

# Tantangan Penelitian dan Pengembangan Menghadapi Era Industri Baru 4.0: Arti dan Nilai Riset Pada Karier Dosen dan Kemajuan Sains dan Teknologi

## Peran Pemerintah Dalam Pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Inovasi Melalui Penelitian dan Pengembangan (R&D)

**Dr. Ir. Jumain Appe, M.Si**  
**Direktur Jenderal Penguatan Inovasi**  
**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**

Jogyakarta, 27 November 2018



# Pendahuluan



# VISI DAN MISI PEMBANGUNAN NASIONAL

- Visi:

INDONESIA YANG MANDIRI, MAJU, ADIL DAN MAKMUR

- MISI:

1. Mewujudkan masyarakat berakhlak mulia, bermoral, beretika, berbudaya, dan beradab berdasarkan falsafah Pancasila.
- 2. Mewujudkan bangsa yang berdaya-saing.**
3. Mewujudkan masyarakat demokratis berlandaskan hukum.
4. Mewujudkan Indonesia aman, damai, dan bersatu.
5. Mewujudkan pemerataan pembangunan dan berkeadilan
6. Mewujudkan Indonesia asri dan lestari



# 9 (Sembilan) Agenda Prioritas Pembangunan (Nawa Cita)

1. Menghadirkan kembali negara untuk melindungi segenap bangsa dan memberikan rasa aman pada seluruh warga negara;
2. Membangun tata kelola pemerintahan yang bersih, efektif, demokratis dan terpercaya;
3. Membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan;
4. **Memperkuat kehadiran negara dalam melakukan reformasi sistem dan penegakan hukum yang bebas korupsi, bermartabat dan terpercaya;**
5. **Meningkatkan kualitas hidup manusia Indonesia;**
6. **Meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional;**
7. **Mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor-sektor strategis ekonomi domestik;**
8. **Melakukan revolusi karakter bangsa;**
9. **Memperteguh ke-bhinneka-an dan memperkuat restorasi sosial Indonesia.**



# Perubahan paradigma: Penguasaan Iptek dan Inovasi oleh SDM Indonesia sebagai basis pengembangan dan penguatan daya saing bangsa



Transformasi



## Bangsa dengan “keterbatasan pengelolaan” potensi IPTEK dan INOVASI

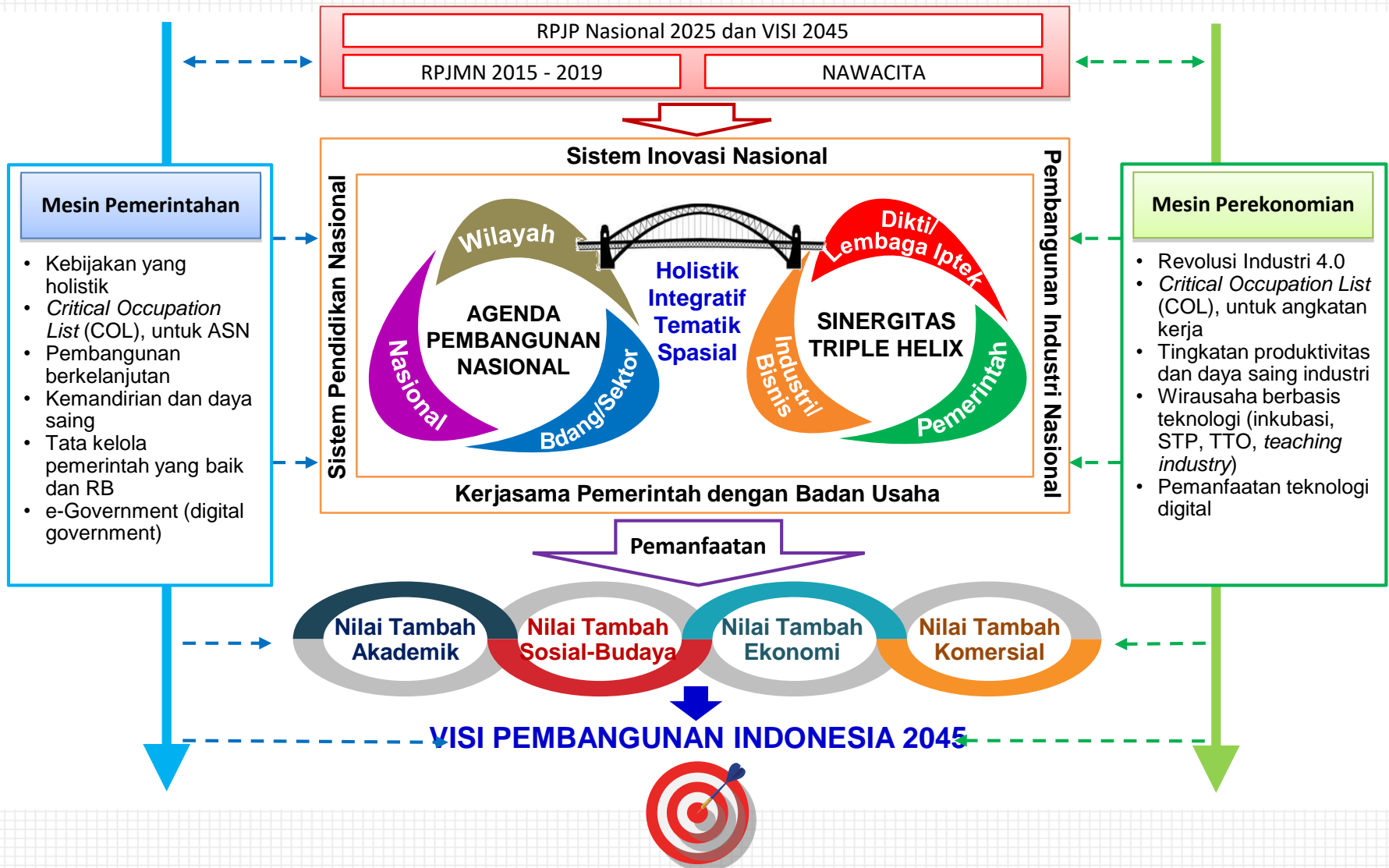
1. Ekonomi berbasis efisiensi (*efficiency-driven economy*) yang sangat bergantung pada sumber daya asing;
2. Keterlelepaskaitan antara penghasil Iptek dengan pengguna Iptek;
3. Berbagai insentif Litbang Iptek dilaksanakan secara terfragmentasi;
4. Tidak ada ketajaman arah pengembangan Iptek dan inovasi yang terintegrasi secara nasional;

## Bangsa INOVATIF yang menguasai IPTEK, mandiri dan berdaya saing global

1. Ekonomi berbasis inovasi yang mengandalkan produk hasil inovasi (*innovation-driven economy*) anak bangsa dan alih teknologi;
2. Terbangun jaringan dan sinergitas antara penghasil dan pengguna Iptek;
3. Insentif bagi Litbang Iptek dan INOVASI dirancang sebagai sistemik instrumen yang terintegtrasi;
4. Ditetapkannya kebijakan Sistem Inovasi, sebagai basis pengembangan dan penguatan daya saing bangsa;



# Sinergitas Iptek, Inovasi dan SDM Dalam Pembangunan Nasional Menuju Visi Indonesia 2045



# Industry 4.0

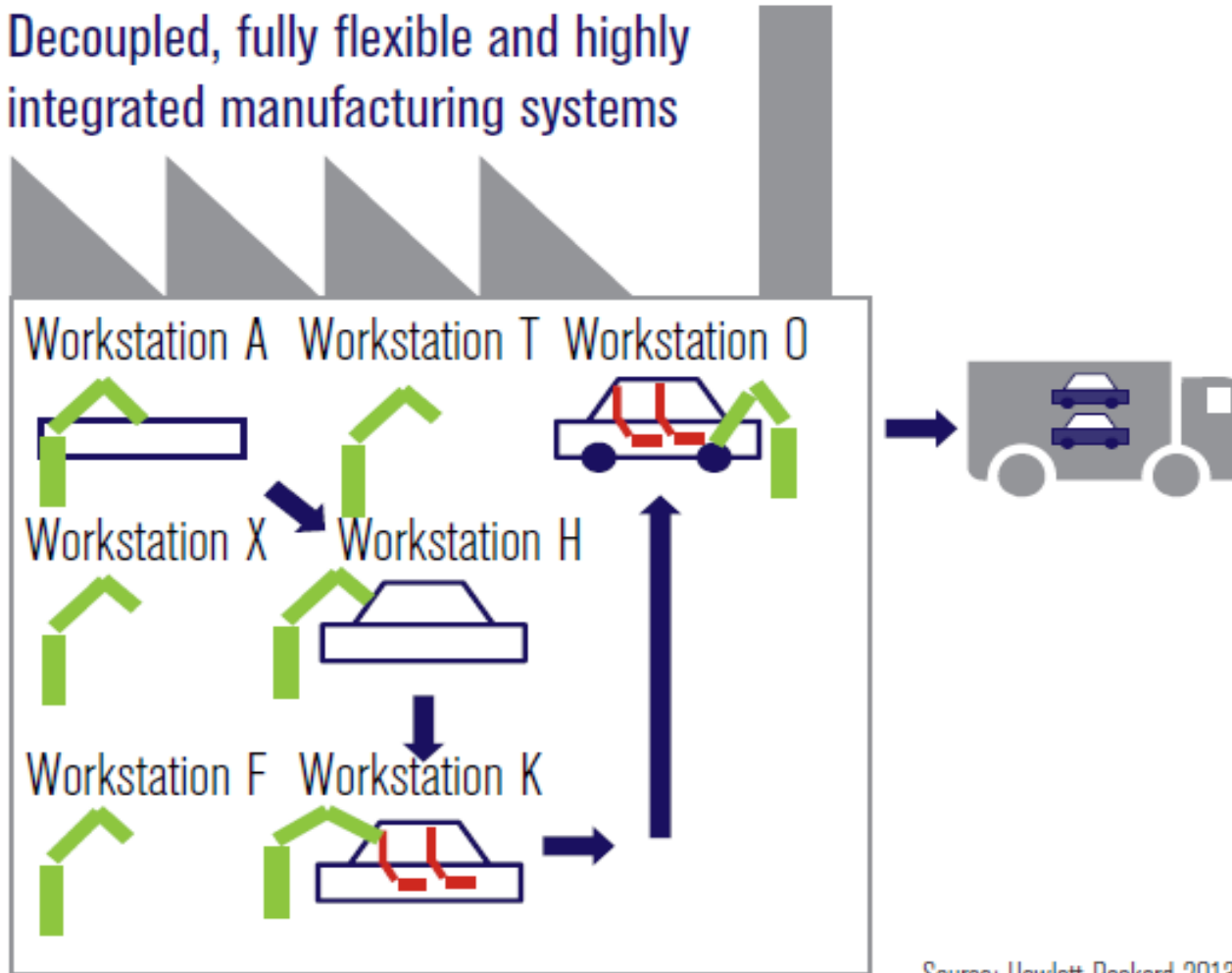
## Six Design Principles

- **Interoperability:** the ability of **cyber-physical systems** (i.e. work piece carriers, assembly stations and products), humans and Smart Factories to connect and communicate with each other via the **Internet of Things** and the **Internet of Services**
- **Virtualization:** a virtual copy of the Smart Factory which is created by linking sensor data (from monitoring physical processes) with virtual plant models and simulation models
- **Decentralization:** the ability of **cyber-physical systems** within Smart Factories to make decisions on their own
- **Real-Time Capability:** the capability to collect and analyze data and provide the insights immediately
- **Service Orientation:** offering of services (of **cyber-physical systems**, humans and Smart Factories) via the **Internet of Services**
- **Modularity:** flexible adaptation of Smart Factories for changing requirements of individual modules



# Tomorrow's Factory

Decoupled, fully flexible and highly integrated manufacturing systems





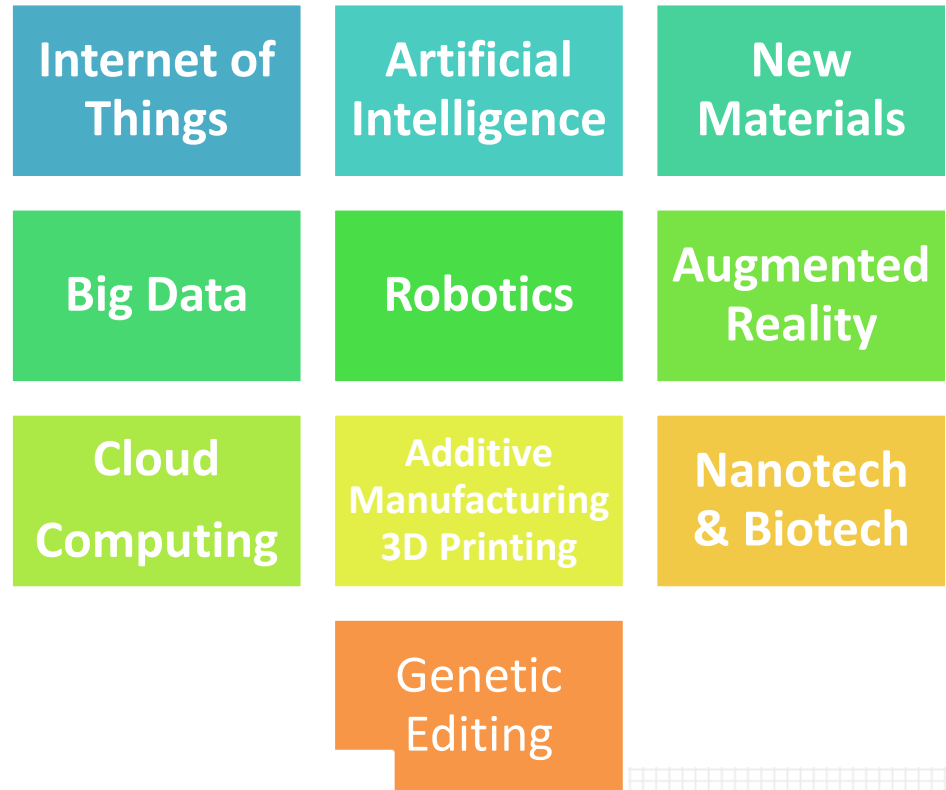
Challenge  
**INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0**  
 & Digital Economy

Technology and Innovation disruption era  
 is the combination of physical, digital and  
 biological domain  
 (Schwab, 2017)



Indonesia needs to  
 improve the quality  
 of workforce skills  
 with digital  
 technology  
 (Parray, ILO, 2017)

**75–375  
 Million**  
 EMPLOYEES SHIFT  
 PROFESSIONS



70%  

of young people currently enter the workforce in jobs that will be radically affected by

**AUTOMATION**



**OCCUPATIONS:**

**ENTRY LEVEL**

roles for young people are

**DISAPPEARING**

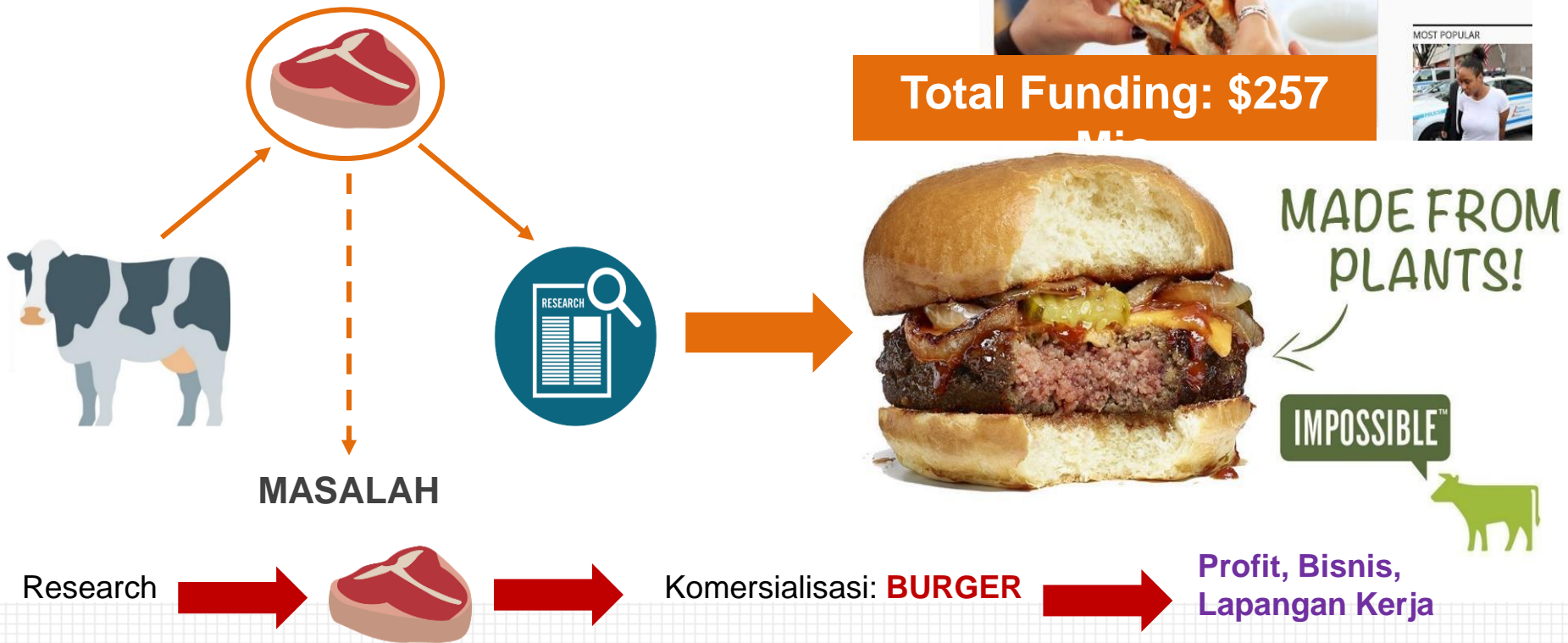
**TRAINING:**

60%

of students are being trained in jobs that will be radically **CHANGED BY AUTOMATION**



Secara **etimologi**, **inovasi** berasal dari bahasa Latin “*innovare*” atau “*innovatio*” yang kemudian diserap ke dalam bahasa Inggris “*innovation*” yang berarti **pembaharuan** atau **perubahan**.



# Transformation towards **UNIVERSITY** **INDUSTRY** 4.0

## Menuju Perguruan Tinggi Generasi Ke-3

### WHAT UNIVERSITIES NEED TO DO

1. Instil 4Cs into students — Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity
2. Make programming and ICT education a compulsory subject
3. Develop educational content in collaboration with industry
4. Reform content and the methodology of education via digital
5. Have top people resources to lead global industry engagement
6. Create new business trends through reform of higher education
7. Industry 4.0 government, industry, university research



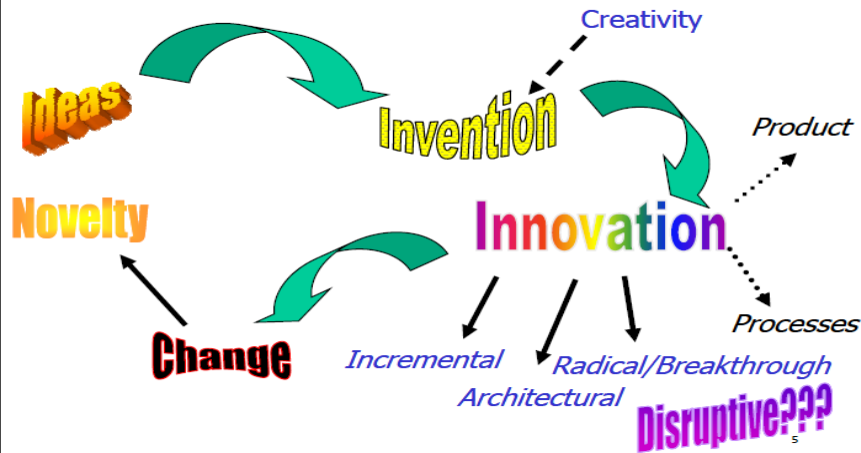
INFOGRAPHICS NST



# Peran Pemerintah Dalam Pembangunan Iptek dan Inovasi

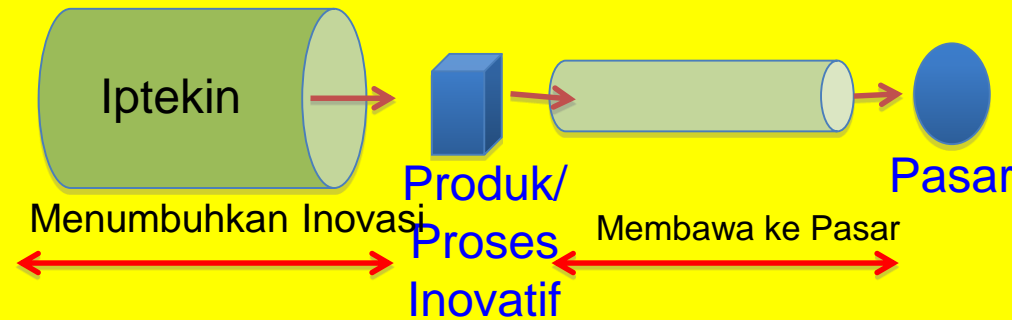


## What is Innovation?



*What is not disseminated & used, is not an innovation*

(World Bank 2010)



**INNOVATION**

=

**INVENTION**

\*

**COMMERCIALIZATION**

(Edward Roberts, MIT)

Sistem Inovasi adalah sistem yang mendorong terbentuknya invensi yang diterapkan/dimanfaatkan dan dikomersialisasikan.

Dengan demikian sistem inovasi merupakan **ekosistem yang bekerja secara berkelanjutan** antar komponen, yang terdiri dari **pemerintah, Perguruan Tinggi/Lembaga Iptek, industri/dunia usaha, serta unsur lain** dalam menghasilkan nilai tambah **akademik, komersial, ekonomi** maupun **sosial-budaya**



# Sinergitas Triple Helix dalam Mewujudkan Ekosistem Inovasi



# Pembagian Peran dalam Mewujudkan Ekosistem Iptek dan Inovasi

Pihak	Peran	Perwujudan Peran
(1)	(2)	(3)
<b>Pemerintah</b>	Regulator	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peraturan perundangan dan insentif yang kondusif bagi penguatan litbang dan invasion;</li> <li>2. Menetapkan klaster, prioritas (sektor, bidang) selaras tujuan pembangunan (nasional dan daerah);</li> </ol>
	Fasilitator	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dukungan pendanaan dan insentif fiskal bagi litbang dan inovasi yang potensial dalam penciptaan nilai tambah;</li> <li>2. Fasilitasi proses perolehan HKI, standar, sertifikasi;</li> <li>3. Kediaan pemanfaatan hasil litbang dan inovasi yang sesuai sasaran pembangunan nasional/daerah;</li> </ol>
<b>Industri/ Dunia Usaha</b>	Pengguna Hasil Inovasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Industri sebagai wahana uji standar dan sertifikasi prototype hasil litbang dan inovasi;</li> <li>2. Industri memfasilitasi proses 'scale-up' prototype menjadi produksi masal;</li> <li>3. Kediaan pemanfaatan hasil litbang dan inovasi, bagi pengembangan produk dan pengembangan pasar;</li> </ol>
	Pendorong	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memfasilitasi pendanaan (dalam berbagai skema) bagi litbang dan inovasi yang potensial dalam penciptaan nilai tambah;</li> <li>2. Menyampaikan kebutuhan iptek dan modifikasi bagi pengembangan produk agar lebih kompetitif</li> </ol>
<b>Perguruan Tinggi dan Lembaga Iptek</b>	Penghasil iptek dan Inovasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan inovasi dan litbang berdasarkan kebutuhan pembangunan, maupun kebutuhan pasar untuk bersaing dan pengembangan usaha</li> <li>2. Menyelenggarakan pengembangan kapasitas bagi penyiapan tenaga kerja ahli dan trampil, serta penguasaan dan pemanfaatan teknologi;</li> <li>3. Mobilisasi SDM ahli dalam penguasaan dan manajemen Iptek dan inovasi;</li> <li>4. Optimalisasi pemanfaatan sarana, prasarana, maupun hasil litbang, inovasi dan kekayaan intelektual yang telah dan akan dimiliki;</li> </ol>







## Lingkup Sistem Inovasi Nasional ELEMEN PENDORONG INOVASI

Elemen Pendorong Inovasi		Peran dalam Triple Helix		
		Pemerintah	Industri/ Dunia Usaha	Perguruan Tinggi dan Lembaga Iptek
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Pendorong litbang dan Inovasi</b>	<b>Fasilitasi HKI, standar, sertifikasi</b>	●	●	●
	<b>Dukungan pendanaan</b>	●	●	▲
	<b>Insentif fiskal</b>	●	--	--
	<b>Pemanfaatan hasil inovasi</b>	●	●	●
	<b>Asuransi Litbang dan inovasi</b>	●	▲	▲
	<b>Sistem informasi inovasi</b>	●	▲	▲

● Aktor utama

▲ Aktor pendukung

○ Sebagai pendorong/fasilitasitas





## Lingkup Sistem Inovasi Nasional PENGEMBANGAN KAPASITAS

Elemen Pengembangan Kapabilitas		Peran dalam Triple Helix		
		Pemerintah	Industri/ Dunia Usaha	Perguruan Tinggi dan Lembaga Iptek
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Pengembangan Kapabilitas</b>	<b>Pengembangan kompetensi tenaga ahli</b>	○	●	●
	<b>Pengembangan kompetensi tenaga trampil</b>	●	●	●
	<b>Penyiapan tenaga kerja berbasis teknologi</b>	○	●	●
	<b>Penguasaan dan pemanfaatan teknologi</b>	●	●	●
	<b>Pengembangan kemampuan kewirausahaan</b>	○	●	●

● Aktor utama

▲ Aktor pendukung

○ Sebagai pendorong/fasilitasi





## Lingkup Sistem Inovasi Nasional FOKUS PENGEMBANGAN

Elemen Fokus Pengembangan		Peran dalam Triple Helix		
		Pemerintah	Industri/ Dunia Usaha	Perguruan Tinggi dan Lembaga Iptek
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Fokus Pengembangan</b>	<b>Menunjang prioritas pembangunan sektor/bidang</b>	●	●	●
	<b>Mengembangkan potensi wilayah</b>	●	●	●
	<b>Pengembangan usaha perusahaan</b>	○	●	●
	<b>Memenuhi kebutuhan pasar</b>	○	●	●

● Aktor utama

▲ Aktor pendukung

○ Sebagai pendorong/fasilitasi





## Lingkup Sistem Inovasi Nasional **SINERGI DAN KOLABORASI**

Elemen Sinergi dan Kolaborasi		Peran dalam Triple Helix		
		Pemerintah	Industri/ Dunia Usaha	Perguruan Tinggi dan Lembaga Iptek
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Sinergi dan Kolaborasi</b>	Penguatan sinergi Triple Helix	●	●	●
	Kolaborasi dalam rantai nilai produk dan atau jasa	○	●	●
	Mobilitas SDM ahli dan trampil	○	●	●
	Optimalisasi pemanfaatan sumberdaya	●	●	●

● Aktor utama

▲ Aktor pendukung

○ Sebagai pendorong/fasilitas





## Lingkup Sistem Inovasi Nasional KEBIJAKAN YANG HOLISTIK

Elemen Kebijakan yang Holistik		Peran dalam Triple Helix		
		Pemerintah	Industri/ Dunia Usaha	Perguruan Tinggi dan Lembaga Iptek
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Kebijakan yang Holistik</b>	<b>Kebijakan keuangan dan fiskal</b>	●	--	--
	<b>Kebijakan Iptek dan inovasi</b>	●	--	▲
	<b>Kebijakan pendidikan</b>	○	▲	▲
	<b>Kebijakan perindustrian (sektor, bidang, strategis)</b>	●	▲	--
	<b>Kebijakan perdagangan</b>	●	▲	--
	<b>Kebijakan pemanfaatan hasil inovasi (pengadaan barang dan jasa oleh pemerintah)</b>	●	▲	--
	<b>Kebijakan lain yang membangun iklim inovasi yang kondusif</b>	●	▲	▲

● Aktor utama

▲ Aktor pendukung

○ Sebagai pendorong/fasilitasi



# Arti dan Nilai Riset pada Karir Dosen dan Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi





# Fungsi dan Tujuan Perguruan Tinggi

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 12 TAHUN 2012

## Fungsi (Pasal 4, ayat b)

Mengembangkan Sivitas Akademika yang inovatif, responsif, kreatif, terampil, berdaya saing, dan kooperatif melalui pelaksanaan Tridharma;

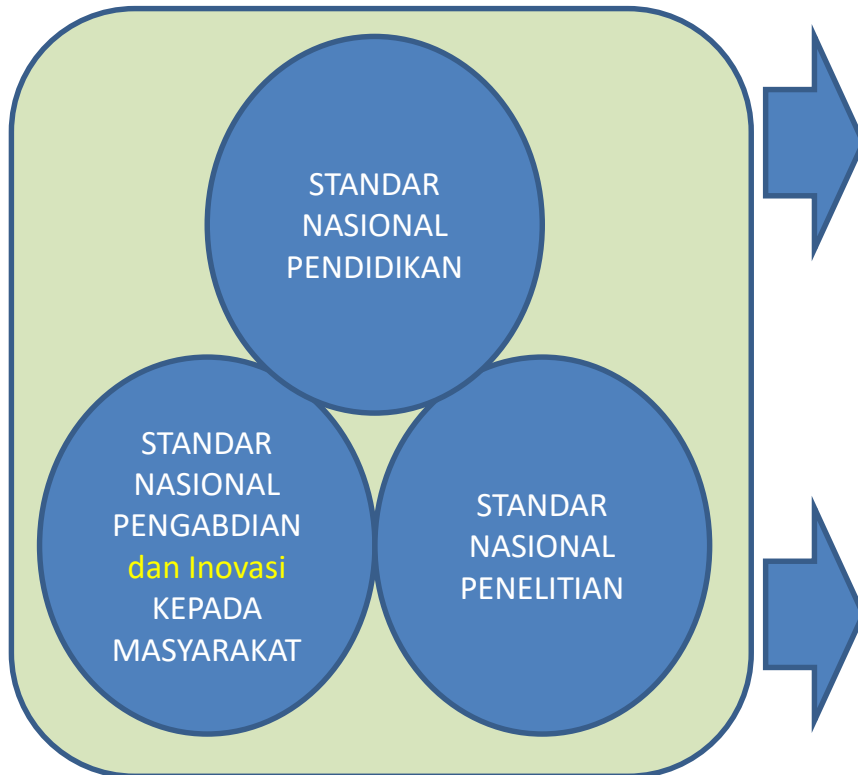
## Tujuan (Pasal 5, ayat b,c)

- Dihasilkannya **lulusan yang menguasai cabang Ilmu Pengetahuan dan/atau Teknologi** untuk memenuhi kepentingan nasional dan peningkatan daya saing bangsa;
- Dihasilkannya **Ilmu Pengetahuan dan Teknologi melalui Penelitian** yang memperhatikan dan menerapkan nilai Humaniora agar bermanfaat bagi **kemajuan bangsa, serta kemajuan peradaban dan kesejahteraan umat manusia; dan terwujudnya Pengabdian kepada Masyarakat berbasis penalaran dan karya Penelitian yang bermanfaat dalam memajukan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa.**

INOVASI



# STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN TINGGI



## STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN TINGGI

### TUJUAN :

1. MENJAMIN TERCAPAINYA TUJUAN PENDIDIKAN TINGGI
2. MENJAMIN MUTU PEMBELAJARAN, PENELITIAN, DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
3. MENDORONG PT MELAMPAUI SN

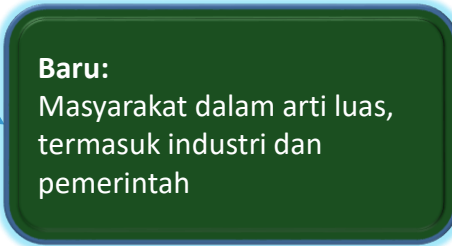
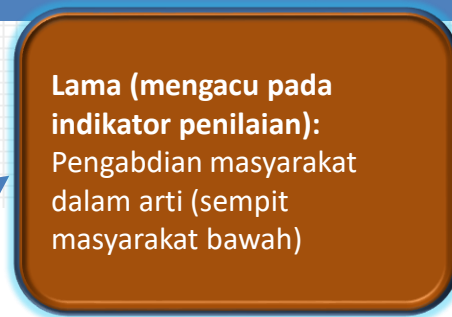
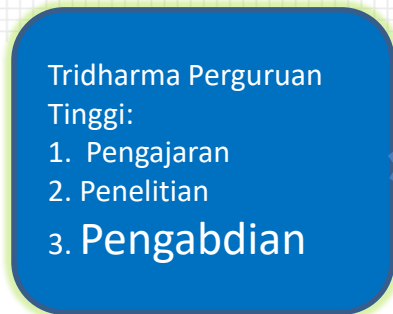
### PERAN:

1. DIPENUHI OLEH STIAP PT UTK MEWUJUDKAN PEND. NASIONAL
2. SEBAGAI DASAR PEMBERIAN IZIN PENDIRIAN PT DAN IZIN PEMBUKAAN PRODI
3. SEBAGAI DASAR PENYELENGGARAAN PEMBELAJARAN, PENELITIAN, DAN PENGABDIAN dan Inovasi KEPADA MASYARAKAT
4. SEBAGAI DASAR PENYELENGGARAAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN TINGGI





## Solusi Penghargaan Pada Inovator



Pemrakarsa:  
Ditjen PI (Dit SINOV) dan Ditjen Penguatan Risbang (Dit. RPM)



Tugas Pokok dan Penunjang Tridharma	Angka Kredit yang Diajukan (%)			
	Magister		Doktor	
	Asisten Ahli	Lektor	Lektor Kepala	Profesor
Pendidikan dan pengajaran	≥ 55	≥ 45	≥ 40	≥ 35
Penelitian dan publikasi	≥ 25	≥ 35	≥ 40	≥ 45
Pengabdian kepada Masyarakat	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Penunjang Tridharma lainnya	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Jumlah Angka Kredit Keseluruhan	100	100	100	100



# PROSES LITBANG DAN INOVASI DI PERGURUAN TINGGI

## Innovation Readiness Level (IRL)



### Technology Readiness Level (TRL)

1 ----- Concept ----- 3 ----- Components ----- 5 ----- Completion ----- 9

### Angka Kredit Penelitian & Pengembangan (Area Inovasi)



### AREA INOVASI

Komersialisasi ke Pasar & Pengembangan



6	Membuat rancangan dan karya teknologi/seni yang dipatenkan secara nasional atau internasional			
	a) Internasional (paling sedikit diakui oleh 4 Negara)	II.D.1	Pindai bukti kinerja dan sertifikat paten	60
	b) Nasional	II.D.2	Pindai bukti kinerja dan sertifikat paten	40

ROYALTI



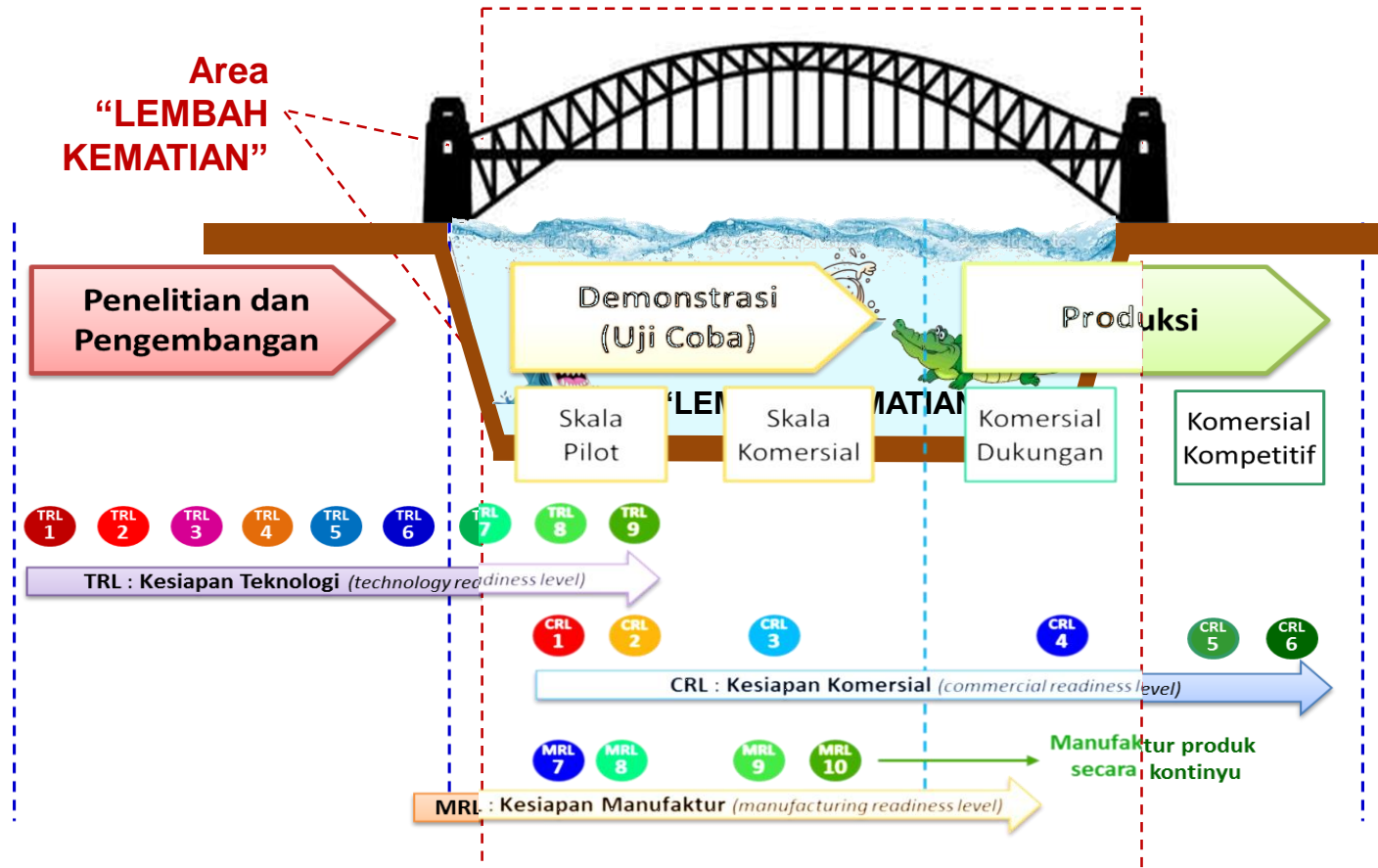
Apresiasi

Tri

Dharma



# MENEMUKENALI “HAMBATAN” DALAM UPAYA HILIRISASI HASIL LITBANG DAN INOVASI



PROPORSI  
KEBIJAKAN IPTEK  
SAAT INI

Direktorat Jenderal Penguatan Inovasi

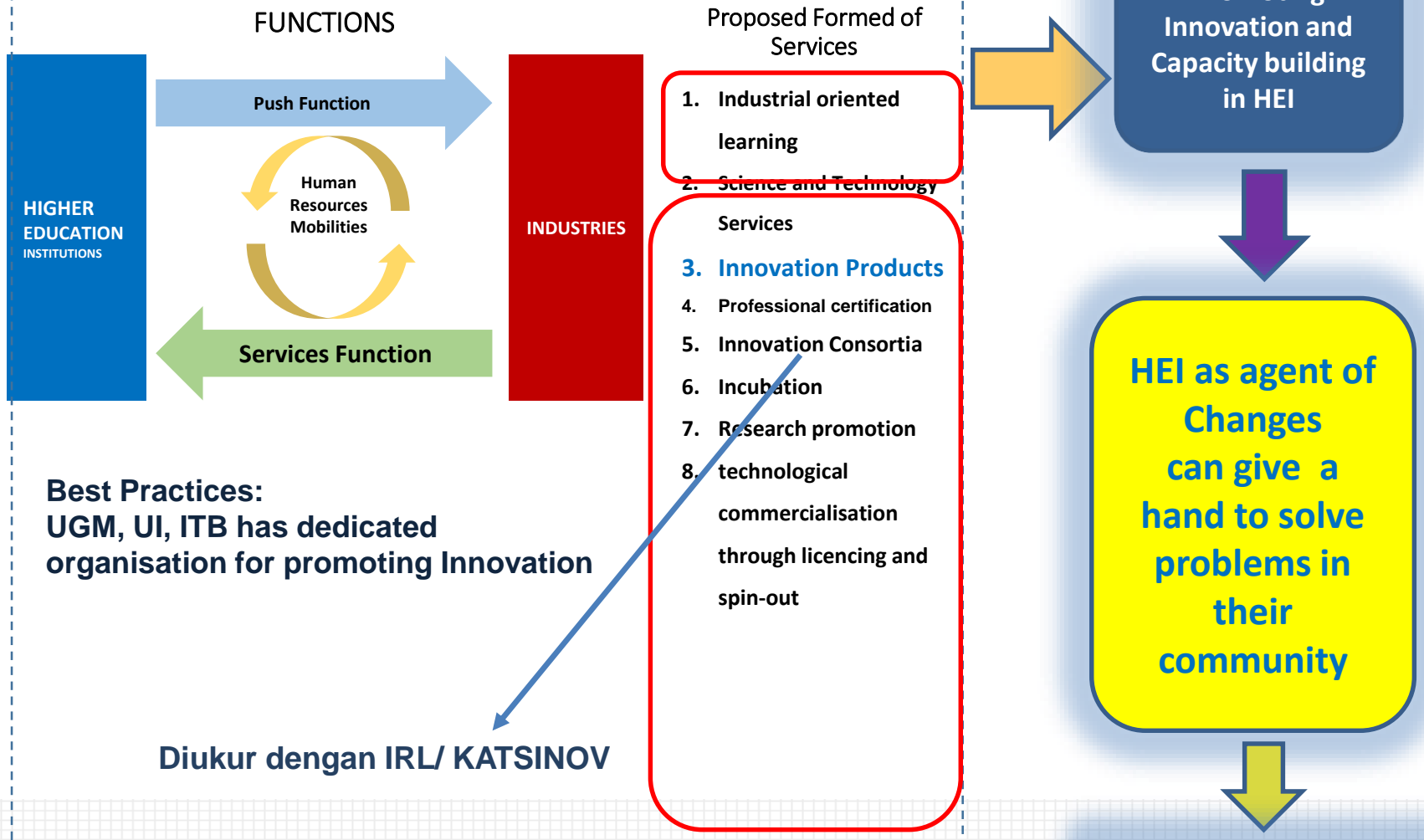
PENINGKATAN

Kementerian Ristek dan Dikti

PROPORSI  
KEBIJAKAN  
IPTEKIN



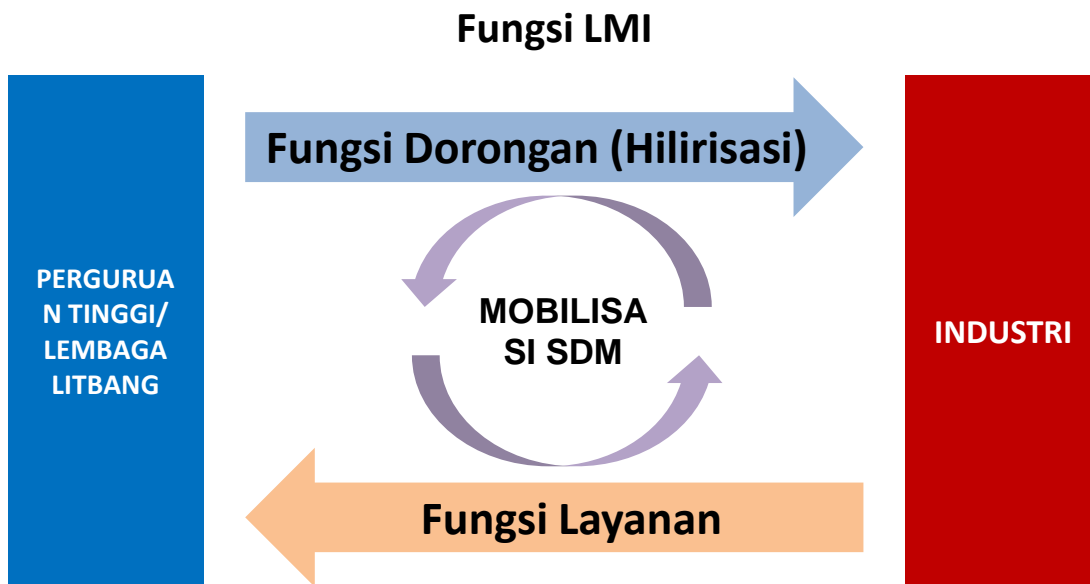
## RAPERMEN ORGANISASI MANAJEMEN INOVASI PERGURUAN TINGGI



# PROSES LITBANG DAN INOVASI MENUJU PERGURUAN TINGGI-LEMLITBANG GENERASI 3

## LEMBAGA MANAJEMEN INOVASI

### Bentuk Layanan LMI



- Pelayanan data dan informasi hasil invensi;
- Pelayanan dan pendampingan teknis, konsultasi, sosialisasi, informasi dan promosi hasil riset dan pengembangan;
- Pelayanan komersialisasi hasil riset dan pengembangan;
- Pelayanan hak kekayaan intelektual, pelatihan, pengalihan hak atas paten, penerbitan lisensi, dan perumusan imbalan;
- Pelayanan publikasi hasil riset dan pengembangan;
- Pengembangan sumber daya manusia dan sertifikasi profesi;
- Pembentukan konsorsium inovasi, pengembangan jaringan dan koordinasi antara perguruan tinggi dan industri;
- Pembinaan dan pengembangan inkubasi kewirausahaan;
- Standardisasi produk
- Fasilitasi akses pembiayaan; dan
- Pembelajaran berorientasi industri



# KESIMPULAN



**Paradigma Tri Darma Perguruan Tinggi harus diselaraskan dengan era industri 4.0**



Perguruan Tinggi dan Lembaga Litbang wajib mengharmonisasikan hasil – hasil riset pengembangan dan penerapan teknologi melalui Lembaga Manajemen Inovasi



Kinerja Lembaga Manajemen Inovasi wajib digunakan sebagai Indikator dalam Penilaian Akreditasi dan pemeringkatan pada Perguruan Tinggi/Lembaga Litbang, Kinerja Lembaga Manajemen Inovasi menjadi pertimbangan dalam Kebijakan Insentif dan Penghargaan yang terkait dengan prestasi Perguruan Tinggi/Lembaga Litbang

Perguruan Tinggi diwajibkan melaksanakan proses inovasi produk melalui inkubasi dan pembelajaran berbasis industri.



# PRODUK INOVASI



Radar Cuaca



Smal Cell BTS



Smartphone 4G



Motor Listrik Gesit



Buah Ungulan



Bibit Sapi



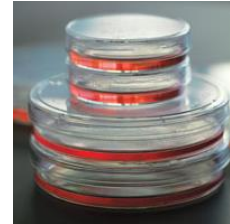
Garam Industri



Zeta Green



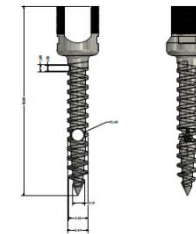
Dentolaser



Stem Cell



Aplikasi Sel Punca



Interlock screw implant



Katalis







KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
REPUBLIK INDONESIA

# TERIMA KASIH

