

# PEDOMAN PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK



Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan perkenan-Nya Pedoman Pengembangan Pusat Unggulan Iptek ini dapat diterbitkan. Pedoman ini merupakan panduan yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek. Pedoman ini berisi prosedur dan kriteria yang digunakan dalam menilai suatu institusi atau lembaga yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek.

Pengembangan Pusat Unggulan Iptek bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan kapabilitas lembaga litbang (kelembagaan, sumberdaya dan jaringan iptek) menjadi bertaraf internasional dalam bidang prioritas spesifik agar terjadi peningkatan relevansi dan produktivitas serta pendayagunaan iptek dalam sektor produksi untuk menumbuhkan perekonomian nasional dan berdampak pada peningkatan kesejahteraan masyarakat. Hal ini sebagaimana yang telah disebutkan dalam Jakstranas Iptek 2010-2014 yaitu “untuk melaksanakan kebijakan peningkatan kapasitas dan kapabilitas kelembagaan litbang perlu dikembangkan Pusat Unggulan Iptek (*Center Of Excellence*) pada bidang yang spesifik yang bertaraf nasional dan internasional melalui restrukturisasi program, kelembagaan dan manajemen, optimalisasi lembaga litbang yang ada dan pendirian lembaga litbang yang baru didasarkan pada studi kelayakan yang *valid* dan memadai”.

Pusat Unggulan Iptek yang dimaksud dalam pedoman ini adalah suatu organisasi baik berdiri sendiri maupun berkolaborasi dengan organisasi lainnya (konsorsium) yang melaksanakan kegiatan-kegiatan riset bertaraf nasional dan internasional pada bidang spesifik secara multi dan interdisiplin dengan standar hasil yang sangat tinggi serta relevan dengan kebutuhan pengguna iptek.

Dengan berkembangnya Pusat Unggulan Iptek di Indonesia, maka diharapkan upaya penguatan kelembagaan iptek sebagai salah satu pilar penopang sistem inovasi nasional dapat dicapai.

Akhirnya, kami berharap pedoman ini dapat memberikan manfaat dan dapat digunakan sebagai acuan oleh para pihak yang terlibat dalam pengembangan Pusat Unggulan Iptek.

Jakarta, April 2011  
Menteri Negara Riset dan Teknologi  
Republik Indonesia,

**Suharna Surapranata**



|   | Halaman    |
|---|------------|
| <b>SAMBUTAN MENRISTEK .....</b>   | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>   | <b>v</b>   |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>  | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 3          |
| 1.2 Landasan Hukum .....  | 4          |
| <b>BAB 2 RUANG LINGKUP PUSAT UNGGULAN IPTEK .....</b>                         | <b>7</b>   |
| 2.1 Definisi Pusat Unggulan Iptek .....                                       | 9          |
| 2.2 Kriteria Pusat Unggulan Iptek .....                                       | 10         |
| <b>BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT .....</b>   | <b>13</b>  |
| 3.1 Tujuan .....  | 15         |
| 3.2 Manfaat .....   | 15         |
| <b>BAB 4 PROSEDUR PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK .....</b>                 | <b>17</b>  |
| 4.1 Prosedur Pengembangan Pusat Unggulan Iptek .....                          | 19         |
| 4.2 Manajemen Pengembangan Pusat Unggulan Iptek ..                            | 20         |
| <b>BAB 5 MEKANISME PENGAJUAN PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK .....</b>      | <b>25</b>  |
| 5.1 Undangan Pengajuan .....  | 27         |
| 5.2 Lembaga yang Dapat Mengajukan .....                                       | 27         |
| 5.3 Pendaftaran .....   | 27         |
| 5.4 Persyaratan Proposal Pengembangan Pusat Unggulan Iptek .....              | 28         |
| 5.5 Penilaian Proposal .....  | 30         |
| 5.6 Indikator Penilaian Lembaga untuk Pengembangan Pusat Unggulan Iptek ..... | 31         |
| 5.7 Penilaian Lembaga .....   | 33         |
| 5.8 Penilaian Pemenang .....  | 35         |
| <b>BAB 6 KETENTUAN-KETENTUAN LAIN .....</b>                                   | <b>37</b>  |
| 6.1 Insentif Pusat Unggulan Iptek .....                                       | 39         |
| 6.2 Monitoring dan Evaluasi .....   | 40         |
| <b>BAB 7 PENUTUP .....</b>  | <b>43</b>  |
| <b>LAMPIRAN</b>   |            |



# BAB 1

# PENDAHULUAN







### **1.1. Latar Belakang**

Salah satu unsur yang dibutuhkan dalam penguatan Sistem Inovasi Nasional (SINas) adalah kelembagaan, di mana salah satu isu utamanya mencakup upaya untuk meningkatkan kompetensi kelembagaan agar lebih mampu mengelola tugas dan fungsinya secara produktif dan sesuai kebutuhan.

Berbagai permasalahan yang muncul dalam pengembangan iptek dari aspek kelembagaan meliputi organisasi, regulasi, koordinasi, intermediasi, dan *output*. Permasalahan dari sisi organisasi adalah masih lemahnya sumberdaya yang dimiliki, seperti Sumberdaya Manusia (SDM), anggaran, dan sarana prasarana. Permasalahan dari sisi koordinasi adalah kurang efektifnya koordinasi antar lembaga litbang sehingga terjadi tumpang tindih kegiatan riset yang dilakukan. Selain itu sinergi pelaksanaan program/kegiatan penelitian dan pengembangan iptek juga perlu dioptimalkan. Permasalahan intermediasi meliputi intermediasi antara pihak untuk mengidentifikasi kebutuhan teknologi, pencipta teknologi melalui proses inovasi, maupun intermediasi yang mampu menyalurkan kebutuhan teknologi ke pasar. Dan terakhir permasalahan *output*, khususnya yang terkait dengan kontribusi lembaga litbang terhadap pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat yang masih relatif kecil. Hal ini terlihat dari rendahnya daya saing Indonesia di tingkat dunia yang disebabkan antara lain oleh rendahnya kualitas lembaga litbang. Sebagian besar lembaga litbang yang ada saat ini lebih banyak berorientasi pada *supply push*. Tidak banyak lembaga litbang yang mau memahami kebutuhan dari pengguna teknologi. Akibatnya sebagian besar hasil-hasil litbang tidak mengalir ke pengguna teknologi.

Indeks daya saing Indonesia menurut *Global Competitiveness Index (GCI)* yang dimuat dalam *The Global Competitiveness Report 2010-2011* yang diterbitkan oleh *World Economic Forum* pada tahun 2010, menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat 44 dari 139 negara. Salah satu dari 12 pilar daya saing yang diukur adalah daya inovasi suatu bangsa, yang menempatkan Indonesia pada urutan ke-36. Menurut laporan tersebut, daya inovasi Indonesia terkendala oleh kapasitas inovasi nasional yang masih rendah (menempati peringkat ke-30); kolaborasi antara universitas, litbang, dan industri yang masih perlu dibangun (peringkat ke-38); dan penggunaan paten sebagai alat perlindungan hak cipta penemu dan sekaligus alat untuk diseminasi teknologi yang perlu dibangun lebih baik (peringkat ke-89). Kendala lain yang penting adalah dukungan pemerintah dalam bentuk pembelian teknologi canggih hasil litbang dalam negeri (*government procurement of advanced technology product*) yang masih rendah, yaitu hanya menempati peringkat ke-30.

Berdasarkan Statistik Paten 2009, perolehan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) domestik masih rendah. Perbandingan paten dalam negeri dibandingkan luar negeri, yaitu paten biasa 4,25%:95,75%, dan paten sederhana 3,48%:96,52%.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Kementerian Riset dan Teknologi mengeluarkan serangkaian kebijakan, di antaranya kebijakan untuk meningkatkan kapasitas dan kapabilitas kelembagaan iptek untuk mendukung proses transfer dari ide, prototip skala laboratorium, prototip skala industri ke produk komersial, serta kebijakan untuk memberikan prioritas pada tujuh bidang fokus pembangunan iptek<sup>1</sup> melalui pengembangan Pusat Unggulan Iptek sehingga lembaga litbang mampu memiliki keunggulan kompetitif, dan berdaya saing serta mampu meningkatkan perekonomian bangsa.

Pada sisi lain, Indonesia telah dikaruniai kekayaan alam yang melimpah dan beraneka ragam. Keunggulan komparatif dan keanekaragaman kekayaan alam ini membutuhkan lembaga dan sumberdaya yang mampu mengubahnya menjadi keunggulan kompetitif. Keunggulan kompetitif mempunyai peran penting untuk memberikan nilai tambah pada kekayaan alam yang melimpah dan beraneka ragam yang telah dikarunia kepada sebagian besar wilayah Indonesia. Untuk itulah diperlukan adanya sentuhan teknologi. Teknologi yang perlu dikembangkan tidak selalu harus yang canggih. Meskipun teknologinya sederhana, seperti teknologi tepat guna, namun jika masyarakat dapat merasakan kemanfaatannya, maka sistem inovasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Oleh karena itu, unsur-unsur yang perlu diperhatikan dalam pengembangan Pusat Unggulan Iptek adalah kemampuan untuk menyerap teknologi dari luar, kemampuannya untuk mengembangkan kegiatan riset, kemampuan untuk mendiseminasikan hasil-hasil riset sehingga kemanfaatannya dirasakan oleh masyarakat banyak dan berdampak pada pertumbuhan ekonomi, serta kemampuan memberdayakan potensi sumberdaya lokal. Agar pemilihan dan penentuan Pusat Unggulan Iptek yang akan dikembangkan tepat sasaran, maka diperlukan pedoman ataupun prosedur pelaksanaan. Oleh karena itu, Kementerian Riset dan Teknologi melalui kegiatan Pengembangan Pusat Unggulan Iptek membentuk suatu konsepsi tentang Pusat Unggulan Iptek dan sekaligus mendorong lembaga-lembaga litbang yang berpotensi menjadi Pusat Unggulan Iptek untuk diseleksi menjadi Pusat Unggulan Iptek. Diharapkan dengan adanya Pusat Unggulan Iptek ini, maka dapat diwujudkan pembangunan iptek yang bernilai ekonomi dan mampu berdaya saing.

## 1.2. Landasan Hukum

Peraturan perundang-undangan yang terkait dan menjadi dasar hukum Pengembangan Pusat Unggulan Iptek adalah:

1. UUD 1945 Pasal 28c ayat (1): Setiap orang berhak mengembangkan diri melalui pemenuhan kebutuhan dasarnya, berhak mendapat pendidikan dan memperoleh manfaat dari iptek, seni dan budaya, demi meningkatkan kualitas hidupnya dan demi kesejahteraan umat manusia.

---

<sup>1</sup> Sesuai dengan amanat Undang-Undang No. 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005-2025, Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2010-2014, dan Keputusan Menteri Negara Riset dan Teknologi No. 193/M/Kp/IV/2010 tentang Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi 2010-2014.

2. UUD 1945 Pasal 31 ayat (5): Pemerintah memajukan Iptek dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban serta kesejahteraan umat manusia.
3. UU No. 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
4. Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2010-2014.
5. Instruksi Presiden No. 4 Tahun 2003 tentang Pengkoordinasian Perumusan dan Pelaksanaan Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
6. Keputusan Menteri Negara Riset dan Teknologi No. 193/M/Kp/IV/2010 tentang Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Tahun 2010-2014.
7. Peraturan Menteri Negara Riset dan Teknologi No. 03/M/PER/VI/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Riset dan Teknologi.
8. Keputusan Menteri Negara Riset dan Teknologi No. 81a/M/Kp/III/2011 tentang Pembentukan Program Pengembangan Pusat Unggulan Iptek Kementerian Riset dan Teknologi.



**BAB 2 ●**  
**RUANG LINGKUP ●**  
**PUSAT UNGGULAN IPTEK ●**



Di dalam Jakstranas Iptek 2010-2014 disebutkan bahwa untuk melaksanakan kebijakan peningkatan kapasitas dan kapabilitas kelembagaan Litbang perlu dikembangkan Pusat Unggulan Iptek (*Center Of Excellence*) pada bidang yang spesifik yang bertaraf nasional dan internasional melalui restrukturisasi program, kelembagaan dan manajemen, optimalisasi lembaga litbang yang ada dan pendirian lembaga litbang yang baru didasarkan pada studi kelayakan yang *valid* dan memadai.

### 2.1. Definisi Pusat Unggulan Iptek

Pusat Unggulan mempunyai banyak definisi. Menurut UNEP WCMC (2006) yang dimaksud dengan Pusat Unggulan adalah pusat-pusat fisik atau *virtual* yang difokuskan pada isu-isu spesifik. Pusat-pusat ini mengkonsentrasikan pada kapasitas dan sumberdaya yang ada untuk memfasilitasi kolaborasi lintas disiplin dan organisasi atas program-program dan proyek-proyek berjangka panjang yang langsung relevan terhadap kebutuhan dan aspirasi manusia. Menurut Ensiklopedia *Encarta*, Pusat Unggulan adalah suatu tempat di mana capaian dengan standar tertinggi menjadi tujuan dalam suatu kegiatan spesifik. Menurut kamus *Macmillan*, Pusat Unggulan adalah suatu tempat di mana terdapat standar pekerjaan yang sangat tinggi.

Dalam pedoman ini yang dimaksud dengan Pusat Unggulan Iptek adalah suatu organisasi baik berdiri sendiri maupun berkolaborasi dengan organisasi lainnya (konsorsium<sup>2</sup>) yang kemudian melaksanakan kegiatan-kegiatan riset bertaraf internasional pada bidang spesifik secara multi dan interdisiplin dengan standar hasil yang sangat tinggi serta relevan dengan kebutuhan pengguna iptek<sup>3</sup>.

Berdasarkan definisi tersebut, dapat ditarik beberapa unsur penting dari suatu Pusat Unggulan Iptek, di antaranya:

#### 1. Organisasi

Yang dimaksud dengan organisasi dalam pedoman ini adalah organisasi baik yang berdiri sendiri maupun berkolaborasi dengan organisasi lain (konsorsium) dan berbadan hukum. Jadi, jika peneliti yang melakukan penelitian hanya seorang tanpa melibatkan pihak lain, maka tidak termasuk dalam kategori ini. Organisasi ini dapat berupa suatu tim yang bertaraf nasional maupun internasional.

#### 2. Kegiatan riset dengan standar sangat tinggi

Maksud dari pernyataan ini yaitu bahwa kegiatan yang dilakukan oleh pusat unggulan adalah kegiatan penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek yang dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur bertaraf nasional

---

<sup>2</sup> Konsorsium terdiri dari 2 atau lebih lembaga yang mempunyai kepentingan dan tujuan bersama (paling tidak diwakili oleh 1 lembaga penghasil/pengembang teknologi dan 1 lembaga pengguna teknologi), bersifat mutualistik, dan semua anggota sepakat untuk melakukan *sharing* sumberdaya (Lakitan, 2011).

<sup>3</sup> Kriteria Pusat Unggulan Iptek dijelaskan dalam Bab 2 dan Bab 6.

dan/atau internasional. Kegiatan riset inilah yang membedakan pusat unggulan iptek dengan pusat unggulan lainnya.

3. Hasil riset dengan standar sangat tinggi

Maksud dari pernyataan ini yaitu bahwa hasil dari kegiatan yang dilakukan oleh pusat unggulan harus memenuhi standar nasional maupun internasional, baik kualitas, kuantitas, maupun kontinuitasnya.

4. Fokus pada bidang riset atau teknologi spesifik

Yang dimaksud dengan fokus bidang spesifik yaitu kegiatan yang dilakukan oleh pusat unggulan tidak bersifat umum, namun harus menjurus ke fokus bidang tertentu (tema), contohnya pada bidang kesehatan: pusat unggulan berfokus pada biologi molekuler, bioteknologi, atau lainnya. Unsur fokus pada bidang spesifik selain memberikan identitas (nama) yang jelas juga menjadi salah satu unsur yang sangat penting agar pusat unggulan tersebut dapat dibandingkan dengan pusat sejenis lainnya. Tanpa bidang spesifik ini maka perbandingan atau penilaian tidak dapat dilakukan dan penentuan status unggul atau tidak unggul menjadi tidak dapat pula dilakukan.

5. Relevan dengan kebutuhan pengguna iptek

Maksud dari pernyataan ini yaitu keluaran riset sesuai dengan kebutuhan pengguna iptek dan mampu menyelesaikan permasalahan nyata serta tercipta keterkaitan (jejaring) antara penghasil dan pengguna iptek. Dengan adanya keterkaitan inilah maka diharapkan inovasi dapat terjadi. Hal ini sesuai dengan pengertian inovasi itu sendiri yaitu “*What is not disseminated and used is not an innovation*” (World Bank, 2010)<sup>4</sup>.

## 2.2. Kriteria Pusat Unggulan Iptek

Terkait dengan definisi dan beberapa unsur pentingnya, maka Pusat Unggulan Iptek yang dimaksud adalah institusi litbang yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Kemampuan menyerap informasi dan teknologi dari luar (*sourcing/absorptive capacity*)
2. Kemampuan mengembangkan kegiatan riset bertaraf internasional (*R&D capacity*)
3. Kemampuan mendiseminasikan hasil-hasil riset berkualitas bertaraf internasional (*disseminating capacity*)
4. Kemampuan memberdayakan potensi sumberdaya lokal (*local resource based*)

Komponen-komponen penilaian dalam kriteria ini yang bersifat kuantitatif selanjutnya dijelaskan dalam Bab 6 dan dijabarkan ke dalam borang (form isian lembaga).

Sebagai suatu organisasi, maka pusat unggulan harus mempunyai fungsi koordinasi atas berbagai kegiatan riset dan implementasinya serta memberikan arahan strategis. Organisasi ini menjadi simpul utama atau *focal point* dalam memberikan dukungan terhadap kegiatan-kegiatan dalam mendorong implementasi dan pencapaian tujuan kegiatan tersebut.

---

<sup>4</sup> World Bank, 2010. “*Innovation Policy: A Guide for Developing Countries*”. World Bank Publication, May 27, 2010.



Suatu organisasi yang menjadi pusat unggulan harus menyadari benar bahwa tidak mungkin unggul dalam semua bidang, karena itu organisasi harus memilih bidang spesialisasi tertentu agar pelaksanaan kegiatan lebih terfokus dan dapat berjalan secara maksimal. Dalam menentukan fokus pusat unggulan perlu memperhatikan 7 (tujuh) bidang fokus pembangunan iptek sesuai dengan amanat RPJMN 2010-2014, yaitu Ketahanan Pangan, Ketahanan Energi, Teknologi Informasi dan Komunikasi, Teknologi Transportasi, Teknologi Pertahanan dan Keamanan, Teknologi Kesehatan, serta Teknologi Material Maju. Juga memperhatikan tema kegiatan pengembangannya yang harus fokus ke bidang spesifik. Beberapa contoh isu-isu strategis mengenai fokus bidang spesifik (tema kegiatan) diperlihatkan pada **Lampiran 1**.



# BAB 3

# TUJUAN DAN MANFAAT





### **3.1. Tujuan**

Tujuan dikembangkannya Pusat Unggulan Iptek adalah untuk meningkatkan kapasitas dan kapabilitas lembaga litbang (kelembagaan, sumberdaya, dan jaringan iptek) menjadi bertaraf internasional dalam bidang prioritas spesifik agar terjadi peningkatan relevansi dan produktivitas serta pendayagunaan iptek dalam sektor produksi untuk menumbuhkan perekonomian nasional dan berdampak pada peningkatan kesejahteraan masyarakat.

### **3.2. Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dengan dikembangkannya Pusat Unggulan Iptek yaitu:

1. Memberikan jaminan bahwa Pusat Unggulan Iptek tersebut telah memenuhi kriteria yang ditetapkan (seperti dijelaskan dalam Bab 2) dan menghasilkan *output* Pusat Unggulan Iptek seperti yang dijelaskan dalam Bab 6.
2. Mendorong organisasi lembaga litbang lainnya untuk terus menerus melakukan perbaikan dan mencapai mutu yang tinggi sehingga mampu bersaing di tingkat internasional.
3. Pusat Unggulan Iptek dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam usulan bantuan dan alokasi dana serta mendapat pengakuan dari badan atau instansi lain yang berkepentingan.
4. Memperluas jaringan kerja antar organisasi atau institusi, baik secara nasional maupun internasional.



**BAB 4 ●**  
**PROSEDUR PENGEMBANGAN ●**  
**PUSAT UNGGULAN IPTEK ●**





## PROSEDUR PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK

Pelaksanaan kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek dimulai pada tahun 2010 dengan menyusun konsepsi Pusat Unggulan Iptek. Mulai tahun 2011, seleksi lembaga litbang yang akan dibina untuk menjadi Pusat Unggulan Iptek dimulai. Insentif pembinaan akan diberikan mulai tahun 2012. Pengembangan Pusat Unggulan Iptek dilakukan dengan cara memperkuat lembaga litbang yang telah ada, agar dapat dicapai kinerja litbang dengan standar yang tinggi.

### 4.1. Prosedur Pengembangan Pusat Unggulan Iptek

Prosedur yang dilakukan dalam pengembangan Pusat Unggulan Iptek adalah sebagai berikut:

1. Kementerian Riset dan Teknologi (Penyelenggara) mengumumkan/mensosialisasikan penyelenggaraan pengembangan Pusat Unggulan Iptek, baik melalui situs kementerian riset dan teknologi maupun sosialisasi buku pedoman ke lembaga-lembaga litbang.
2. Lembaga yang berminat dapat mengirimkan borang beserta proposal pengembangan lembaganya menjadi Pusat Unggulan Iptek ke penyelenggara (Borang aplikasi dan format proposal dapat diunduh pada [www.ristek.go.id](http://www.ristek.go.id)).
3. Penyelenggara kemudian melakukan verifikasi kelengkapan dokumen-dokumen tersebut.
4. Penyelenggara menetapkan Tim Penilai yang terdiri atas beberapa orang pakar yang memahami pengelolaan organisasi riset dan memahami SINas.
5. Tim Penilai kemudian menilai borang dan proposal yang diajukan dengan menggunakan instrumen penilaian (borang yang khusus diisi oleh Tim Penilai).
6. Penyelenggara merekapitulasi hasil penilaian dan menetapkan nominator Pusat Unggulan Iptek .
7. Tim Penilai akan melakukan asesmen lapangan (*fact finding*) ke lembaga yang menjadi nominator Pusat Unggulan Iptek.
8. Tim Penilai melaporkan hasil asesmen lapangan kepada Penyelenggara dalam rapat selambat-lambatnya 1 (satu) hari setelah asesmen lapangan.
9. Penyelenggara akan melakukan validasi terhadap laporan Tim Penilai.
10. Hasil validasi ini akan dijadikan rekomendasi dan dibawa ke rapat pimpinan (rapim). Selanjutnya pimpinan memutuskan lembaga yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek berdasarkan rekomendasi hasil penilaian dan pertimbangan strategis.
11. Penyelenggara akan menetapkan dan mengumumkan lembaga yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek kepada masyarakat luas.
12. Penyelenggara bersama-sama lembaga yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek membahas kegiatan dan program yang akan dilakukan hingga dicapai kesepakatan kinerja. Pembahasan program dan kegiatan ini juga mencakup target-target yang akan dan harus dicapai oleh lembaga yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek.

13. Lembaga yang telah ditetapkan akan menjadi Pusat Unggulan Iptek harus memberikan laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek sesuai dengan format UKMP3 (laporan bulan ke-4 (B04), bulan ke-6 (B06), bulan ke-9 (B09), dan bulan ke-12 (B12)). Laporan yang diberikan termasuk laporan pencapaian hasil sesuai dengan target yang telah ditetapkan sebelumnya. Berdasarkan laporan tersebut akan dilakukan penilaian dan evaluasi terhadap pencapaian target berdasarkan perencanaan yang telah ditetapkan. Hasil penilaian dan evaluasi akan berdampak pada kelanjutan program insentif yang telah ditetapkan.

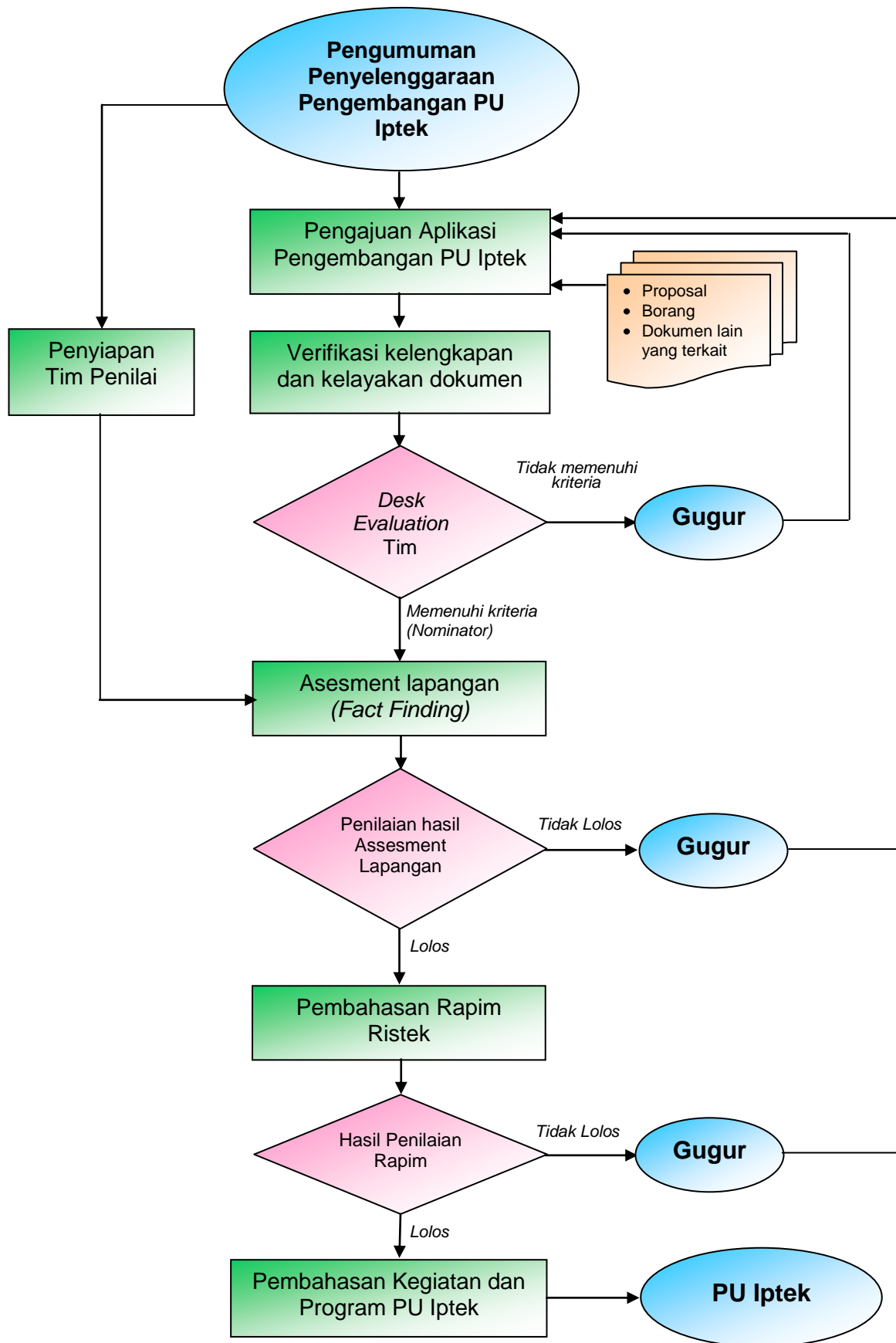
**Tabel 1. Jadwal Rencana Kegiatan Pengembangan Pusat Unggulan Iptek**

| Tanggal               | Kegiatan  |
|-----------------------|---|
| 1 Juni 2011           | Pengumuman melalui situs <a href="http://www.ristek.go.id">www.ristek.go.id</a> |
| 1 Juni – 30 Juni 2011 | Penyampaian proposal dan isian borang   |
| 4 – 7 Juli 2011       | Penilaian proposal dan isian borang   |
| 9 Juli 2011           | Daftar nominator Pusat Unggulan Iptek   |
| 11 – 28 Juli 2011     | <i>Fact finding</i>   |
| 29 Juli 2011          | Rapat penilaian   |
| 1 Agustus 2011        | Rapat pimpinan KRT  |
| 10 Agustus 2011       | Pengumuman lembaga yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek                       |
| 2 – 31 Agustus 2011   | Penyusunan program  |

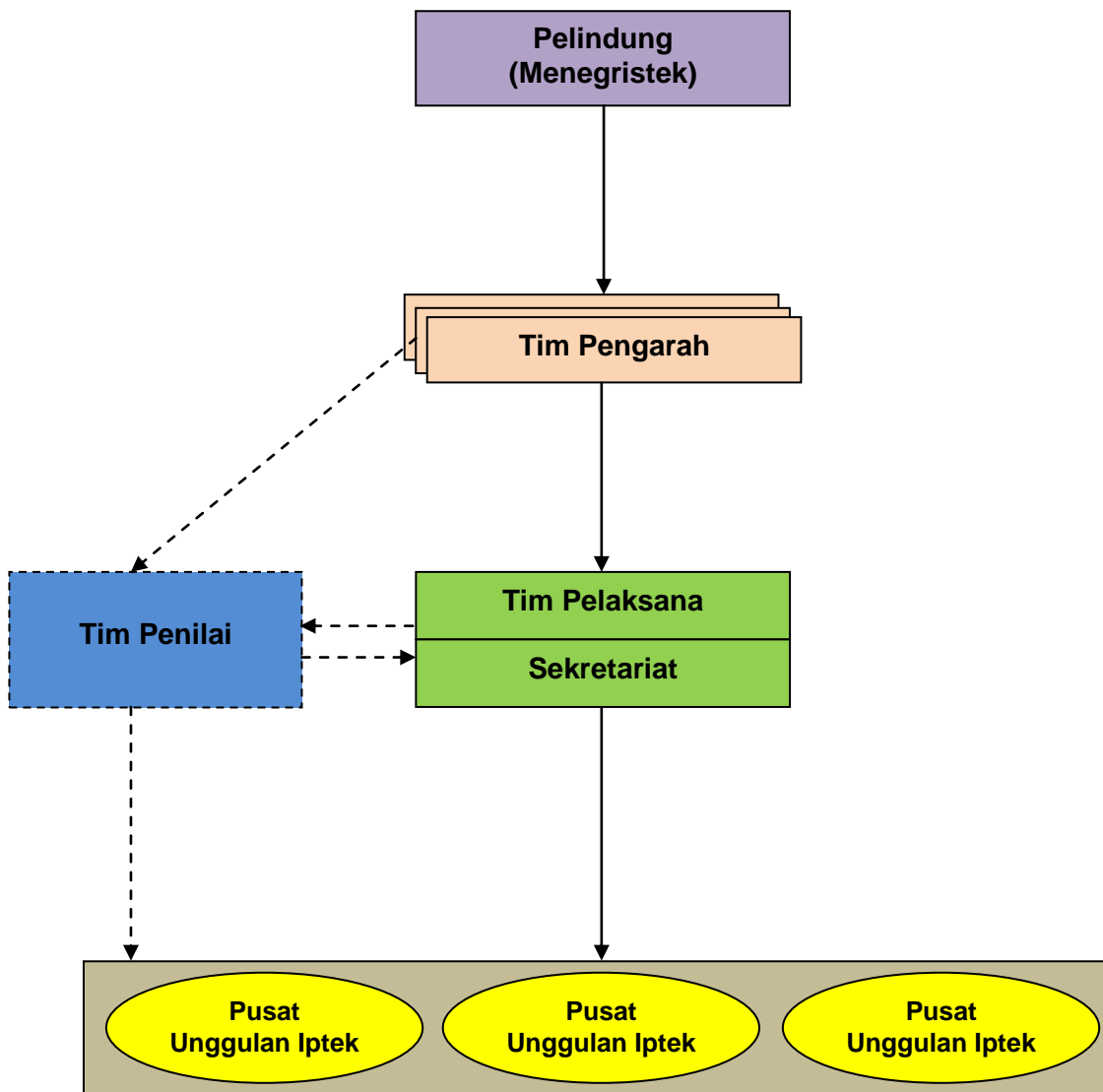
Prosedur pengembangan Pusat Unggulan Iptek tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

#### 4.2. Manajemen Pengembangan Pusat Unggulan Iptek

Kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek yang dilaksanakan oleh Kementerian Riset dan Teknologi akan melibatkan beberapa pihak yang terkait, yaitu Menteri Negara Riset dan Teknologi sebagai pelindung, Eselon I Kementerian Riset dan Teknologi (Deputi, Sekretaris Kementerian, dan Staf Khusus Kementerian Riset dan Teknologi) sebagai pengarah, pelaksana kegiatan, dan kelembagaan Pusat Unggulan Iptek yang akan dibentuk. Susunan pengelola kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Alir Seleksi Pengembangan Pusat Unggulan Iptek



**Gambar 2. Manajemen Kegiatan Pengembangan Pusat Unggulan Iptek**

**Keterangan:**

**1. Menteri Negara Riset dan Teknologi**

Sebagai pelindung pelaksanaan kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek.

**2. Tim pengarah**

Uraian:

Terdiri dari para Deputi, Sekretaris, Staf Khusus Kementerian Riset dan Teknologi, dan/atau pejabat Kementerian lain yang terkait.

Tugas dan tanggung jawab:

- Memberikan rekomendasi kepada Menteri Negara Riset dan Teknologi mengenai lembaga yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek.
- Memberikan arahan mengenai pelaksanaan pengembangan Pusat Unggulan Iptek.

### 3. Tim Pelaksana

#### Uraian:

Dibentuk oleh Deputi Bidang Kelembagaan Iptek, terdiri atas para Staf Ahli Menteri Riset dan Teknologi, asisten deputi penanggung jawab kegiatan, asisten deputi yang terkait (Asisten Deputi Sumber Daya Manusia Iptek, Asisten Deputi Sarana dan Prasarana Iptek, Asisten Deputi Jaringan Iptek Pusat dan Daerah, Asisten Deputi Jaringan Iptek Internasional, dan Asisten Deputi Relevansi Program Riset Iptek, Asisten Deputi Iptek Masyarakat, dan Asisten Deputi Iptek Industri Kecil dan Menengah), koordinator kegiatan, dan staf asisten deputi penanggung jawab kegiatan.

#### Tugas dan tanggung jawab:

- Melaksanakan kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek mulai dari penyeleksian lembaga yang akan dikembangkan sampai dengan monitoring dan evaluasi.
- Melaksanakan *desk evaluation* dan menetapkan nominator Pusat Unggulan Iptek.
- Melakukan proses penilaian.
- Memberikan kontribusi pemberian insentif sesuai dengan tugas dan fungsinya.

### 4. Sekretariat

#### Uraian:

Dibentuk oleh asisten deputi penanggung jawab kegiatan beranggotakan sesuai dengan kebutuhan.

#### Tugas dan tanggung jawab:

- Membantu melaksanakan kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek di bidang administrasi.
- Membantu Tim Pelaksana dalam melaksanakan verifikasi kelengkapan dan kelayakan dokumen Lembaga Litbang pengusul.

### 5. Tim Penilai

#### Uraian:

Beranggotakan para pakar/praktisi yang memahami Sistem Inovasi dan/atau bidang fokus/tematik Pusat Unggulan Iptek yang akan dikembangkan. Maksimum beranggotakan 7 orang, di antaranya pakar/praktisi bidang komunikasi/teknologi informatika, pakar/praktisi bidang kebijakan publik/pengembangan teknologi, pakar/praktisi ekonomi bisnis, pakar/praktisi bidang fokus/tematik, pakar/praktisi bidang pengembangan potensi sumberdaya, pakar/praktisi bidang kelembagaan, dan pakar/praktisi pakar/praktisi pengembangan usaha. Tim penilai diangkat oleh Kepala Satuan Kerja Kementerian Riset dan Teknologi.

#### Tugas dan tanggung jawab:

- Melakukan verifikasi lapangan (*fact finding*) terhadap lembaga litbang yang menjadi nominator Pusat Unggulan Iptek yang telah ditetapkan Tim Pelaksana.
- Memberikan masukan substantif kepada lembaga litbang calon Pusat Unggulan Iptek.
- Melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan Pusat Unggulan Iptek.

## 6. Pusat Unggulan Iptek

### Uraian:

Ditetapkan setelah melalui tahapan proses penilaian dan Rapat Pimpinan Kementerian Riset dan Teknologi.

### Tugas dan tanggung jawab:

- Melakukan proses inovasi sesuai bidang fokus dan tema Pusat Unggulan Iptek.
- Mengusulkan *output*, *outcome*, dan *impact* terhadap pelaksanaan kegiatan Pusat Unggulan Iptek.
- Merumuskan kembali kegiatan yang akan dilaksanakan setelah mendapatkan masukan dari Tim Penilai, Tim Pelaksana, dan Tim Pengarah.
- Melakukan kegiatan berdasarkan rumusan dalam rangka memenuhi janji *output*, *outcome*, dan *impact* yang telah ditetapkan dalam pembahasan program dan kegiatan dengan penyelenggara kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek.
- Menyampaikan laporan pelaksanaan kegiatan sesuai dengan format UKP4 (laporan bulan ke-3 (B03), bulan ke-6 (B06), bulan ke-9 (B09), dan bulan ke-12 (B12)) atau setiap periode tertentu sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh ketentuan lainnya (program insentif yang terkait).

**BAB 5** ●

**MEKANISME PENGAJUAN PENGEMBANGAN** ●

**PUSAT UNGGULAN IPTEK** ●





## MEKANISME PENGAJUAN PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK

Proses pengajuan pengembangan Pusat Unggulan Iptek diawali dengan pengumuman pelaksanaan kegiatan pengembangan Pusat Unggulan Iptek kepada seluruh masyarakat. Pengumuman ini sekaligus merupakan undangan bagi lembaga-lembaga litbang untuk mengikuti program pengembangan Pusat Unggulan Iptek.

### 5.1. Undangan Pengajuan

Undangan pengajuan proposal pengembangan Pusat Unggulan Iptek dilakukan dengan cara sosialisasi melalui pengumuman pada situs Kementerian Riset dan Teknologi ([www.ristek.go.id](http://www.ristek.go.id)) dan sosialisasi langsung ke lembaga-lembaga penelitian. Buku pedoman pengembangan Pusat Unggulan Iptek dapat diunduh dari situs Kementerian Riset dan Teknologi.

### 5.2. Lembaga Litbang yang Dapat Mengajukan

Lembaga litbang yang dapat mengajukan proposal pengembangan Pusat Unggulan Iptek antara lain:

1. Lembaga litbang yang berdiri sendiri maupun bekerjasama dengan lembaga litbang lainnya (lembaga litbang yang melakukan konsorsium akan lebih diprioritaskan).
2. Lembaga litbang tersebut dapat merupakan lembaga litbang di lingkungan Lembaga Pemerintahan Kementerian (LPK), Lembaga Pemerintahan Non Kementerian (LPNK), Lembaga Litbang Perguruan Tinggi, atau Lembaga Litbang lainnya yang berbadan hukum.
3. Lembaga litbang tersebut diharapkan melakukan kegiatan riset bidang spesifik dengan multi dan interdisiplin sesuai dengan tema pusat unggulan yang akan dikembangkan.

### 5.3. Pendaftaran

Lembaga yang berminat dapat mendaftarkan lembaganya serta dapat mengajukan surat permohonan, mengajukan proposal pengembangan Pusat Unggulan Iptek, dan mengisi borang yang dapat diunduh pada situs Kementerian Riset dan Teknologi ([www.ristek.go.id](http://www.ristek.go.id)), kemudian surat permohonan, proposal, borang dan dokumen pendukung lainnya yang terkait dapat dikirimkan ke alamat:

**Sekretariat Pengembangan Pusat Unggulan Iptek**  
Kementerian Riset dan Teknologi  
Deputi Bidang Kelembagaan Iptek  
Gedung II BPPT Lantai 8  
Jl. MH Thamrin 8 Jakarta 10340  
Telp. 021-3169288, Faks. 021-3102014

Proposal dikirim selambat-lambatnya tanggal 30 Juni 2011 (cap pos). Proposal dikirimkan dalam bentuk *hardcopy* sebanyak 3 eksemplar dan disertai dengan *softcopy* yang dimasukkan ke dalam CD.

#### **5.4. Persyaratan Proposal Pengembangan Pusat Unggulan Iptek**

Proposal yang dimaksud adalah proposal mengenai pengembangan lembaga untuk dapat dikembangkan sebagai Pusat Unggulan Iptek. Persyaratan proposal yang diajukan meliputi:

##### **1. Persyaratan Substansial**

Proposal yang diajukan harus mencakup komponen-komponen:

- a. Perencanaan pengembangan lembaga agar dapat menjadi Pusat Unggulan Iptek.
- b. Program dan kegiatan yang akan dikembangkan dalam rangka mendukung pengembangan Pusat Unggulan Iptek sesuai dengan bidang fokus dan tema Pusat Unggulan Iptek yang telah ditetapkan penyelenggara (**Lampiran 1**).
- c. Program dan kegiatan yang disusun sesuai dengan permasalahan utama yang dihadapi saat ini.
- d. Program dan kegiatan yang disusun dapat menjawab pertanyaan sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan.
- e. Manfaat dan keunggulan program dan kegiatan yang diusulkan.
- f. Potensi program dan kegiatan yang dilakukan untuk peningkatan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dan peningkatan pertumbuhan ekonomi bagi kesejahteraan masyarakat.
- g. Adanya kreativitas dan inovasi dari penelitian yang diajukan.
- h. Hasil yang akan dicapai pada periode tertentu, meliputi *output*, *outcome*, dan *impact*.

##### **2. Persyaratan teknis**

Persyaratan teknis dari proposal yang diajukan antara lain:

- a. Proposal yang disusun berisi uraian sesuai dengan ketentuan substantif.
- b. Terdapat Lembar Pengesahan yang sudah ditandatangani oleh pimpinan lembaga.
- c. Mencantumkan riwayat hidup/biodata dari pimpinan organisasi dan SDM yang terlibat.

- d. Proposal disajikan pada kertas ukuran A4, menggunakan *font* arial dengan ukuran 12, dan 1½ spasi.
- e. *Outline* penulisan proposal terdiri dari:
  - 1) **Cover**
  - 2) **Lembar Pengesahan**
  - 3) **Daftar Isi**
  - 4) **Abstrak**

Tuliskan secara komprehensif program dan kegiatan yang dilaksanakan dengan menjelaskan masalah yang melatarbelakangi, tujuan pengembangan Pusat Unggulan Iptek, *gap analysis* dan hasil yang diharapkan. Cantumkan lima kata kunci (*keywords*) yang paling dominan.
  - 5) **Bab 1. Pendahuluan**

Dalam bab pendahuluan berisi antara lain:

    - Perumusan masalah yang melatarbelakangi pengembangan Pusat Unggulan Iptek sesuai dengan bidang fokus organisasi. Masalah yang disampaikan tersebut mencakup permasalahan nasional/regional.
    - Tujuan pengembangan Pusat Unggulan Iptek.
  - 6) **Bab 2. Analisis Kesenjangan (*Gap Analysis*)**
    - Jelaskan kapasitas/sumberdaya lembaga yang ada saat ini, antara lain SDM (kuantitas dan kualitas), sarana dan prasarana (kuantitas dan kualitas), sumber dana, kegiatan riset dan diseminasinya, dan lain-lain.
    - Kondisi yang diharapkan sebagai Pusat Unggulan Iptek.
    - Kondisi yang diinginkan dengan adanya Pusat Unggulan Iptek.
    - *Gap Analysis*.
  - 7) **Bab 3. Program dan Kegiatan**
    - Jelaskan program yang akan diterapkan dan kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan oleh organisasi dalam rangka pengembangan Pusat Unggulan Iptek, di antaranya:
      - Program pengembangan institusi, antara lain: pengembangan sumberdaya manusia, sarana dan prasarana, pola manajemen, jaringan institusi, dan lain-lain.
      - Program penelitian dan pengembangan.
      - Program diseminasi hasil-hasil kegiatan penelitian dan pengembangan.
    - Cantumkan waktu pelaksanaan program dan kegiatan tersebut dalam tabel rencana pelaksanaan kegiatan.
    - Jelaskan rincian anggaran yang dibutuhkan untuk melaksanakan program dan kegiatan yang dimaksud.

Program dan kegiatan disusun dalam *roadmap* yang jelas dengan target capaian yang dapat terukur.
  - 8) **Bab 4. Hasil yang Diharapkan**
    - Cantumkan sasaran/hasil akhir (*output*) yang akan dicapai

tiap tahunnya sampai 3 tahun yang akan datang.

- Cantumkan *outcome* dan *impact* dari program dan kegiatan yang dilaksanakan.
- Cantumkan sasaran kegiatan yang akan dicapai pada bulan ke-3 (B03), bulan ke-6 (B06), bulan ke-9 (B09), dan bulan ke-12 (B12). Sasaran hasil kegiatan ini akan dipakai sebagai salah satu indikator yang akan diukur pada saat monitoring dan evaluasi.

#### 9) Lampiran-lampiran

- Profil organisasi
- Daftar SDM
- Daftar Peralatan
- Dll.

### 5.5. Penilaian Proposal

Penilaian proposal dilakukan dengan pembobotan dari masing-masing kriteria penilaian proposal yang telah disusun.

**Tabel 2. Kriteria Penilaian Proposal**

| No           | Kriteria Penilaian  | Uraian dan Elemen Penilaian   | Bobot        |
|--------------|---|---|--------------|
| 1            | Pernyataan Masalah<br>( <i>Statement of the Problem</i> ) | 1. Pemahaman tentang masalah.<br>2. Tingkat kepentingan masalah.  | 15 %         |
| 2            | Analisis Gap<br>( <i>Gap Analysis</i> )                   | 1. Ketepatan dan kelengkapan indikator yang dipakai dalam melakukan analisis.<br>2. Ketepatan pendekatan analitik serta teknis yang digunakan.  | 15 %         |
| 3.           | Program dan Kegiatan                                      | 1. Logika program (program dan kegiatan bisa dilakukan dan dapat mencapai sasaran).<br>2. Program dan kegiatan yang dilakukan relevan dengan penguatan SINas.<br>3. Kelayakan program dan kegiatan dalam mengatasi masalah.<br>4. Kelayakan anggaran terhadap program dan kegiatan yang akan diusulkan.<br>5. Kreativitas dan inovasi.<br>6. Pemanfaatan sumberdaya yang ada. | 40 %         |
| 4.           | Hasil dan Manfaat<br>( <i>Outcomes and Impacts</i> )      | 1. Hasil dan manfaat yang relevan dengan penguatan SINas.<br>2. Kesesuaian hasil dan manfaat dengan kegiatan yang akan diusulkan.   | 30 %         |
| <b>Total</b> |   |   | <b>100 %</b> |

## 5.6. Indikator Penilaian Lembaga Untuk Pengembangan Pusat Unggulan Iptek

Dalam upaya pengembangan Pusat Unggulan Iptek, di samping proposal diperlukan juga adanya kriteria dan indikator kinerja yang akan dinilai dari borang yang diisi oleh lembaga pengusul. Kedua parameter penting ini akan dipakai sebagai dasar penilaian lembaga litbang yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek.

Adapun indikator penilaian yang digunakan adalah:

1. **Kemampuan menyerap informasi dan teknologi dari luar (*Sourcing/Absorptive Capacity*)**. Kriteria ini sangat terkait dengan kemampuan organisasi dalam mengakses informasi teknologi, mengefisienkan penggunaan sumberdaya yang ada, dan mencegah terjadinya tumpang tindih riset.

### Komponen Penilaian:

- Adanya unit kerja (atau staf) yang bertugas mengakses informasi dari luar (informasi teknologi dan informasi permasalahan pengguna teknologi).
- Kemampuan organisasi dalam melakukan akses secara *online* (jurnal *online* dan akses informasi lainnya).
- Kemampuan organisasi untuk mendatangkan pakar dari luar, terkait dengan pelaksanaan kegiatan riset.
- Kemampuan organisasi untuk mengakses peralatan yang diperlukan dalam pelaksanaan/pengembangan kegiatan riset.
- Adanya forum atau wadah untuk komunikasi dalam rangka pengembangan kegiatan riset.

2. **Kemampuan mengembangkan kegiatan riset bertaraf internasional (*R&D Capacity*)**. Yang dimaksud dengan kemampuan untuk mengembangkan kegiatan riset dalam pedoman ini adalah kemampuan organisasi untuk meningkatkan kapasitas iptek melalui potensi adopsi, adaptasi, dan pengembangan teknologi untuk peningkatan daya saing barang dan/atau jasa melalui optimalisasi input, proses, dan pengelolaan industri.

### Komponen Penilaian:

- Ketersediaan SDM dari segi kuantitas sesuai dengan beban kerja organisasi.
- Adanya SDM dengan kualifikasi dan kompetensi yang memadai sesuai dengan bidang riset prioritas.
- Jumlah publikasi dalam jurnal internasional yang dihasilkan oleh peneliti dalam 3 tahun terakhir.
- Nisbah (*ratio*) jumlah publikasi dalam jurnal ilmiah internasional terhadap jumlah peneliti 3 tahun terakhir.
- Jumlah publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi yang dihasilkan

oleh peneliti dalam 3 tahun terakhir.

- Nisbah jumlah publikasi dalam jurnal ilmiah nasional terakreditasi terhadap jumlah peneliti 3 tahun terakhir.
- Jumlah paten yang dihasilkan oleh peneliti dalam 3 tahun terakhir.
- Nisbah jumlah peneliti yang mengikuti kegiatan ilmiah nasional per jumlah total peneliti di organisasi dalam 1 tahun.
- Jumlah peneliti yang menjadi mitra bestari (*peer reviewer*) di jurnal internasional.
- Jumlah peneliti yang menjadi anggota himpunan masyarakat ilmiah (*scientific society*) internasional).
- Ketersediaan ruang laboratorium yang memenuhi syarat (sertifikasi bila ada).
- Ketersediaan sistem informasi manajemen dalam menunjang pelaksanaan kegiatan di litbang.
- Ketersediaan peralatan (yang terkait dengan kegiatan penelitian dan pengembangan) yang memadai.
- Mempunyai jaringan kerjasama dengan institusi terkait pada tingkat nasional.
- Mempunyai jaringan kerjasama dengan institusi terkait pada tingkat regional.
- Mempunyai jaringan kerjasama dengan institusi terkait pada tingkat internasional.
- Jumlah peneliti asing yang melakukan kerjasama riset dalam 3 tahun terakhir.

3. **Kemampuan mendiseminasikan hasil-hasil riset berkualitas bertaraf internasional (*Disseminating Capacity*)**. Suatu organisasi harus memiliki kemampuan untuk mendiseminasikan hasil-hasil riset yang kemanfaatannya dirasakan oleh pengguna teknologi (masyarakat, industri, dan/atau pemerintah).

**Komponen Penilaian:**

- Adanya sistem diseminasi informasi hasil-hasil riset, seperti *information center*, termasuk sejauh mana fungsinya berjalan).
- Jumlah kerjasama riset dan volume (rupiah) kerjasama dengan pengguna teknologi dalam 3 tahun terakhir.
- Jumlah kerjasama (jasa konsultasi) dan nilai rupiahnya dengan pengguna teknologi dalam 3 tahun terakhir.
- Produk lisensi dan nilai rupiahnya.
- Nisbah Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) terhadap total anggaran dalam rata-rata 3 tahun terakhir (Nisbah total pendapatan terhadap total anggaran dalam rata-rata 3 tahun terakhir → bagi lembaga non pemerintahan).
- Jumlah pengguna teknologi dan presentase peningkatan pengguna teknologi organisasi dalam tiga tahun terakhir.
- Adanya data kekayaan intelektual, dan hasil penelitian dan pengembangan yang dihasilkan dalam 3 tahun terakhir.

4. **Kemampuan memberdayakan potensi sumberdaya lokal (*Local resource based*)**. Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumberdaya alamnya. Masing-masing daerah mempunyai potensi yang berbeda-beda. Potensi ini merupakan keunggulan komparatif yang dimiliki masing-masing daerah. Untuk pemanfaatan sumberdaya yang dimiliki, masing-masing daerah tersebut membutuhkan lembaga dan sumberdaya yang mampu memberikan nilai tambah.

**Komponen Penilaian:**

- Kemampuan organisasi memanfaatkan sumberdaya lokal (Sumberdaya Hayati/Sumberdaya Genetik/Sumberdaya Mineral) dalam aktivitas risetnya.
- Produk akhir dari pemanfaatan sumberdaya lokal.

**5.7. Penilaian Lembaga**

Penilaian dilakukan terhadap lembaga yang mengusulkan untuk mengembangkan Pusat Unggulan Iptek sesuai dengan indikator penilaian yang telah disusun dalam borang (form isian lembaga). Penilaian dilakukan dengan pembobotan dari masing-masing indikator penilaian yang telah disusun seperti terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kriteria Penilaian Lembaga (Borang)**

| No | Kriteria Penilaian  | Uraian dan Unsur Penilaian   | Bobot |
|----|---|--|-------|
| 1. | Kemampuan menyerap informasi teknologi dan kebutuhan pengguna | 1. Adanya unit kerja (atau staf) yang bertugas mengakses informasi teknologi dari luar (informasi teknologi dan informasi permasalahan pengguna teknologi).<br>2. Kemampuan organisasi dalam melakukan akses secara <i>online</i> (jurnal online dan akses informasi lainnya).<br>3. Kemampuan organisasi untuk mendatangkan pakar dari luar.<br>4. Kemampuan organisasi untuk mengakses peralatan yang diperlukan organisasi dalam pelaksanaan/ pengembangan kegiatan riset.<br>5. Adanya forum atau wadah untuk komunikasi dalam rangka pengembangan kegiatan riset. | 20 %  |

| No | Kriteria Penilaian                       | Uraian dan Unsur Penilaian   | Bobot |
|----|--|--|-------|
| 2. | Kemampuan mengembangkan kegiatan litbang | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketersediaan SDM dari segi kuantitas sesuai dengan beban kerja organisasi.</li> <li>2. Adanya SDM dengan kualifikasi dan kompetensi yang memadai sesuai dengan bidang riset prioritas.</li> <li>3. Jumlah publikasi dalam jurnal internasional yang dihasilkan oleh peneliti dalam 3 tahun terakhir.</li> <li>4. Nisbah jumlah publikasi dalam jurnal ilmiah internasional terhadap jumlah peneliti 3 tahun terakhir.</li> <li>5. Jumlah publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi yang dihasilkan oleh peneliti dalam 3 tahun terakhir.</li> <li>6. Nisbah jumlah publikasi dalam jurnal ilmiah nasional terakreditasi terhadap jumlah peneliti 3 tahun terakhir.</li> <li>7. Jumlah paten yang dihasilkan oleh peneliti dalam 3 tahun terakhir.</li> <li>8. Nisbah jumlah peneliti yang mengikuti kegiatan ilmiah nasional per jumlah total peneliti di organisasi dalam 1 tahun.</li> <li>9. Jumlah peneliti yang menjadi mitra bestari (<i>peer reviewer</i>) di jurnal internasional.</li> <li>10. Jumlah peneliti yang menjadi anggota himpunan masyarakat ilmiah (<i>scientific society</i>) internasional).</li> <li>11. Ketersediaan ruang laboratorium yang memenuhi syarat (sertifikasi bila ada).</li> <li>12. Ketersediaan sistem informasi manajemen dalam menunjang pelaksanaan kegiatan di litbang.</li> <li>13. Ketersediaan peralatan (yang terkait dengan kegiatan penelitian dan pengembangan) yang memadai.</li> <li>14. Mempunyai jaringan kerjasama dengan institusi terkait pada tingkat nasional.</li> <li>15. Mempunyai jaringan kerjasama dengan institusi terkait pada tingkat regional.</li> <li>16. Mempunyai jaringan kerjasama dengan institusi terkait pada tingkat internasional.</li> <li>17. Jumlah peneliti asing yang melakukan kerjasama riset dalam 3 tahun terakhir.</li> </ol> | 30%   |



| No                 | Kriteria Penilaian                               | Uraian dan Unsur Penilaian   | Bobot |
|--------------------|--|--|-------|
| 3.                 | Kemampuan mendiseminasikan hasil-hasil riset     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adanya sistem diseminasi informasi hasil-hasil riset, seperti <i>information center</i>, termasuk sejauh mana fungsinya berjalan).</li> <li>2. Jumlah kerjasama riset dan volume (rupiah) kerjasama dengan pengguna teknologi dalam 3 tahun terakhir.</li> <li>3. Jumlah kerjasama (jasa konsultasi) dan nilainya (rupiah) dengan pengguna teknologi dalam 3 tahun terakhir.</li> <li>4. Produk lisensi dan bilai rupiahnya.</li> <li>5. Nisbah Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) terhadap total anggaran dalam rata-rata 3 tahun terakhir (Nisbah total pendapatan terhadap total anggaran dalam rata-rata 3 tahun terakhir → bagi lembaga non pemerintahan).</li> <li>6. Jumlah pengguna teknologi dan presentase peningkatan pengguna teknologi organisasi dalam tiga tahun terakhir.</li> <li>7. Adanya data kekayaan intelektual, dan hasil penelitian dan pengembangan yang dihasilkan dalam 3 tahun terakhir.</li> </ol> | 30%   |
| 4.                 | Kemampuan memberdayakan potensi sumberdaya lokal | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan organisasi memanfaatkan sumberdaya lokal (Sumber Daya Hayati/Sumber Daya Genetik/Sumber Daya Mineral) dalam aktivitas risetnya.</li> <li>2. Produk akhir dari pemanfaatan sumber daya lokal.</li> </ol>  | 20%   |
| <b>Total Nilai</b> |  |  | 100 % |

### 5.8. Penilaian Pemenang

Lembaga litbang pengusul akan dinilai berdasarkan proposal pengembangan Pusat Unggulan Iptek yang diajukan dan isian borang. Lembaga litbang tersebut akan direkomendasikan untuk dikembangkan menjadi Pusat Unggulan Iptek oleh Tim Penilai berdasarkan nilai rata-rata dari nilai proposal dan nilai borang. Kemudian akan dibawa ke dalam rapat pimpinan dan selanjutnya pimpinan menetapkan lembaga yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek berdasarkan rekomendasi hasil penilaian dan pertimbangan strategis.



**BAB 6**

**KETENTUAN-KETENTUAN LAIN**



Konsekuensi dari dikembangkannya suatu lembaga litbang menjadi Pusat Unggulan Iptek adalah perlunya dilakukan pendampingan (*mentoring*) dan pemberian insentif terhadap kriteria yang belum terpenuhi. Dalam Bab ini akan dijelaskan sistem insentif yang akan diberikan dalam rangka memperkuat dan membantu lembaga litbang yang terpilih agar dapat menjadi Pusat Unggulan Iptek sesuai dengan bidang fokus dan tema kegiatan yang menjadi prioritas lembaga.

### 6.1. Insentif Pusat Unggulan Iptek

Pusat Unggulan Iptek menjadi salah satu komponen penting dalam Sistem Inovasi Nasional. Keberadaannya akan turut mendukung pencapaian tujuan dan sasaran penguatan Sistem Inovasi Nasional yaitu penguatan kelembagaan, penguatan sumberdaya (terutama infrastruktur dan *critical mass*/SDM), dan penguatan jejaring (kolaborasi dalam dan luar negeri).

Upaya penguatan dan pembentukan Pusat Unggulan Iptek menjadi sangat penting. Oleh karena itu, penyediaan dukungan dan insentif yang tepat terhadap Pusat Unggulan yang akan diperkuat dan Pusat Unggulan Iptek yang akan dikembangkan perlu dilakukan secara tepat berdasarkan penilaian yang transparan. Penyediaan dukungan dan insentif selain dapat memberikan motivasi bagi Pusat Unggulan juga merupakan pengakuan atas kinerjanya sehingga mendorong Pusat Unggulan tersebut untuk meningkatkan kinerja atau berbagi dengan institusi lain.

Dalam pengembangan Pusat Unggulan Iptek yang dilaksanakan oleh Kementerian Riset dan Teknologi, insentif yang akan diberikan bagi lembaga yang terpilih dan memenuhi kriteria adalah sebagai berikut:

#### 1. Insentif Operasional Pengembangan Pusat Unggulan Iptek

- Insentif yang diberikan merupakan bantuan pendanaan yang akan dipergunakan dalam rangka koordinasi program pengembangan lembaga sehingga dapat menjadi Pusat Unggulan Iptek. Masing-masing Pusat Unggulan Iptek akan mendapatkan dana operasional sebesar Rp 250 juta per tahun.
- Insentif diberikan setiap tahun selama periode tertentu dan akan dievaluasi tiap tahunnya (maksimum 3 tahun). Bila lembaga tersebut tidak memenuhi kriteria untuk melanjutkan program pengembangan Pusat Unggulan Iptek, maka insentif yang diberikan dapat dihentikan.

#### 2. Insentif SDM Iptek

- Insentif bagi pengembangan SDM Iptek lembaga akan diberikan dengan mengikutsertakan SDM Iptek lembaga tersebut dalam

program Peningkatan Kapasitas SDM Iptek yang diadakan oleh Deputi Bidang Sumber Daya Iptek, Kementerian Riset dan teknologi.

- SDM Iptek yang dapat mengikuti program tersebut akan dievaluasi sesuai dengan kebutuhan lembaga agar dapat menjadi Pusat Unggulan Iptek.
- SDM Iptek yang bersangkutan wajib memenuhi kriteria program sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

### **3. Insentif Sarana dan Prasarana Litbang**

- Insentif sarana dan prasarana litbang akan diberikan sesuai dengan kebutuhan lembaga dan bidang fokus serta tema kegiatan yang telah ditetapkan.
- Jenis sarana dan prasarana yang akan diberikan sesuai dengan hasil evaluasi dan kelayakannya serta ketentuan yang berlaku.

### **4. Fasilitas Jaringan Iptek**

- Lembaga yang akan mejadi Pusat Unggulan Iptek akan diberikan fasilitas jaringan Iptek sesuai dengan kebutuhan untuk menjadi Pusat Unggulan Iptek dan bidang fokus serta tema kegiatan.
- Jaringan Iptek bisa berupa jaringan antar lembaga di tingkat nasional maupun internasional dan akan diberikan sesuai dengan hasil evaluasi kelayakannya dan ketentuan yang berlaku.

### **5. Insentif Riset**

- Lembaga litbang yang akan menjadi Pusat Unggulan Iptek akan diprioritaskan untuk mendapatkan insentif riset yang ada di Kementerian Riset dan Teknologi.
- Insentif riset yang akan diberikan disesuaikan dengan hasil evaluasi dan kelayakannya serta sesuai ketentuan dan persyaratan yang berlaku.

## **6.2. Monitoring dan Evaluasi**

Monitoring dan evaluasi terhadap kinerja organisasi akan dilakukan pada periode yang telah ditetapkan sesuai dengan format UKMP3 (bulan ke-4 (B04), bulan ke-6 (B06), bulan ke-9 (B09), dan bulan ke-12 (B12)) terhadap lembaga yang telah dipilih. Hasil evaluasi dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan kelanjutan dari sistem pendampingan (pendanaan dan insentif lainnya). Jika ditemukan kelemahan/kekurangan/kinerja yang rendah dari organisasi dalam pelaksanaan kegiatan dalam tahun berjalan, maka dimungkinkan diberikan pendanaan lebih pendek dan evaluasi yang lebih intensif.

Evaluasi tahunan dilakukan melalui panel *reviewer* yang terdiri dari pakar-pakar di bidangnya sesuai dengan bidang yang menjadi fokus organisasi. Lembaga memberikan laporan kemajuan tertulis dan proposal untuk

pendanaan periode tahun berikutnya. Evaluasi dilakukan dengan cara penilaian kelayakan proposal, kunjungan lapangan, dan diskusi antara tim penilai dan lembaga yang dimaksud. Setelah itu dirumuskan hasil penilaian berupa rekomendasi (baik persetujuan ataupun penolakan) untuk pendanaan dan program pengembangan pusat unggulan lainnya. Berdasarkan rekomendasi tersebut kemudian penyelenggara membuat keputusan apakah lembaga ini akan dilanjutkan pendanaannya atau tidak.

### **Kriteria Evaluasi Lembaga Menjadi Pusat Unggulan Iptek**

Sebagaimana Pusat Unggulan Iptek yang ada di dunia, seperti *Australian Research Center (ARC)* yang mempunyai target-target capaian sebagai *output*, maka keberhasilan pelaksanaan program pengembangan Pusat Unggulan Iptek akan dinilai berdasarkan *output* yang dihasilkan oleh Pusat Unggulan Iptek tersebut. *Output* yang dimaksud dapat dinilai berdasarkan produktivitas lembaga, kualitas riset yang menghasilkan produk yang dimanfaatkan oleh pengguna iptek, dan nilai tambah lainnya yang dicapai oleh Pusat Unggulan Iptek tersebut. Merujuk pada kriteria ARC, maka lembaga litbang yang akan ditetapkan menjadi Pusat Unggulan Iptek apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Perolehan minimal 20 publikasi ilmiah pertahun dalam jurnal ilmiah nasional terakreditasi;
2. Perolehan minimal 5 publikasi ilmiah pertahun dalam jurnal ilmiah internasional;
3. Perolehan minimal 1 paten terdaftar;
4. Perolehan minimal 1 produk yang dilisensikan;
5. Minimal 3 undangan untuk menjadi pembicara dalam konferensi internasional;
6. Minimal 5 undangan sebagai pemakalah internasional;
7. Minimal 3 kunjungan lembaga internasional ke Pusat Unggulan Iptek;
8. Minimal 3 kerjasama riset pada tingkat nasional;
9. Minimal 1 kerjasama riset pada tingkat internasional;
10. Minimal 15 kerjasama non litbang (pelatihan, konsultasi, dll) dengan industri, masyarakat, dan pemerintah.





# **BAB 7**

# **PENUTUP**





Pedoman pengembangan Pusat Unggulan Iptek merupakan pedoman yang wajib dijadikan sebagai pegangan atau acuan oleh berbagai pihak yang terlibat dalam pengembangan Pusat Unggulan Iptek, termasuk penyelenggara, tim penilai dan seluruh organisasi yang berminat untuk dikembangkan menjadi Pusat Unggulan Iptek.

Pedoman ini akan disempurnakan secara periodik atau sewaktu-waktu bila diperlukan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Pemberitahuan lebih lanjut mengenai perubahan-perubahan akan diumumkan kepada seluruh pihak-pihak yang terkait. Dengan adanya pedoman ini diharapkan akan mempermudah dan memperjelas proses pengembangan Pusat Unggulan Iptek sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.



# LAMPIRAN





## LAMPIRAN 1

Contoh Isu-isu Strategis Terkait Tema Kegiatan 

Pengembangan Pusat Unggulan Iptek 





## **CONTOH ISU-ISU STRATEGIS TERKAIT TEMA KEGIATAN PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK**

### **1. Kemaritiman (Pangan)**

Indonesia dikaruniai kekayaan alam yang melimpah dan beraneka ragam. Sebagai negara kepulauan berbentuk cincin raksasa dengan wilayah laut terbesar kedua di dunia (luas 5,8 juta Km<sup>2</sup>), memiliki garis pantai terpanjang di dunia (81.000 Km), yang di dalamnya terdapat 17.508 pulau besar dan kecil dan segala kandungan kekayaannya yang sangat besar merupakan modal pembangunan yang tidak tak terbatas. Keunggulan komparatif harus dapat diubah menjadi keunggulan kompetitif. Di samping itu, bidang kemaritiman banyak melibatkan pemangku kepentingan mulai dari nelayan, industri, pemda serta pemangku kepentingan sektor terkait lainnya, Kelembagaan dan sumber daya ipteknya telah tersedia, komitmen pemerintah (pusat dan daerah) yang kuat terhadap pengembangan kemaritiman, berpotensi menumbuhkan perekonomian daerah dan nasional, meningkatkan ekspor dan perolehan devisa, serta berpotensi meningkatkan kesejahteraan pelaku kemaritiman.

### **2. Pengembangan Lahan Sub-optimal (Pangan)**

Salah satu potensi lahan sub-optimal yang belum banyak dimanfaatkan adalah lahan rawa yang luasnya mencapai 33,4 juta hektar, yang terdiri dari rawa pasang surut seluas 20 juta hektar, dan rawa lebak seluas 13,4 juta hektar. Lahan rawa ini antara lain dapat dimanfaatkan untuk budidaya padi yang membutuhkan banyak air, budidaya ikan yang tahan hidup pada lahan perairan sub-optimal, dan budidaya ternak (itik, kerbau rawa dan lain-lain) secara terintegrasi. Percontohan budidaya pertanian terpadu di samping untuk mengatasi kendala fisika dan kimia lahan, juga untuk menarik minat para petani dan pelaku usaha memanfaatkan potensi lahan sub-optimal. Keterpaduan usaha antara pertanian tanaman pangan, peternakan, dan perikanan dalam wadah "*farming estate*" diharapkan akan mendorong peningkatan pemanfaatan lahan sub-optimal sekaligus meningkatkan produksi pangan nasional.

### **3. Industri Perdesaan (Pangan)**

Industri perdesaan merupakan salah satu roda penggerak perekonomian perdesaan. Dengan berkembangnya industri perdesaan terutama industri pengolahan hasil pertanian diharapkan dapat menyerap hasil-hasil pertanian di perdesaan. Untuk mengembangkan industri perdesaan tidaklah mudah karena adanya berbagai kendala. Kendala utama yang sering dihadapi industri perdesaan selain permodalan dan pasar adalah teknologi. Teknologi merupakan aspek yang sangat penting dalam pengolahan hasil pertanian. Dengan teknologi, maka proses pengolahan hasil pertanian dapat dilakukan secara efisien. Selama ini telah tersedia

berbagai teknologi pengolahan hasil pertanian, namun demikian penerapan teknologi pengolahan hasil pertanian tersebut masih kurang intensif terutama pada industri skala kecil/rumah tangga di pedesaan. Teknologi pengolahan hasil pertanian yang telah tersedia sampai saat ini antara lain teknologi proses (pengecilan ukuran, pemotongan, pencampuran, pemisahan, pengawetan, dan sebagainya), teknologi pengemasan, dan teknologi penyimpanan. Teknologi pengolahan hasil pertanian tersebut selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Alih teknologi pengolahan hasil pertanian sudah banyak dilakukan, namun masih sebatas pada sosialisasi dan apresiasi teknologi pengolahan hasil pertanian. Demikian pula bimbingan teknis penerapan teknologi pengolahan hasil pertanian, juga sudah banyak dilakukan namun masih sebatas pelatihan-pelatihan teknologi pengolahan hasil pertanian. Pengolahan hasil pertanian pada industri skala kecil/rumah tangga mulai dari pemilihan bahan baku, pengolahan, pengemasan sampai penyimpanan, umumnya masih dilakukan secara sederhana dengan menggunakan teknologi sederhana sehingga produk yang dihasilkan mutunya masih rendah dan kurang kompetitif. Oleh karena itu, untuk mewujudkan industri pedesaan yang mampu menghasilkan produk-produk olahan yang bermutu dan memiliki daya saing maka perlu dikembangkan cara-cara pengolahan hasil pertanian yang berorientasi *Good Manufacturing Practices* (GMP). Selain itu, untuk menjamin mutu produk yang dihasilkan perlu diterapkan *Hazards Analysis Critical Control Point* (HACCP). Dengan menerapkan GMP dan HACCP pada industri pengolahan di pedesaan diharapkan dapat meningkatkan mutu dan nilai tambah secara optimal sehingga dapat memberikan kontribusi yang signifikan pada perekonomian pedesaan.

#### 4. **Panas Bumi (Energi)**

Potensi panas bumi Indonesia sebesar 27.000 MW merupakan potensi terbesar di dunia. Pemerintah telah menetapkan target capaian pengembangan panas bumi sebesar 9.500 MW pada tahun 2025, dan 6.000 MW pada tahun 2014 sesuai dengan *roadmap* pengembangan panas bumi sebagaimana dituangkan dalam Peraturan Presiden No.5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Pada tahun 2009 kapasitas terpasang baru mencapai 1.189 MW dari yang ditargetkan sebesar 3.000 MW. Belum tercapainya target tersebut disebabkan berbagai permasalahan dalam pengembangan, antara lain: fokus pengembangan panas bumi belum menjadi prioritas pemerintah dalam bauran energi nasional, harga energi belum berdasarkan nilai keekonomian, perlindungan/pelestarian lingkungan hidup belum menjadi prioritas. Secara bertahap Kapasitas PLTP akan ditingkatkan dan dimasukkan dalam program percepatan 10.000 MW tahap kedua, dengan target capaian penambahan kapasitas PLTP untuk periode 2010 – 2014 sebesar 4.733 MW.

## 5. Biomassa (Energi)

Rasio elektrifikasi Indonesia saat ini adalah sebesar 60%. Masih banyaknya masyarakat yang belum menikmati listrik selain disebabkan oleh penyediaan listrik yang terbatas, tetapi juga disebabkan oleh luas jangkauan dan banyaknya masyarakat yang berdomisili di pedesaan yang terisolir dari jangkauan listrik. Untuk keperluan ini, pemerintah berupaya meningkatkan rasio elektrifikasi termasuk program listrik perdesaan. Mengingat jangkauannya yang sulit dicapai melalui program penambahan jaringan interkoneksi, maka pengembangan listrik *off grid* menjadi prioritas. Salah satu di antaranya adalah dengan mengembangkan pembangkit listrik biomassa. Di antara teknologi pemanfaatan biomassa untuk pembangkit listrik, teknologi siklus *Rankine* organik menjadi salah satu teknologi andalan pembangkitan listrik skala kecil tersebar (*distributed microgeneration*) di Indonesia. Riset-riset tentang biomassa tersebut terutama dimaksudkan untuk mendukung terrealisasinya upaya-upaya pembangkitan bahan bakar gas dan listrik pada skala mikro atau kecil tersebar (*distributed micro/small scale generation of electricity and fuel*). Pola pembangkitan ini sangat cocok untuk diterapkan di Indonesia yang kondisi geografinya berbentuk ribuan pulau dan juga menjadi *trend* dunia dalam upaya penggalakan pemanfaatan energi terbarukan.

## 6. Energi Bayu/Angin (Energi)

Pemanfaatan tenaga angin sebagai sumber energi di Indonesia bukan tidak mungkin dikembangkan lebih lanjut. Di tengah potensi angin melimpah di kawasan pesisir Indonesia, total kapasitas terpasang dalam sistem konversi energi angin saat ini kurang dari 800 kilowatt. Mengacu pada kebijakan energi nasional, maka pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) harus mampu menghasilkan 250 megawatt (MW) pada tahun 2025. Salah satu program yang harus dilakukan sebelum mengembangkan PLTB adalah pemetaan potensi energi angin di Indonesia. Hingga sekarang, Indonesia belum memiliki peta komprehensif, karena pengembangannya butuh biaya miliaran rupiah. Potensi energi angin di Indonesia umumnya berkecepatan lebih dari 5 meter per detik (m/detik). Hasil pemetaan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) pada 120 lokasi menunjukkan, beberapa wilayah memiliki kecepatan angin di atas 5 m/detik, masing-masing Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, dan Pantai Selatan Jawa. Adapun kecepatan angin 4 m/detik hingga 5 m/detik tergolong berskala menengah dengan potensi kapasitas 10-100 kW.

## 7. Bahan Bakar Nabati (Energi)

Pemerintah telah mengambil kebijakan untuk mendorong pengembangan energi alternatif dengan memanfaatkan sumberdaya yang ada untuk bisa mensubstitusi kebutuhan energi yang berasal

dari minyak fosil. Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti Bahan Bakar Minyak. Walaupun kebijakan tersebut menekankan penggunaan batu bara dan gas sebagai pengganti BBM, kebijakan tersebut juga menetapkan sumber daya yang dapat diperbaharui seperti bahan bakar nabati sebagai alternatif pengganti BBM. Pemerintah Indonesia juga telah memberikan perhatian serius untuk pengembangan bahan bakar nabati (biofuel) dengan menerbitkan Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tertanggal 25 Januari 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuels) sebagai Bahan Bakar Lain. Potensi keanekaragaman hayati di Indonesia sangat besar serta mampu memberikan banyak alternatif sumberdaya hayati yang dapat digunakan sebagai sumber energi hayati. Penggunaan sumberdaya hayati ini sangat menguntungkan karena bersifat terbarukan. Berdasarkan Rencana Umum Kebijakan Energi 2025 penggunaan energi terbarukan tahun 2025 adalah 4% dari semula 0,4% pada tahun 2005. Sementara itu kebutuhan biofuels secara bertahap meningkat dari semula 6,5 juta ton (2000) menjadi 15 juta ton (2012).

#### 8. Gasifikasi dan Pencairan Batubara (Energi)

Potensi sumberdaya batubara Indonesia diperkirakan sebesar 65,4 miliar ton dengan cadangannya mencapai 12 miliar ton. Saat ini Produksi batubara Indonesia mencapai 162 juta ton dan 120 juta ton di antaranya digunakan keperluan ekspor. Secara umum, teknologi pemanfaatan batubara terbagi menjadi pembakaran (*combustion*), pirolisis (*pyrolysis*), pencairan (*liquefaction*), dan gasifikasi (*gasification*). Pembakaran merupakan pemanfaatan batubara secara langsung untuk memperoleh energi panas, menghasilkan produk sampingan berupa gas buang (*flue gas*) dan abu. PLTU merupakan salah satu contoh pemanfaatan batubara secara langsung, dimana batubara dibakar di *boiler* untuk menghasilkan panas yang akan digunakan untuk mengubah air menjadi uap air (*steam*), yang selanjutnya digunakan untuk menggerakkan turbin uap dan memutar generator untuk menghasilkan energi listrik. Pada pirolisis, batubara dipanaskan dalam kondisi tanpa oksigen. Pada keadaan demikian, zat terbang (*volatile matter*) di dalamnya akan terusir keluar. Bila suhu pemanasannya rendah, proses ini disebut pirolisis suhu rendah (*low temperature pyrolysis*), menghasilkan produk berupa bahan bakar padat non asap (*coalite*). Sedangkan pada pirolisis suhu tinggi, bila batubara yang diproses adalah batubara kokas, maka akan dihasilkan kokas yang keras. Dibandingkan dengan minyak, salah satu kekurangan batubara adalah bentuknya yang berupa padatan, menyebabkan skala dan nilai pemanfaatannya menjadi terbatas. Pencairan batubara ditujukan untuk lebih meningkatkan nilai guna batubara seperti halnya minyak. Pada dasarnya, batubara dan minyak merupakan material hidrokarbon yang susunan utamanya terdiri dari karbon (C),

hidrogen (H), dan oksigen (O), hanya saja jumlah unsur hidrogen dalam batubara lebih sedikit bila dibandingkan dengan minyak. Oleh karena itu, untuk menghasilkan produk cairan dari batubara yang karakteristiknya menyerupai minyak, perlu diupayakan agar kandungan hidrogennya diperbanyak sehingga mendekati minyak. Gasifikasi (*gasification*) adalah konversi bahan bakar karbon menjadi produk gas-gas yang memiliki nilai kalor yang berguna. Pengertian ini tidak memasukkan istilah pembakaran (*combustion*) sebagai bagian daripadanya, karena gas buang (*flue gas*) yang dihasilkan dari pembakaran tidak memiliki nilai kalor yang signifikan untuk dimanfaatkan. Karena proses ini merupakan konversi material yang mengandung karbon, maka semua hidrokarbon seperti batubara, minyak, *vacuum residue*, *petroleum coke* atau *petcoke*, *orimulsion*, bahkan gas alam dapat digasifikasi untuk menghasilkan gas sintetik (*syngas*). Terdapat tiga cara untuk memproduksi gas sintetik dari batubara, yaitu pirolisis, hidrogenasi, dan oksidasi sebagian (*partial oxidation*). Gas sintetik hasil gasifikasi batubara dapat diproses lebih lanjut untuk berbagai keperluan, di antaranya untuk bahan bakar sintetik, pembangkit, dan industri kimia.

#### 9. Teknologi Digital untuk Industri Kreatif (TIK)

Indonesia mempunyai SDM yang mampu untuk mengembangkan perangkat lunak maupun produk kerajinan, seni dan budaya yang dikembangkan berbantuan TIK dan menjadi produk dalam media digital (*Content*). Selain itu Indonesia mampu menjadi salah satu pusat dunia dalam bidang animasi. Hal ini ditunjang oleh kenyataan bahwa sebagian besar penduduk Indonesia terbukti mempunyai bakat seni yang tinggi. Di sisi lain, Indonesia mempunyai aset berupa karya seni yang masih belum dapat dipasarkan karena belum disimpan dalam bentuk digital, misalnya musik tradisional, atau karya seni lainnya. Dengan dicanangkannya Ekonomi Kreatif sebagai salah satu tumpuan pembangunan perekonomian Indonesia, pemberdayaan Industri Kreatif menjadi penting untuk terwujud. Dalam hal ini diperlukan *tools* dan perangkat pengembangan berbasis TIK untuk (a) melakukan perancangan, digitalisasi, pemrosesan karya-karya kerajinan, seni, dan budaya dalam bentuk digital; (b) menyimpan dan menemukan kembali karya tersebut, yang terjangkau oleh masyarakat industri kreatif. Diperlukan inovasi-inovasi untuk pengembangan perangkat lunak bantu berbasis *free open source* sehingga komputer dapat lebih dapat dimanfaatkan untuk membantu masyarakat industri kreatif dan masyarakat yang berkebutuhan khusus. Untuk itu program kegiatan dilakukan dengan melakukan inovasi teknologi digital, melalui serangkaian kegiatan Litbang, Difusi, Peningkatan Kapasitas, Penyusunan kebijakan, dan Penguatan kelembagaan untuk industri kreatif seni dan budaya Indonesia dengan membuka kemungkinan peran serta kelompok dengan kebutuhan khusus. Beberapa target yang ingin dicapai antara lain meliputi (a) pengembangan dan pembangunan sistem

repositori aset kultural nasional yang dilengkapi dengan perangkat akuisisi aset secara terdistribusi; (b) teknologi kreatif digital (3D, grafik, animasi) untuk memproduksi Iklan, Film, Video, *Photography*, *Spatial*, *Game*, *Fashion*, Seni pertunjukan, Desain, arsitektur, Musik, & Media; (c) mengembangkan produk yang memiliki fitur *embedding creative excitement*.

#### 10. **Broadband Wireless Access (BWA) (TIK)**

BWA singkatan dari *Broadband Wireless Access* atau akses nirkabel pita lebar yang memiliki kecepatan akses tinggi dengan jangkauan yang luas. Salah satunya adalah WiMAX yang merupakan evolusi dari teknologi BWA sebelumnya dengan fitur-fitur yang lebih menarik; merupakan teknologi dengan open standar, artinya komunikasi perangkat WiMAX dari beberapa vendor yang berbeda tetap dapat dilakukan. Perangkat ini terdiri dari base station, CPE, antena, kabel dan asesoris lainnya. Ada dua jenis WiMAX yaitu (1) Fixed WiMAX yang pada prinsipnya dikembangkan dari sistem WiFi, sehingga keterbatasan WiFi dapat dilengkapi melalui sistem ini, terutama dalam hal coverage jarak, kualitas dan garansi layanan (QoS). (2) Mobile WiMAX dikembangkan untuk dapat mengimbangi teknologi seluler seperti GSM, CDMA 2000 maupun 3G. Keunggulannya terdapat pada konfigurasi sistem yang jauh lebih sederhana serta kemampuan pengiriman data yang lebih tinggi.

Standar 802.16 dikembangkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*, memberikan perspektif baru dalam mengakses *internet* dengan kecepatan tinggi tanpa tergantung pada jaringan kabel atau *modem*. Tahun 2002 terbentuk forum *Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX)* yang mengacu pada standar 802.16 dan bertugas menginterkoneksi berbagai standar teknis yang bersifat global menjadi satu kesatuan. Teknologi *WiMAX* lebih murah dibandingkan dengan teknologi *broadband* lain seperti *digital subscriber line (DSL)* atau kabel *modem*.

Standar *IEEE 802.16* memberikan kemudahan dalam akses *internet* untuk *area metropolitan* dengan hanya mendirikan beberapa *base station (BS)* yang dapat meng-coverage jutaan *subscriber (SS)*. Teknologi *WiMAX* merupakan solusi untuk kota atau daerah pedesaan yang belum berkembang dalam penyediaan akses *internet*. Enkripsi data yang digunakan berupa *data encryption standar (DES)* dan *authentication* pada setiap *client/subscriber station (SS)* yang sangat baik dengan sertifikat *X.509* yang unik, handal dan dapat dipercaya ketangguhannya.

Tuntutan kebutuhan layanan *broadband* yang semakin meningkat, didorong dengan aplikasi yang beragam membuat penyedia layanan akses berkompetisi untuk menyediakan layanan yang optimal. Fakta tersebut mendorong para penyedia layanan untuk mencari alternatif teknologi akses agar mampu memenuhi tuntutan kebutuhan layanan. Pemanfaatan ADSL untuk mengoptimalkan jaringan kabel yang telah terlanjur digelar. Dari sisi operator hal ini sangat menguntungkan

karena tinggal memanfaatkan jaringan kabel yang ada. Namun, hal tersebut terdapat beberapa kendala yakni keterbatasan jarak jangkauan, kualitas kabel, keterbatasan *bandwidth*. Sehingga titik perhatian dari layanan DSL terbatas untuk peningkatan utilitas saluran dan skalabilitas perangkat. Pemanfaatan WiMAX adalah untuk mengatasi kendala-kendala seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Oleh karena itu dengan melihat parameter bahwa kedua teknologi tersebut memiliki cakupan *coverage* yang sama.

#### 11. Aplikasi Perangkat Lunak Berbasis *Open Source* (TIK)

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi semakin penting di dalam meningkatkan daya saing dan mendukung pertumbuhan yang berkelanjutan. Meskipun biaya untuk membangun infrastruktur informasi nasional sangat tinggi namun resiko yang akan di tanggung bila tidak membangunnya akan jauh lebih besar lagi. Usaha-usaha untuk mencari terobosan agar infrastruktur dan aplikasi TIK dapat tersedia dengan mudah perlu terus di upayakan. Mendorong adopsi *Open Source Software* secara luas dan membuat produk dan jasa open source untuk kebutuhan utama tersedia adalah salah satu upaya untuk membuat infrastruktur dan aplikasi TIK tersedia dengan harga yang terjangkau, sekaligus membangun kemandirian bangsa. Saat ini hanya sebagian kecil masyarakat saja yang sudah memanfaatkan aplikasi TI untuk mendukung kegiatan organisasinya. Mahalnya biaya lisensi perangkat lunak *closed source* adalah salah satu penyebabnya; penyebab lainnya adalah kebanyakan paket aplikasi *closed source* yang ada tidak sesuai dengan kebutuhan lokal. Hal ini menyebabkan tingginya pembajakan *software* dan penggunaan *software* ilegal di Indonesia. Upaya untuk mengatasinya, diperlukan kemandirian, kreatifitas dan inovasi perangkat lunak berbasis *open source*. Perlu di dorong ketersediaan aplikasi *open source* untuk kebutuhan utama pada a) Pelayanan publik dan kantor pemerintahan seperti pengembangan dan strategi penerapan sistem interoperabilitas antar perangkat lunak e-*Government* berbasis *Free Open Source Software (FOSS)*; pengembangan Sistem Informasi Wilayah Geografis Indonesia, sistem pengelolaan *single identity number* yang terpusat untuk layanan pada masyarakat dan implementasi *National Single Windows* serta Pembakuan dan pemaketan perangkat lunak aplikasi e-*Procurement*; Penyusunan klaster pemenuhan perangkat lunak legal yang diperlukan oleh pemerintah dan masyarakat, pembangunan repositori FOSS & *Help Desk Systems* serta penyusunan strategi dan skema migrasi ke FOSS; OSS untuk menterjemahkan suara menjadi tulisan (*Voice to Text*) yang diperlukan untuk mencatat berbagai kegiatan rapat dan diskusi; begitu juga sebaliknya (*Text to Voice*) berbahasa Indonesia; b) Edukasi, seperti pengembangan antarmuka (baik *software* maupun *hardware*) yang sesuai untuk berbagai tingkatan penguasaan TIK, terutama untuk murid Sekolah Dasar, orang berkebutuhan khusus, dan daerah rural; Pembangun bahan edukasi

berbasis TIK, untuk mempermudah para guru memproduksinya, konsep pengajaran yang terpadu dan pemanfaatan aplikasi FOSS penunjang edukasi (LMS/*Learning Management System*) yang sudah ada untuk dipakai di kelas; *Knowledge management system*; Pengembangan *Virtual laboratory* dan *digital library*; Pengembangan *repository* bahan ajar (*courseware* dan *e-book*) untuk pendidikan formal dan non formal, sesuai strata; Pemakaian *e-book* menggantikan buku kertas (sehingga murid tidak perlu selalu membeli buku baru); c) Usaha Mikro, Kecil dan Medium, seperti Membangun Distro lokal untuk perangkat lunak *open source* yang memenuhi kebutuhan UMKM, dimana selain paket standar perkantoran, disertakan juga modul keuangan; d) Pelayanan Kesehatan, seperti Pengembangan pencitraan diagnostik untuk instrumen medik dan *telemedicine*; Sistem *Supply Chain Management* untuk distribusi bahan baku obat; Sistem fitogeografi menyeluruh tumbuhan obat diwilayah Indonesia; Pengembangan perangkat lunak untuk mendukung piranti biosensor; Sistem cerdas untuk mendukung hasil diagnosis penyakit.

## 12. TV Digital

Televisi digital atau DTV adalah jenis televisi yang menggunakan modulasi digital dan sistem kompresi untuk menyiarkan sinyal gambar, suara, dan data ke pesawat televisi. TV digital ditunjang oleh teknologi penerima yang mampu beradaptasi sesuai dengan lingkungannya. Sinyal digital dapat ditangkap oleh sejumlah pemancar yang membentuk jaringan berfrekuensi sama sehingga daerah cakupan TV digital dapat diperluas. TV digital memiliki peralatan suara dan gambar berformat digital seperti yang digunakan kamera video. Perpindahan dari sinyal analog ke sinyal digital sudah dilakukan di sejumlah negara maju beberapa tahun yang lalu. Di Jerman, proyek penggunaan sinyal digital dimulai sejak tahun 2003 di Berlin dan tahun 2005 di Muenchen. Sementara Perancis dan Inggris telah menghentikan secara total siaran televisi analog mereka. Di Amerika Serikat, melalui Undang-Undang Pengurangan Defisit tahun 2005 yang telah disetujui oleh Kongres, setiap stasiun televisi lokal yang berdaya penuh diminta untuk mematikan saluran analog mereka pada tanggal 17 Februari 2009 dan meneruskan siaran dalam bentuk digital secara eksklusif. Sementara Jepang akan memulai siaran televisi digital secara massal pada tahun 2011. Sementara Indonesia akan memulai siaran televisi digital secara massal pada tahun 2017.

## 13. Radar Pantai

Indonesia merupakan Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Luas wilayah lautnya mencapai 5,8 juta km<sup>2</sup>. Sedangkan panjang garis pantainya 81.000 km merupakan ke dua terpanjang di dunia setelah Kanada. Jumlah pulau, balk besar dan kecli sebanyak 17.504 buah. Letaknya yang diapit oleh dua



samudera besar – samudera Hindia dan samudera Pasifik dan berada di daerah khatulistiwa telah menjadikan Indonesia sebagai negara yang sangat kaya sumberdaya alam dengan keanekaragaman-hayati yang luar biasa sehingga dimasukkan dalam kelompok negara *mega-biodiversity*. Sehingga tak heran jika luas wilayah laut yang besar dan kekayaan alam yang melimpah ruah ini menjadi incaran negara-negara lain untuk melakukan pelanggaran wilayah, penyelundupan, dan pencurian. Sudah saatnya Indonesia mempunyai peralatan modern guna memantau wilayah dan kekayaan alamnya. Salah satu peralatan modern tersebut adalah Radar Pantai. Pada umumnya alat ini digunakan untuk melihat pergerakan kapal dan arah pergerakannya. Alat ini diharapkan juga mampu bekerja saat cuaca buruk dan gelap serta bisa dipasang di pinggir pantai atau pelabuhan untuk memonitor lalu lintas kapal agar tidak terjadi tabrakan, untuk memantau perairan nusantara dari pencurian ikan, pelanggaran wilayah oleh kapal asing maupun pembajakan kapal dan penyelundupan. Di samping itu, radar ini juga bisa digunakan untuk memandu kapal agar pergerakannya tidak kena karang dan sebagainya saat cuaca buruk terjadi. Saat ini sudah banyak riset-riset ke arah itu. Riset teknologi radar yang kuat akan menghasilkan inovasi radar yang bagus. Prototipe radar ISRA (*Indonesian Surveillance Radar*) yang telah dikomersialisasikan dan dimanfaatkan di Selat Sunda. Prototipe baru radar pantai buatan dalam negeri untuk kepentingan pengawasan transportasi laut dan udara serta kepentingan pertahanan nasional ditargetkan selesai pada 2014.

#### **14. Satelit**

Satelit adalah benda yang mengorbit benda lain dengan periode revolusi dan rotasi tertentu. Ada dua jenis satelit yakni satelit alam dan satelit buatan. Menurut sejarah, Satelit buatan manusia pertama adalah Sputnik 1, diluncurkan oleh Soviet pada tanggal 4 Oktober 1957. Satelit buatan manusia terbesar pada saat ini yang mengorbit bumi adalah Stasiun Angkasa Internasional (*International Space Station*). Sudah banyak negara yang mampu mendisain dan membuat dan meluncurkan satelit sendiri, baik dengan menggunakan peluncur asing maupun dengan kendaraan peluncur buatan sendiri. Sudah saatnya Indonesia mempunyai satelit buatan sendiri. Riset-riset yang terarah sudah banyak dilakukan. Tiba saatnya bagaimana hasil riset tersebut dapat dikomersialisasikan dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan rakyat.

#### **15. Kapal Cepat Alat Transportasi Antar Pulau (Transportasi)**

Perairan Indonesia yang luas dan memiliki banyak pulau-pulau, memerlukan sarana transportasi khususnya transportasi laut dan transportasi penyeberangan. Jenis transportasi ini dapat diandalkan sebagai sarana perhubungan antar pulau yang mengangkut penumpang dalam jumlah cukup besar dan lebih ekonomis. Dengan

meningkatnya hubungan antar pulau maka dapat diharapkan terjadinya interaksi sosial ekonomi yang lebih intensif, sehingga pada gilirannya, akan mendorong naiknya tingkat kemakmuran penduduk setempat. Untuk maksud tersebut diperlukan kapal cepat yang nyaman dengan tingkat keselamatan yang tinggi. Mengingat bahwa kapal tersebut akan dioperasikan di daerah terpencil, maka diperlukan kapal dengan biaya operasi dan pemeliharaan yang rendah, sehingga dapat dioperasikan dengan tarif yang terjangkau oleh masyarakat luas. Selain itu, desain kapal harus disesuaikan dengan: (1) karakteristik dan jumlah angkutan, (2) karakteristik perairan di mana kapal tersebut akan dioperasikan, serta (3) memenuhi standar keamanan dan keselamatan kapal (penumpang) cepat antar pulau.

#### **16. Kendaraan Murah Pedesaan (Transportasi)**

Pengembangan kendaraan murah pedesaan mutlak diperlukan, terutama untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat. Salah satu kendaraan murah yang bisa dikembangkan adalah mobil listrik yang menurut *Internatonal Standard* (ISO 8713:2002) dikenal dalam istilah *Electric road vehicles* yang di Amerika dikembangkan menjadi dua (2) jenis, di antaranya ;*Zero Emission Vehicles* (ZEV) dan *Low Emission Vehicles* (LEV). Mobil listrik yang dikategorikan menjadi ZEV adalah Mobil Baterai (*Battery Operate*) dan Mobil *Fuel cell*. Sedangkan yang dikategorikan menjadi LEV adalah mobil yang sistem penggerakannya memadukan antara *convensional engine* dengan motor listrik (mobil Hibrid). Berbagai teknologi yang berkembang terkait dengan mobil listrik di antaranya adalah mobil listrik "*Batterai Operate*", mobil hibrid, mobil sel surya, '*Mobil Fuel Cell*' dan mobil listrik Marlip. Saat ini sudah ada 7 mobil buatan Indonesia, termasuk di antaranya yaitu Marlip (buatan LIPI, mobil berpenumpang 4 orang, dengan kecepatan mencapai 50 km/jam dan jarak tempuh maksimum 120 km). Sedangkan enam mobil lainnya adalah Maleo (PTDI), Gea (PT. INKA, bermesin Rusnas dengan kapasitas 640 cc, Tawon (PT Super Gasindo Indonesia Jaya, diproyeksikan pengganti Bajaj), Komodo, Timor, dan Esemka Digdaya.

#### **17. Computer Based Interlocking (Persinyalan Kereta Api) (Transportasi)**

Kebutuhan angkutan massal, seperti kereta api sangat diperlukan untuk mengatasi berbagai masalah transportasi perkotaan yang sangat kompleks, terutama karena semakin meningkatnya kemacetan lalu lintas, arus urbanisasi yang semakin meningkat, dan keterbatasan lahan di perkotaan. Teknologi kendali sangat berperan penting dalam pengoperasian kereta api yang diperlukan pada sarana dan prasarana. Teknologi kendali diterapkan pada prasarana kereta api terutama untuk mengatur lalu lintas kereta yang berkaitan erat dengan kualitas pelayanan dan keselamatan.

Tentang peningkatan kualitas pelayanan dan keselamatan mendorong berkembangnya teknologi pengoperasian kereta secara otomatis, yaitu automatic train control (ATC) yang merupakan sistem kontrol yang terdiri dari automatic train operation (ATO) dan automatic train supervision (ATS).

Peningkatan jumlah penumpang KRL di Jabodetabek, harus dibarengi dengan upaya peningkatan kenyamanan dan keselamatan penumpang terutama yang diakibatkan oleh adanya risiko kecelakaan kereta, seperti anjloknya kereta dan tabrakan antar kereta. Oleh karena itu, modernisasi sistem persinyalan di perkeretaapian menjadi faktor utama dalam upaya untuk menekan tingkat kecelakaan dan sekaligus meningkatkan aksesibilitas melalui komponen track circuiting, ATC, centralized traffic control (CTC), radio block, dan radio based AWS. Industri perkeretaapian nasional telah mampu memproduksi prasarana dan sarana kereta, seperti rancang bangun dan produksi KRL, KRDE, peralatan persinyalan, yaitu perlintasan sebidang, AWS pintu perlintasan sebidang, CTC, sistem interlocking.

*Computer Based Interlocking* (CBI) adalah bagian terpenting dari sistem persinyalan listrik kereta api, secara definitif merupakan sistem prosesor yang memproses fungsi logika interlocking berbasis prinsip safety untuk mengontrol sistem persinyalan, merupakan bagian inti dari suatu sistem *Interlocking*. Pada era penggunaan teknologi mikroprosesor ini, CBI berfungsi sebagai “otak” yang mengendalikan operasi sistem persinyalan listrik menggantikan peran *electromagnetic relay* yang secara bertahap telah ditinggalkan. Begitu pentingnya fungsi CBI sehingga performansi *safety* dan *reliability* dari suatu sistem persinyalan sangat ditentukan oleh CBI. Hingga saat ini produk CBI dari vendor luar negeri masih menjadi andalan sistem persinyalan di Indonesia. Di antaranya adalah produk VPI (*Vital Processor Interlocking*) dari GRS-USA (ALSTOM), *Westrace* dari Westinghouse UK-Australia, dan SSI dari Westinghouse-UK atau Alstom-France. Penggunaan produk luar ini membuat ketergantungan tinggi terhadap vendor luar negeri yang berakibat pada : (1) mahalnya biaya pembangunan, pengoperasian, dan perawatan sistem persinyalan; (2) lamanya waktu realisasi pembangunan; (3) dukungan layanan yang terbatas. Oleh karena itu pengembangan produk CBI dalam negeri mutlak diperlukan untuk mengurangi ketergantungan tersebut dan sekaligus dapat mendukung percepatan pembangunan prasarana perkeretaapian.

## 18. Roket dan Rudal (Hankam)

Sebenarnya teknologi pembuatan Rudal atau roket di Indonesia sudah dirintis sejak awal tahun 1960 an. Indonesia termasuk negara kedua di Asia dan Afrika setelah Jepang yang berhasil meluncurkan roketnya sendiri, yaitu roket Kartika 1 pada tanggal 14 Agustus 1964. Roket merupakan wahana luar angkasa, peluru kendali, atau kendaraan terbang yang mendapatkan dorongan melalui reaksi roket

terhadap keluarnya secara cepat bahan fluida dari keluaran mesin roket. Roket digunakan untuk kembang api, persenjataan, kursi penyelamat, kendaraan peluncur untuk Satelit buatan, kendaraan luar angkasa, dan eksplorasi ke planet lain. Walaupun kurang efisien di kecepatan rendah, roket mampu memberikan akselerasi luar biasa dan mencapai kecepatan sangat tinggi dengan efisiensi yang bisa diterima. Saat ini, Indonesia sedang mengembangkan roket dengan daya jelajah lebih dari 200 km. Propelan yang digunakan dapat memberikan daya dorong lebih besar hingga mencapai beberapa kali kecepatan suara. Jika kemampuan roket ini terus ditingkatkan, tidak menutup kemungkinan di depan roket Indonesia mampu mendorong dan mengantarkan nano satelit Indonesia sejauh 3.600 km ke angkasa serta akan berada pada ketinggian 300 km dan kecepatan orbit 7,8 km per detik. Agar tidak bergantung pada produk impor, penelitian dan pengembangan bahan baku mutlak diperlukan, termasuk teknologi pembuatan propelan yang mampu membuat roket mudah dikendalikan ketika mengorbit.

Di sisi lain kemajuan dan perkembangan teknologi persenjataan militer selalu memiliki nilai strategis dan memainkan peranan penting dalam suatu peperangan. Begitu pula dengan teknologi Rudal yang mempunyai kemampuan daya jangkau jauh serta daya hancur yang mematikan akan terus berkembang sesuai laju perkembangan teknologi militer. Sehingga penguasaan teknologi Alutsista militer menjadi mutlak sifatnya dan diperlukan oleh bangsa Indonesia dalam rangka mengurangi ketergantungan peralatan atau persenjataan militer buatan luar negeri. Indonesia yang memiliki sumber daya manusia yang handal didukung berbagai fasilitas industri strategis, sebenarnya memiliki potensi sangat besar untuk membangun serta mengembangkan industri militer dan pertahanannya sendiri.

#### **19. Pesawat Tempur dan Pesawat Udara Nir Awak**

Pesawat tempur merupakan wahana berawak alat utama sistem persenjataan matra udara yang mempunyai misi kemampuan daya gerak, daya tempur, pengintaian dan deteksi terhadap ancaman yang datang baik dari udara, laut, maupun darat. Pesawat ini mampu terbang cepat, lincah, dan dapat dipersenjatai dengan berbagai roket, peluru kendali dan bom, serta memiliki kemampuan peperangan elektronika. Pesawat ini sangat bermanfaat untuk melakukan patroli pengamanan wilayah kedaulatan Negara Indonesia sebagai tindakan preventif dan jika diperlukan mampu melakukan tindakan represif. Kemampuan penguasaan teknologi rancang bangun pesawat tempur saat ini masih dalam tahapan awal, karena kemampuan SDM dan SDF hanya pada kemampuan penguasaan teknologi pesawat terbang subsonic. Tetapi potensi pengalaman teknologi yang dimiliki saat ini sangat mungkin untuk ditingkatkan lebih jauh kearah penguasaan teknologi pesawat terbang supersonic , melalui scenario strategis percepatan penguasaan teknologi pesawat tempur.

Sedangkan pesawat udara nir awak merupakan wahana nir awak pendukung alat utama sistem persenjataan yang memiliki misi kemampuan melakukan operasi pengintaian dan deteksi terhadap suatu objek yang dicurigai di wilayah darat, dan laut dari udara, termasuk pengawasan wilayah perbatasan. Pesawat ini mampu melakukan misi terbang secara otonomus baik jarak pendek, menengah dan jauh , dilengkapi dengan kamera dan video untuk merekam, dan hasilnya bisa langsung ditransmisikan ke stasiun pengendali baik secara realtime maupun non-real time. Kemampuan penguasaan teknologi rancang bangun pesawat udara nir awak saat ini sudah ada khususnya terhadap penguasaan sistem kendalinya, sehingga mampu menghadapi perang masa depan yang lebih efisien, efektif, dapat mengurangi resiko kehilangan nyawa pilot ,dan bisa dipersenjatai untuk dijadikan sebagai pesawat tempur nir awak.

## **20. Kapal Tempur**

Kapal Tempur merupakan wahana alat utama sistem persenjataan matra laut yang mempunyai misi kemampuan daya gerak, daya tempur, dan deterensi terhadap ancaman yang datang baik dari laut dan udara. Kapal tempur memiliki kemampuan olah gerak yang tinggi, dan mampu beroperasi sesuai dengan kondisi wilayah perairan Indonesia, dapat dipersenjatai dengan roket, peluru kendali, bom dan torpedo, serta memiliki kemampuan peperangan elektronika. Kapal ini sangat bermanfaat untuk digunakan melakukan misi pengawasan wilayah laut. Kemampuan menguasai teknologi rancang bangun kapal tempur saat ini sudah dimiliki, tetapi masih terbatas pada kemampuan pembuatan kapal-kapal single-hull yang konvensional dan sistem kendali senjata yang terbatas. Masih diperlukan upaya meningkatkan kemampuan SDM dan SDF khususnya terhadap penguasaan teknologi konstruksi sistem modul kapal baik single maupun multi hull, dan sistem integrasi elektronika navigasi, komunikasi, serta senjata, termasuk sistem otomasi pengoperasian kapal.

## **21. Kendaraan Tempur**

Kendaraan tempur merupakan wahana alat utama sistem persenjataan matra darat yang mempunyai misi kemampuan daya gerak, daya tempur dan deterensi terhadap ancaman yang datang baik dari darat maupun udara. Kendaraan ini memiliki kemampuan manuver yang cukup tinggi, dan mampu beroperasi sesuai dengan medan geografi di Indonesia, dapat dipersenjatai dengan meriam, roket, peluru kendali dan senjata kaliber menengah. Kendaraan tempur dikategorikan sebagai Tank dan Panser. Tank adalah kendaraan lapis baja, yang bergerak menggunakan rantai sebagai ban. Ciri utama tank adalah pelindungnya yang biasanya adalah lapisan baja yang berat, senjatanya bisa berupa meriam besar, serta memiliki mobilitas yang tinggi untuk bergerak dengan lancar di segala medan. Meskipun tank adalah kendaraan yang mahal dan

membutuhkan persediaan logistik yang banyak, tank adalah senjata paling tangguh dan serba-bisa pada medan perang modern, dikarenakan kemampuannya untuk menghancurkan target darat apapun, dan *shock value*-nya terhadap infanteri. Panser adalah kendaraan lapis baja seperti pada tank yang memiliki fungsi yang mirip dengan tana tetapi dalam kemampuan yang terbatas, dan cara Bergeraknya menggunakan roda ban. Kemampuan merancang bangun kendaraan tempur matra darat saat ini masih terbatas pada jenis panser beroda ban, masih diperlukan upaya peningkatan kemampuan SDM dan SDF terutama teknologi material tahan peluru, sistem penggerak, sistem transmisi, sistem turret dan sistem kendali tembak termasuk laras meriam. Sedangkan untuk Tank perlu dikembangkan lebih lanjut kemampuan rancang bangunnya, khususnya sistem penggerak under-carriage

## 22. Vaksin (Kesehatan Obat)

Penyakit infeksi (*infectious disease*, *emerging infectious disease*, dan *new emerging infectious disease*) masih merupakan penyumbang tertinggi angka kesakitan dan angka kematian di Negara berkembang termasuk Indonesia. Ancaman wabah, termasuk pandemi, masih akan terus membayangi Indonesia. Salah satu upaya penting pengendalian penyakit menular adalah melalui pemberian vaksin. Dengan jumlah penduduk yang begitu besar, Indonesia membutuhkan vaksin dalam jumlah besar pula, yang tidak mungkin dapat disuplai sepenuhnya oleh Negara lain. Sebagai contoh, untuk melindungi 50% penduduk Indonesia dari virus influenza pandemi, dibutuhkan sedikitnya 100 juta dosis. Jika harus dibeli dari Negara lain dengan harga pasar sebesar 1 Dolar Amerika per dosis, maka Indonesia harus menyediakan 100 Juta Dolar Amerika, atau setara dengan hampir 1 Triliun Rupiah. Ditambah lagi, dalam situasi pandemi, tidak mungkin Indonesia menggantungkan kebutuhan vaksin kepada Negara lain. Oleh karena itu, Indonesia harus memiliki kemampuan dan kapasitas yang memadai untuk mendesain dan memproduksi vaksin sendiri. Beberapa peneliti dan lembaga penelitian di Indonesia sebenarnya sudah menguasai pengetahuan dan teknologi modern pembuatan vaksin.

## 23. Obat Herbal (Kesehatan Obat)

Zaman sekarang muncul fenomena di masyarakat banyak yang kembali memakai obat alamiah/ herbal yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, karena obat kimia terbukti mengakibatkan efek samping/ negatif yang berbahaya bagi tubuh manusia. Dengan semakin banyaknya efek samping akibat penggunaan obat secara jangka panjang, maka banyak orang yang mulai mencari alternatif lain untuk mencegah penyakit ataupun untuk menjaga kesehatan. Obat yang berasal dari alam atau yang biasa disebut dengan pengobatan herbal makin mendapat tempat di masyarakat. Terlebih lagi kenyataan

bahwa obat herbal tersebut telah lama digunakan oleh para nenek moyang kita untuk mengobati penyakit membuat dunia pengobatan modern pun banyak yang mulai meneliti kandungan dan khasiat dari bahan alami tersebut. Bahan herbal adalah tanaman atau bagian dari tanaman yang digunakan sebagai pemberi aroma, perasa atau untuk pengobatan. Obat herbal sendiri merupakan produk yang berasal dari tanaman dan digunakan untuk meningkatkan kesehatan. Banyak obat herbal yang telah digunakan secara empiris (turun-temurun) sebagai obat dalam pengobatan tradisional. Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut, yang secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Jadi di dalam obat tradisional dapat terdapat bahan atau ramuan bahan yang berasal dari tumbuhan, hewan dan mineral. Biasanya obat tradisional tersedia dalam bentuk rebusan ataupun serbuk yang diseduh dengan air. Seiring dengan berjalannya waktu maka bentuk sediaan obat tradisional pun mengalami perubahan menjadi cair, kapsul ataupun tablet.

#### **24. Alat Kesehatan (Kesehatan Obat)**

Alat Kesehatan (alkes) diperlukan di dunia kedokteran dan di dunia bedah. Secara harfiah akan sulit untuk menyelamatkan nyawa jika tidak ada alat kesehatan untuk diagnosis, perawatan dan operasional prosedur. Tidak hanya mendapatkan akurasi dalam prosedur diagnostik tapi ada peningkatan kepercayaan pasien karena penerapan peralatan kesehatan tersebut. Namun, sebagian besar klinik dan kantor medis terutama yang masih baru mungkin tidak mampu membeli merek peralatan medis baru. Seperti banyak rumah sakit kekurangan uang tunai dan memiliki anggaran terbatas, mereka tidak dalam posisi untuk berinvestasi dalam alat-alat kesehatan yang mahal. Karena itulah diperlukan peralatan kesehatan yang dapat membantu peningkatan pelayanan kesehatan kepada masyarakat.

#### **25. Bioteknologi dan Biologi Molekuler (Kesehatan Obat)**

Bioteknologi adalah cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa. Saat ini, perkembangan bioteknologi tidak hanya didasari pada biologi semata, tetapi juga pada ilmu-ilmu terapan dan murni lain, seperti biokimia, komputer, biologi molekuler, mikrobiologi, genetika, dan lain sebagainya. Dalam bidang kesehatan perkembangan bioteknologi sudah dikenal sejak ribuan tahun yang lalu, contohnya dengan penemuan vaksin, antibiotika, dan insulin. Saat ini di Negara-negara maju perkembangan bioteknologi telah cukup pesat, contohnya dengan perkembangan rekayasa genetika,

kultur jaringan, DNA rekombinan, pengembangbiakan sel induk dan lain-lain. Perkembangan teknologi ini memberikan harapan baru bagi penyembuhan penyakit. Penelitian dibidang biologi molekuler saat ini juga sudah cukup maju. Biologi molekuler atau biologi molekul merupakan salah satu cabang biologi yang merujuk kepada pengkajian mengenai kehidupan pada skala molekul. Ini termasuk penyelidikan tentang interaksi molekul dalam benda hidup dan kesannya, terutama tentang interaksi berbagai sistem dalam sel, termasuk interaksi DNA, RNA, dan sintesis protein, dan bagaimana interaksi tersebut diatur. Bidang ini bertumpang tindih dengan bidang biologi (dan kimia) lainnya, terutama genetika dan biokimia. Dalam bidang penelitian pengembangan sel punca telah dilakukan berbagai penelitian yang dilakukan dalam rangka penyembuhan penyakit. Perkembangan sel punca memberikan harapan baru bagi penyembuhan penyakit terutama penyakit degeneratif, seperti penyakit jantung, stroke ataupun penyakit lain yang mengakibatkan kehilangan atau kerusakan pada jaringan tubuh. Dengan terapi sel punca ini kerusakan jaringan tersebut dapat disembuhkan kembali seperti sediakala.

## 26. Nanoteknologi (Material Maju)

Sejak memasuki abad 21, telah terjadi perubahan paradigma dalam memandang teknologi itu sendiri, dimana sifat-sifat dan performansi material dapat direkayasa sedemikian rupa sehingga menjadi lebih efektif, efisien dan berdaya guna lebih baik. Pada skala nanometer atau se-per-satu miliar meter ( $10^{-9}$  m) inilah, ternyata material memiliki sifat-sifat dan performansi serta fenomena yang unik dan jauh lebih unggul dibanding pada skala meter atau bahkan mikrometer. Material dapat didesain dan disusun dalam orde atom-per-atom atau molekul-per-molekul sedemikian rupa dengan nanoteknologi, sehingga tidak terjadi pemborosan yang tidak diperlukan. Para pakar memprediksi bahwa revolusi nanoteknologi akan berimpak sangat besar sebanding dengan empat revolusi industri yang pernah ada (Revolusi mesin uap, kereta api, kendaraan bermotor dan komputer) yang memerlukan waktu selama dua abad. Penguasaan iptek nano dapat digunakan sebagai tambahan bagi nilai tawar dalam kompetisi dengan bangsa-bangsa lainnya, khususnya dalam usaha membangkitkan kekuatan ekonomi melalui pengurangan ketergantungan pada produk luar negeri. Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan berbagai sumber daya alam (SDA), dari sumber daya migas, tambang, sumber daya hayati sampai sumber daya energi. Jika mampu mentransformasi kekayaan alam sebagai keunggulan komparatif menjadi keunggulan kompetitif misalnya dengan nanoteknologi, permasalahan bangsa akan terpecahkan dengan sendirinya. Hal ini karena sektor-sektor industri dan ekonomi berbasis SDA (mineral tambang, migas dan sumber daya hayati) yang kompetitif akan membuat Indonesia berdaya saing di pasar domestik dan global. Sudah saatnya Indonesia bersegera



untuk mengembangkan nanoteknologi berbasis sumber daya alam lokal, mengingat pasar produk nanoteknologi dunia akan mencapai titik jenuh pada tahun 2020.

## 27. Magnet (Material Maju)

Magnet merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam elektronika, motor pembangkit listrik, motor, sensor dan lain-lain. Kekuatan magnet yang semakin tinggi akan meningkatkan efisiensi kerja dari alat elektronik itu sendiri, sehingga perkembangan magnet sangat mendorong perkembangan alat-alat elektronika. Di Indonesia, kebutuhan magnet mencapai jutaan ton setiap tahunnya. Namun demikian, hampir semua pemenuhan kebutuhan magnet tersebut berasal dari produk asing maupun produk industri asing. Akibatnya perkembangan industri magnet di Indonesia, baik industri kecil maupun menengah yang memerlukan magnet di Indonesia sangat tergantung dengan produk asing. Hal ini dapat memberikan pengaruh terhadap perkembangan industri elektronika. Bila ditinjau dari sumber bahan baku utama magnet yaitu ferrite, jumlah ketersediaannya cukup besar. Bahan baku ini banyak tersedia dalam bentuk limbah PT Krakatau Steel. Selain itu, teknologi pembuatan magnet relatif tidak begitu sulit sehingga memungkinkan diproduksi dalam industri rumah tangga seperti yang terjadi di China. Pembuatan magnet secara garis besar ditentukan oleh pemilihan jenis bahan magnet dan proses pembuatannya. Pengembangan berbagai jenis bahan seperti magnet ferrite, AlNiCo, SmCo, Nd-Fe-B, dan lain-lain telah dilakukan sejak lama. Namun demikian, untuk mendapatkan magnet permanent yang kuat, perlu sistem proses yang tertentu pula. Saat ini, perkembangan riset nanomagnet telah semakin maju ke arah nanokristal magnet dan nonokomposit magnet. Ada tiga jenis nanokomposit magnet, yaitu  $R\text{-Fe-B}$ ,  $Sm\text{-(Co,Fe)}$  dan  $Sm_2Fe_{17}N_x$ , di samping tiga jenis nanokristal magnet berbentuk alloy (paduan) seperti  $Fe\text{-Si-B-Nb-Cu}$  (FINEMET),  $Fe\text{-M-B-Cu}$  (NANOPERM) dan  $(Fe, Co)\text{-M-B-Cu}$  (HIPERM). Peluang Indonesia untuk mengembangkan nanokomposit magnet ini sangat mungkin dan terbuka. Selain bahan baku yang melimpah, juga teknologi yang tidak harus terlalu canggih dan mahal dapat dipakai untuk pengembangan nanokomposit magnet ini.

## 28. Silikon

Silikon yang akan dikembangkan adalah yang menunjang ke arah mikroprosesor untuk komputer maupun untuk energi surya. Silikon ini dapat dibuat dari bahan dasar mineral maupun dari nabati yang dimodifikasi, misalnya silikon dari penambangan bauksit yang juga kaya dengan silikon, tambang zeolit, tambang kapur. Sumber silikon ini masih ada problema pada pemisahan secara pabrikan untuk dapat diproduksi secara besar-besaran. Untuk itu masih perlu ada riset yang mendalam. Sumber lain dapat berasal dari bahan nabati yang berasal dari sekam padi yang dilakukan dengan menggunakan

pemanas/ tungku dengan cara pirolisis untuk mendapatkan kualitas dari silikon yang baik. Sekam padi ini tersedia melimpah di Indonesia, oleh karena itu tidak khawatir akan kekurangan bahan baku. Riset untuk mendapatkan silikon sudah dilakukan di beberapa institusi litbang, bahkan mungkin prototipnya sudah didapatkan. Pengembangan berikutnya adalah memproduksi dalam jumlah yang besar sehingga diperlukan adanya Peningkatan Kapasitas Iptek Sistem Produksinya atau Percepatan Difusi dan Pemanfaatan Iptek. Material silikon dapat dikembangkan sebagai bahan sel surya untuk menunjang pada pengembangan energi baru dan terbarukan. Hal ini banyak dipakai pada daerah-daerah yang cukup energi surya sehingga dapat menghasilkan sumber listrik di perdesaan. Silikon juga dapat dipakai pada pengembangan semikonduktor untuk *chip* pada alat elektronik. Penggunaan semikonduktor semakin pesat pengembangannya dan sekarang menjadi komponen utama elektronik yang hampir semuanya diimpor dari luar negeri. Teknologi Informasi dan Komunikasi, Teknologi dan Manajemen Transportasi, serta Teknologi Pertahanan dan Keamanan banyak menggunakan mikroprocessor untuk dibuatkan sebagai sistem elektronik atau sistem kontrol dan *monitoring*. Penggunaan dalam bidang Teknologi Kesehatan dan Obat, di antaranya dipakai untuk operasi plastik pada kecantikan dan kerusakan organ

**LAMPIRAN 2**  
**Contoh Format Proposal**  
**dan Lembar Pengesahan**





**FORMAT PROPOSAL**  
Contoh halaman depan proposal (cover warna merah)

**PROPOSAL**  
**PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK**

(Judul Pusat Unggulan yang Diusulkan)

.....

**Fokus Bidang Prioritas:** .....  
(isi sesuai bidang fokus pembangunan nasional)

**LEMBAGA/INSTITUSI PENGUSUL**  
**Alamat Lengkap dan Kode Pos/Telepon/HP/Faksimile/e-mail**  
**TANGGAL/BULAN/TAHUN**

Contoh lembar pengesahan:

|   |   |
|---|---|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b>  |   |
| <b>PROPOSAL PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK</b><br><b>(Judul Pusat Unggulan yang Diusulkan)</b>   |   |
| .....   |   |
| Telah diperiksa dan disetujui untuk diusulkan dalam seleksi pengembangan pusat unggulan iptek yang dilaksanakan oleh Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia |   |
| Mengetahui:<br>Pimpinan Organisasi Induk,   | ....., ..... 2011                           |
| TTD dan<br>Stempel Organisasi Induk   | Pimpinan Lembaga yang Akan<br>Dikembangkan, |
| (.....)   | TTD dan Stempel Lembaga                     |
|   | (.....)                                     |

# LAMPIRAN 3

## Contoh Surat Permohonan









## (KOP SURAT PEMOHON)

---

---

### PERMOHONAN PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK

....., .....

Nomor :  
Lampiran :  
Perihal : Permohonan Pengembangan Pusat Unggulan Iptek

Yth. Sekretariat Pengembangan Pusat Unggulan Iptek  
Kementerian Riset dan Teknologi  
Deputi Bidang Kelembagaan Iptek  
Gedung BPPT II, lantai 8  
Jl. M. H. Thamrin no. 8  
Jakarta 10340

Dengan hormat,

Bersama ini kami mengajukan Permohonan Pengembangan Pusat Unggulan Iptek pada .....<sup>\*)</sup> untuk dikembangkan menjadi Pusat Unggulan Iptek .....<sup>\*\*)</sup> pada bidang fokus .....<sup>\*\*\*)</sup> tahun 2011. Berkenaan dengan hal tersebut, berikut kami sertakan juga formulir aplikasi berupa:

1. Proposal Pengembangan Pusat Unggulan Iptek<sup>\*)</sup>
2. Borang isian lembaga
3. Profil organisasi
4. Fotokopi publikasi hasil penelitian dan pengembangan yang sudah diterbitkan
5. Struktur Organisasi
6. Surat keputusan pendirian/legalitas hukum lembaga pemohon

Kami bersedia mengikuti dan memenuhi segala persyaratan sesuai dengan peraturan yang telah berlaku.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

(Nama Pimpinan Lembaga)

**Catatan :** \*) Tuliskan nama lembaga

\*\*\*) Tuliskan nama pusat unggulan yang akan dikembangkan

\*\*\*\*) Tuliskan nama bidang fokus pembangunan Iptek



# (KOP SURAT PEMOHON )

## PERMOHONAN PERPANJANGAN PROGRAM PENGEMBANGAN PUSAT UNGGULAN IPTEK

Nomor :  
Lampiran :  
Perihal : Permohonan Perpanjangan  
Pengembangan Pusat  
Unggulan Iptek

.....  
Yth. Sekretariat Pengembangan  
Pusat Unggulan Iptek  
Kementerian Riset dan Teknologi  
Deputi Bidang Kelembagaan Iptek  
Gedung BPPT II, lantai 8  
Jl. M. H. Thamrin no. 8  
Jakarta 10340

Dengan hormat,

Bersama ini kami mengajukan Permohonan Perpanjangan Pengembangan Pusat Unggulan Iptek pada .....\*) untuk tahun 2012. Berkenaan dengan hal tersebut, kami bersedia untuk dilakukan evaluasi terhadap kinerja lembaga kami selama tahun berjalan. Kami bersedia mengikuti dan memenuhi segala persyaratan sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan serta rekomendasi hasil evaluasi kinerja.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

(Nama Pimpinan Lembaga)

**Catatan :** \*) Tuliskan *nama lembaga*

**LAMPIRAN 4**  
**Borang Pengembangan Pusat unggulan Iptek**  
**(Form Isian Instansi)**





**LAMPIRAN 5** ●  
**Borang Pengembangan Pusat unggulan Iptek** ●  
**(Form Isian Penilaian)** ●