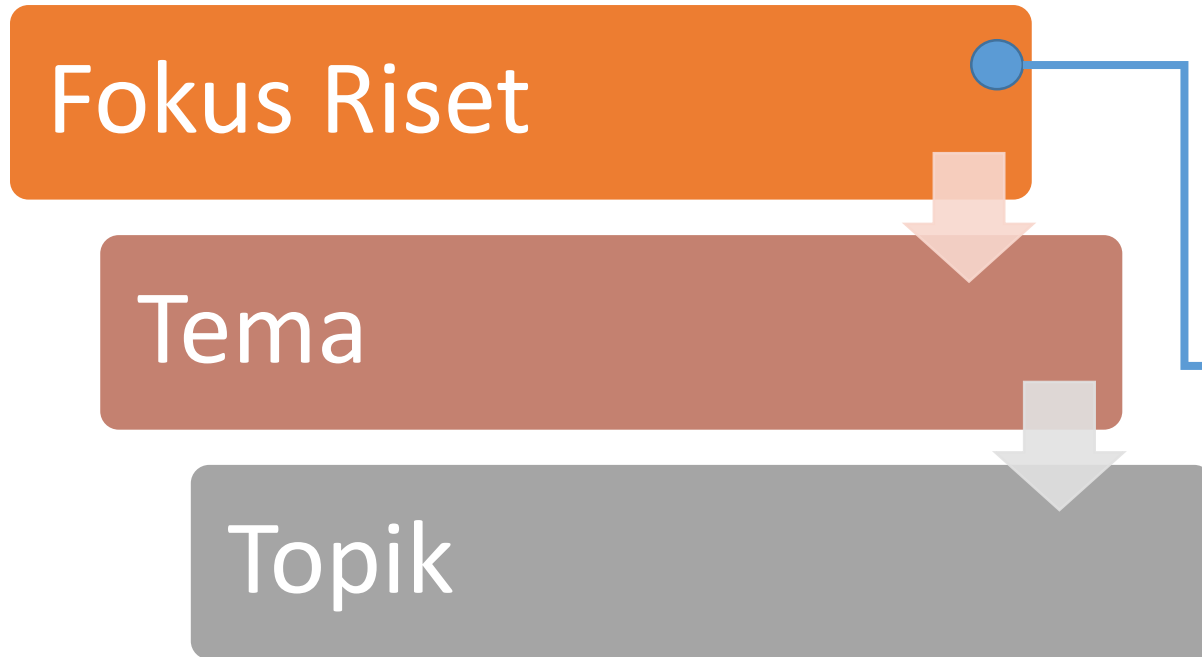
SASARAN

- Meningkatnya kapasitas Riset Nasional yang mencakup kuantitas dan kualitas Sumber Daya Iptek
- Meningkatnya relevansi dan produktivitas Riset serta peran Pemangku Kepentingan dalam kegiatan Riset'
- Meningkatnya kontribusi Riset terhadap pertumbuhan ekonomi nasional.



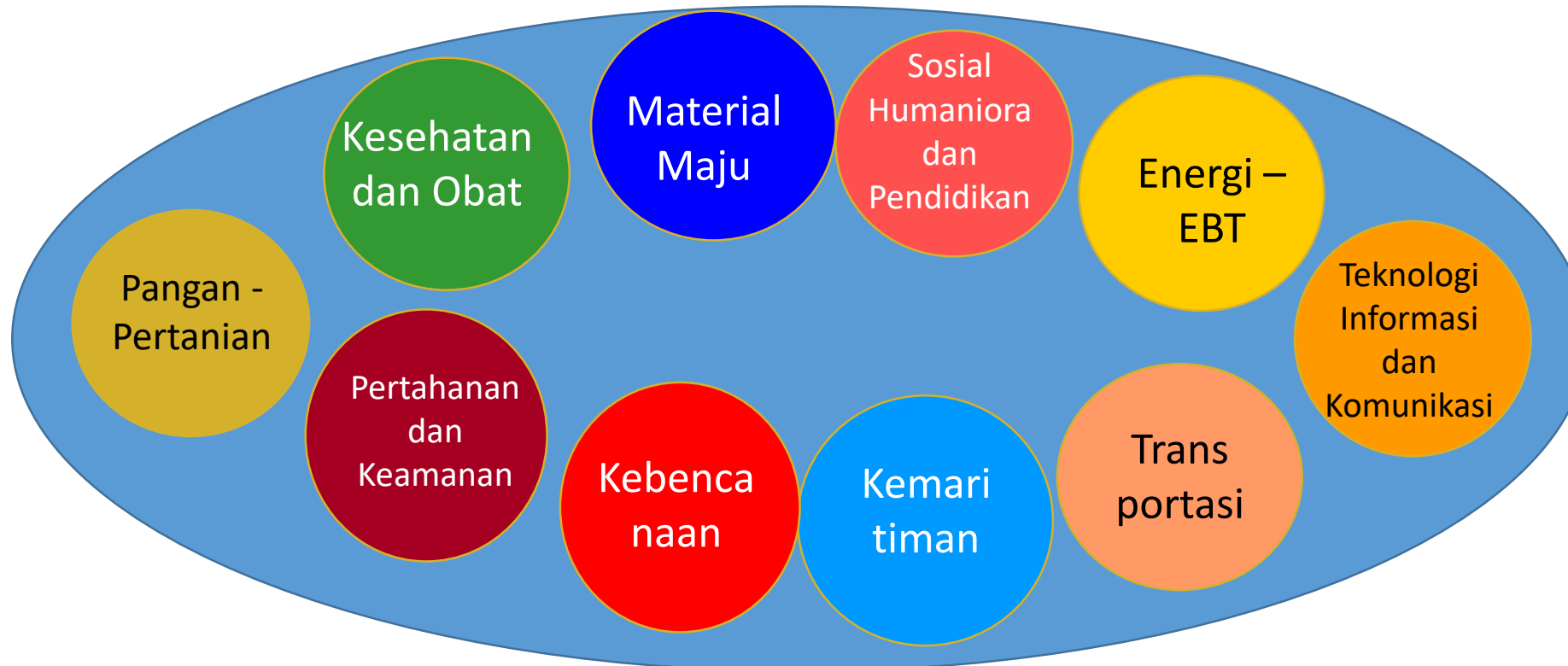
KELOMPOK MAKRO RISET





- (1) Kemandirian Pangan,
- (2) Penciptaan dan Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan,
- (3) Pengembangan Teknologi Kesehatan dan Obat,
- (4) Pengembangan Teknologi dan Manajemen Transportasi,
- (5) Teknologi Informasi dan Komunikasi,
- (6) Pengembangan Teknologi Pertahanan dan Keamanan,
- (7) Material Maju,
- (8) Kemaritiman,
- (9) Manajemen Penanggulangan Kebencanaan, dan
- (10) Sosial Humaniora - Seni Budaya - Pendidikan

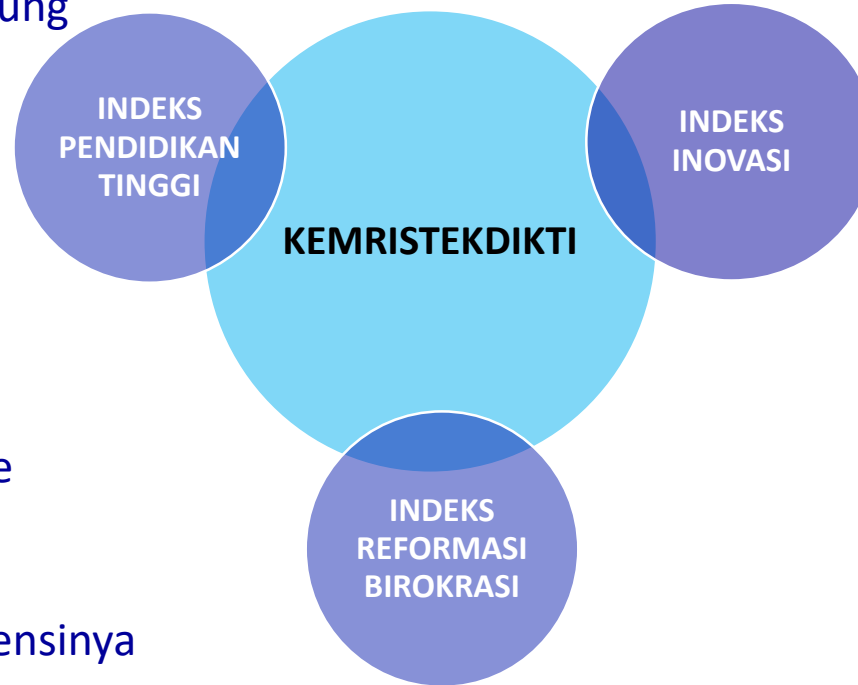
BIDANG FOKUS PENELITIAN – PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN



INDIKATOR KINERJA SASARAN STRATEGIS KEMRISTEKDIKTI 2015-2019



1. Angka Partisipasi Kasar (APK) Perguruan Tinggi
2. Jumlah mahasiswa yang berwirausaha
3. Persentase Lulusan bersertifikasi kompetensi dan profesi
4. Persentase prodi terakreditasi minimal B
5. Persentase lulusan pendidikan tinggi yang langsung bekerja
6. Persentase Perguruan Tinggi yang Menerapkan SNI/ISO
7. Jumlah Mahasiswa Berprestasi
8. Persentase Mahasiswa yang Lulus PPG
9. Jumlah Perguruan Tinggi masuk Top 500 dunia
10. Jumlah PT berakreditasi A (Unggul)
11. Jumlah Taman Sains dan Teknologi yang Mature
12. Jumlah Pusat Unggulan Iptek
13. Persentase Dosen Berkualifikasi S3
14. Jumlah SDM yang meningkat karir dan kompetensinya
15. Jumlah SDM yang meningkat kompetensinya



1. Jumlah Taman Sains dan Teknologi yang Mature
2. Jumlah Pusat Unggulan Iptek
3. Persentase SDM Litbang Berkualifikasi S3

4. Jumlah publikasi internasional
5. Jumlah HKI yang didaftarkan
6. Jumlah prototipe R & D
7. Jumlah prototipe industri
8. Jumlah Produk Inovasi

16. Jumlah revitalisasi sarpras PTN
17. Jumlah publikasi internasional
18. Jumlah KI yang didaftarkan
19. Jumlah prototipe R & D
20. Jumlah prototype industri

21. Jumlah Produk Inovasi

TERIMA KASIH