

**NASKAH AKADEMIK**

**RANCANGAN UNDANG-UNDANG**

**TENTANG**

**SISTEM NASIONAL ILMU PENGETAHUAN DAN**

**TEKNOLOGI**



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**

**REPUBLIK INDONESIA**

**2017**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) merupakan unsur kemajuan peradaban manusia yang sangat penting karena melalui kemajuan iptek, manusia dapat mendayagunakan kekayaan dan lingkungan alam ciptaan Tuhan Yang Maha Esa untuk menunjang kesejahteraan dan meningkatkan kualitas kehidupannya. Dalam perkembangan peradaban umat manusia, iptek juga sangat mewarnai persaingan antar bangsa dalam kehidupan global. Kemampuan dalam membangun iptek akan menentukan mampu tidaknya suatu negara untuk menghadapi persaingan, baik di tingkat regional maupun internasional. Negara yang mampu menguasai dan mengembangkan iptek akan berada di garis terdepan dalam persaingan global, sedangkan bangsa yang tidak mampu menguasai, memanfaatkan, dan turut memajukan kemajuan iptek akan semakin tersisih dalam percaturan internasional.

Bangsa Indonesia menyadari bahwa dalam pembangunan iptek diperlukan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek untuk memperkuat posisi daya saing Indonesia dalam kehidupan global. Terkait dengan hal ini, telah ada bentuk perhatian dan kepedulian dari pemerintah dalam pembangunan iptek, terbukti dengan ditetapkannya Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (yang selanjutnya disebut UU No. 18 Tahun 2002), yang disahkan dan diundangkan pada tanggal 29 Juli 2002. Dengan adanya kebijakan ini, diharapkan dapat mewujudkan Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

(Sisnas Litbangrap Iptek) yang mampu memperkuat daya dukung iptek bagi keperluan mempercepat pencapaian tujuan negara, menyajahterakan masyarakat, serta meningkatkan daya saing dan kemandirian dalam memperjuangkan kepentingan negara dalam pergaulan internasional melalui pembentukan pola hubungan yang saling memperkuat antara unsur penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek. Hal ini sejalan dengan amanat Pasal 28 C Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang menyebutkan "Setiap orang berhak mengembangkan diri melalui pemenuhan kebutuhan dasarnya, berhak mendapat pendidikan dan memperoleh manfaat dari ilmu pengetahuan dan teknologi, seni dan budaya demi meningkatkan kualitas hidupnya dan demi kesejahteraan umat manusia". Di samping itu, kebijakan tersebut juga sesuai dengan Pasal 31 ayat (5) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang menyebutkan "Pemerintah memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban serta kesejahteraan umat manusia".

Dalam penerapannya hingga saat ini, UU No. 18 Tahun 2002 belum mampu memberikan kontribusi secara optimal dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi dan peningkatan daya saing bangsa. Satu hal yang sangat fundamental yang perlu reorientasi adanya masalah penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (litbangjirap) merupakan permasalahan teknologi yang berkaitan dengan ekonomi (*economically-related technological problems*), padahal sesungguhnya penguatan sistem nasional litbangrap iptek adalah permasalahan ekonomi yang butuh dukungan teknologi untuk memecahkannya (*technologically-related economical problems*).

Kemajuan perekonomian sangat tergantung pada kinerja litbangrap iptek, yang pada prinsipnya adalah pada kapasitas

negara dalam mengembangkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan nyata dan sesuai pula dengan kapasitas adopsi dari para pengguna teknologi. Untuk kasus Indonesia, kesadaran akan pentingnya peran teknologi dalam pembangunan perekonomian nasional tersurat dari ditetapkannya pengembangan sumber daya manusia (SDM) dan iptek sebagai salah satu dari tiga strategi utama.

Beberapa kelemahan dan perlunya penyempurnaan dalam pengaturan UU No. 18 Tahun 2002 itu sendiri, antara lain: (1) UU No. 18 Tahun 2002 belum mengatur mengenai mekanisme koordinasi antar lembaga dan sektor pada level agenda *setting*, level perencanaan program-anggaran serta level pelaksanaan secara jelas dan lugas; (2) UU No. 18 Tahun 2002 belum mengatur secara jelas dan lugas aspek pembinaan pemerintah terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (litbangjirap Iptek); (3) Perlu adanya harmonisasi UU No. 18 Tahun 2002 dengan perkembangan peraturan perundang-undangan lainnya, terutama dengan peraturan perundang-undangan sistem keuangan negara dan sistem perencanaan nasional; dan (4) UU No. 18 Tahun 2002 belum mengatur hal-hal khusus dan strategis lainnya, seiring perkembangan lingkungan sistem iptek saat ini. Keempat hal utama tersebut menyebabkan UU No. 18 Tahun 2002 masih belum dapat dijalankan secara optimal dalam rangka meningkatkan kontribusi iptek terhadap pembangunan nasional. Terkait dengan keempat penyebab utama di atas, perlu dilakukan pengkajian yang lebih mendalam terhadap pengaturan-pengaturan terkait dalam UU No. 18 Tahun 2002.

Pemerintahan Presiden Joko Widodo, yaitu Kabinet Kerja, telah menyusun agenda program pembangunan yang dikenal dengan Nawacita. Butir ke-6, Nawacita menyatakan bahwa, program kerja Pemerintah adalah “Meningkatkan produktivitas

rakyat dan daya saing di pasar Internasional sehingga bangsa Indonesia bisa maju dan bangkit bersama bangsa-bangsa Asia lainnya”. Terkait dengan pembaharuan regulasi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya Perubahan UU No. 18 Tahun 2002, maka butir ke-6 Nawacita ini akan diwujudkan dengan adanya upaya untuk menjawab dan menghilangkan kelemahan UU No. 18 Tahun 2002 point pertama dan kedua, yaitu menciptakan mekanisme koordinasi antar lembaga dan sektor pada level agenda *setting*, level perencanaan program-anggaran serta level pelaksanaan secara jelas dan lugas; dan mengatur secara jelas dan lugas aspek pembinaan pemerintah terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan Litbangjirap Iptek.

Dengan menciptakan koordinasi antar lembaga di semua sektor sampai kepada sektor pelaksanaan Litbangjirap Iptek, dengan menciptakan ruang dan/atau forum dialog teknologi, diharapkan semakin jelas dan tepat korelasi antara *supply and demand* teknologi, semakin jelas kebutuhan teknologi yang diperlukan masyarakat, semakin tepat pula teknologi yang diberikan, ditumbuhkembangkan oleh pemerintah/unsur kelembagaan iptek. Selain itu, sangat dimungkinkan adanya kebutuhan teknologi yang sama dari 2 (dua) atau lebih daerah yang memiliki keunggulan produk yang sama pula. Koordinasi melalui pembentukan forum dialog antar daerah terkait kebutuhan teknologi dapat menjadi sarana bertukar pikiran dan pengalaman untuk mencari solusi yang dihadapi bersama.

Pembinaan pemerintah terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan Litbangjirap Iptek, antara lain dapat dilakukan dengan menciptakan tenaga-tenaga pendamping untuk implementasi teknologi bagi daerah-daerah. Hal ini didasari beberapa pemikiran antara lain, bahwa adopsi atau penguasaan teknologi oleh masyarakat di daerah masih belum tumbuh, apalagi berkembang. Demikian pula dengan adaptasi atau pengembangan teknologi

yang sudah ada oleh masyarakat di daerah juga belum tumbuh dan berkembang. Oleh sebab itu, keberadaan dan peranan pendamping implementasi teknologi di daerah-daerah diharapkan mampu meningkatkan adopsi dan adaptasi teknologi oleh masyarakat guna meningkatkan produktivitas masyarakat itu sendiri dan pada gilirannya mampu meningkatkan produktivitas nasional. Pendamping implementasi teknologi secara langsung dapat menjadi agen restorasi sosial dalam sisnas Litbangjirap Iptek di daerah-daerah. Dengan meningkatnya pembinaan pemerintah di bidang iptek dan koordinasi antar lembaga diharapkan dapat meningkatkan kontribusi iptek dalam meningkatkan produktivitas dan daya saing bangsa.

Presiden Joko Widodo juga mensyaratkan adanya urgensi untuk “membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan” hal ini tercermin dari Nawacita butir ke-3. Penghayatan butir ke-3 Nawacita, terutama terkait dengan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek telah memberikan ruang yang luas bagi iptek untuk ikut menjawab permasalahan yang selama ini dialami masyarakat desa. Iptek harus tampil untuk melakukan penguatan di daerah-daerah dengan kemampuan inovasi untuk memecahkan setiap permasalahan yang dihadapi masyarakat.

Terkait mekanisme koordinasi, integrasi, simplikasi, dan sinkronisasi, perlunya pengaturan aktivitas litbangjirap iptek melalui penguatan fungsi koordinasi dan sinkronisasi dalam perumusan, penetapan, dan pelaksanaan kebijakan di bidang riset dan teknologi yang berisi arah, prioritas utama, dan kerangka kebijakan pemerintah di bidang penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan iptek dengan mempertimbangkan segala masukan dan pandangan yang diberikan oleh unsur kelembagaan iptek. Integrasi dan simplikasi kebijakan di bidang iptek berkaitan dengan keterpaduan untuk mengatasi tumpang

tindih kegiatan riset dan membentuk pola hubungan antar unsur kelembagaan iptek. Sedangkan terkait dengan simplikasi kebijakan di bidang iptek dimaksudkan untuk tercapainya efisiensi dan efektivitas pendanaan kegiatan riset.

Penguatan ini penting terutama sebagai koreksi terhadap beberapa permasalahan kelembagaan iptek di tingkat pusat dan daerah, termasuk menciptakan pengaturan yang efektif dan dapat mengoptimalkan peran lembaga-lembaga iptek di tingkat pusat dan daerah. Penguatan fungsi Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Jakstranas Iptek) dilakukan melalui penyusunan Jakstranas yang berorientasi ke pengguna (*demand driven*), masuk dalam siklus anggaran (*budget policy*), diacu Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) dan seluruh lembaga litbang di Indonesia. Pasal-pasal yang perlu dikaji antara lain: Pasal 18, Pasal 19, dan Pasal 20. Ketiga pasal tersebut berkaitan dengan fungsi pemerintah dalam menumbuhkembangkan motivasi, memberikan stimulasi dan fasilitas, serta menciptakan iklim yang kondusif bagi perkembangan Sisnas Litbangrap Iptek di Indonesia.

Dalam hal pembangunan iptek di daerah, sejak diberlakukannya otonomi daerah maka pemerintah daerah memiliki fungsi sentral dalam pembentukan dan penguatan kebijakan iptek di daerahnya. Pembangunan iptek di daerah yang akan dikembangkan di masing-masing daerah akan sangat tergantung dengan analisis potensi yang ada di daerah tersebut guna meningkatkan daya saing dan meningkatkan perekonomian daerah, serta memudahkan integrasinya dengan pembangunan iptek nasional, yang dituangkan dalam Kebijakan Strategis Pembangunan Daerah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Jakstrada Iptek). Akan tetapi dalam kenyataannya, sampai saat ini Jakstranas Iptek masih belum digunakan sebagai acuan dalam

penyusunan RPJPN dan RPJMN, dan masing-masing daerah di Indonesia hanya sebagian kecil saja yang telah memiliki Jakstrada.

Kondisi yang ada selama ini, Jakstranas Iptek ditetapkan dengan Keputusan Menteri Riset dan Teknologi sehingga kurang mempunyai kekuatan hukum yang mengikat bagi lembaga iptek untuk menjadikan Jakstranas Iptek sebagai acuan dalam penyusunan kebijakan strategis iptek baik di Kementerian/Lembaga maupun di daerah. Penerbitan Jakstranas Iptek dalam bentuk Keputusan Menteri Riset dan Teknologi juga kurang tepat untuk memberikan kewenangan Menteri yang menyelenggarakan urusan di bidang penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek untuk mengoordinasikan pelaksanaan Jakstranas Iptek oleh lembaga iptek di seluruh Indonesia.

Terkait aspek pembinaan oleh pemerintah, UU No. 18 Tahun 2002 belum mengatur secara tegas dan lugas mengenai pembinaan pemerintah terhadap kelembagaan, sumber daya, dan jaringan iptek. Peran pemerintah dalam pembinaan terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan iptek perlu diatur secara tegas, agar kegiatan Litbangjirap Iptek tidak saling tumpang tindih antara lemlitbang yang satu dengan lemlitbang yang lain dan koordinasi lintas sektor berjalan dengan baik sehingga iptek dapat berperan dalam pembangunan nasional. Terkait pentingnya peran pembinaan ini, perlunya pengaturan secara khusus dalam UU No. 18 Tahun 2002, serta penyempurnaan beberapa pasal yang terkait dengan pembinaan kelembagaan, SDM, dan jaringan iptek, yaitu Pasal 8, Pasal 12, dan Pasal 15.

Saat ini, kelembagaan iptek yang berfungsi mengorganisasikan pembentukan Sumber Daya Manusia (SDM), penelitian, pengembangan, perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi; serta membentuk iklim dan memberikan dukungan yang diperlukan bagi penyelenggaraan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek memiliki struktur yang rumit dan kompleks.

Kelembagaan iptek yang ada saat ini antara lain meliputi: Lembaga Pemerintah Kementerian (LPK), Lembaga Pemerintah Non Kementerian (LPNK), Perguruan tinggi, Pemerintah dan lembaga litbang daerah, serta industri menimbulkan permasalahan tersendiri dalam pelaksanaan koordinasi untuk pembangunan iptek di Indonesia. Saat ini terdapat 6 (enam) lembaga riset yang berstatus sebagai LPNK dan berada di bawah koordinasi Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi dengan tugas dan fungsi menyelenggarakan riset atau kegiatan yang terkait dengan implementasi hasil riset. Di masing-masing kementerian teknis juga terdapat Badan Penelitian dan Pengembangan masing-masing. Demikian juga beberapa pemerintah daerah, baik pada tingkat provinsi maupun kabupaten/kota telah memiliki Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah (BPPD), perguruan tinggi yang memiliki Lembaga Penelitian/Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, dan beberapa industri juga telah memiliki unit penelitian dan pengembangan. Selain itu, juga ada yang berupa lembaga riset independen yang diselenggarakan oleh masyarakat. Tanpa adanya pembinaan yang baik pada kelembagaan ini, keberadaan lembaga riset yang banyak, dengan aktivitas riset yang rutin dan masif, serta dukungan pembiayaan dari berbagai sumber tidak menjamin akan mampu menghasilkan teknologi yang secara langsung dapat ditranslasi menjadi produk barang dan/atau jasa yang bermanfaat bagi masyarakat.

Terkait fungsi pembinaan iptek, Pasal 8 hanya mengatur tentang fungsi, tanggung jawab dan bentuk kelembagaan iptek yang dapat berupa lembaga yang berdiri sendiri, atau berupa unit dari organisasi perguruan tinggi, badan usaha, dan lembaga penunjang. Dalam rangka pembinaan kelembagaan litbang yang lebih terarah, perlunya dukungan instrument insentif pembinaan kelembagaan yang tepat, serta perlunya dilakukan pendaftaran lembaga litbang pada kementerian yang mengurus penelitian,

pengembangan dan penerapan iptek untuk mengetahui sebaran, kompetensi dan kualitas pranata litbang yang ada di Indonesia, dalam rangka pembinaan kelembagaan pranata litbang secara lebih terarah, dengan instrumen/insentif pembinaan kelembagaan yang lebih tepat. Selain itu dalam rangka pembinaan kelembagaan iptek, perlunya juga dilakukan akreditasi lembaga iptek, sebagai pengakuan formal terhadap kompetensi suatu pranata litbang<sup>1</sup> dalam melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan.



Sumber: Akil, 2015

**Gambar 1.** Sebaran Peneliti dan Profesor Riset Nasional

Selanjutnya, terkait dengan pembinaan SDM iptek, beberapa masalah utama pembangunan di bidang SDM iptek antara lain ketersediaan tenaga profesional di bidang iptek, seperti peneliti, perekayasa, dan lain-lain, selain itu dari sisi kualitasnya pun masih kurang memadai, dan tidak meratanya penyebaran SDM iptek pada lembaga dan sektor-sektor iptek di Indonesia. Sebagai

<sup>1</sup> Pranata litbang adalah lembaga litbang yang merupakan bagian dari organisasi lainnya (unit kerja), yang melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan serta pendayagunaan hasilnya bagi kesejahteraan masyarakat dalam bidang ilmu teknik, ilmu pengetahuan alam, dan ilmu pengetahuan sosial tertentu yang spesifik.

contoh sebagian sebaran peneliti dan profesor riset nasional masih berada di Pulau Jawa (lihat Gambar 1)<sup>2</sup>. Sementara itu bila dilihat dari prosentase penduduk berpendidikan tinggi (Strata 1 ke atas) di Indonesia sangat rendah dibanding dengan negara-negara lain seperti Thailand, Malaysia, bahkan India dan China. Tingkat pendidikan tinggi di Indonesia 27,2% pada tahun 2011. Angka ini masih lebih rendah bila dibandingkan Negara tetangga, misal dengan Malaysia (35,97%), Thailand (52,58%).<sup>3</sup>

Dari data World Bank<sup>4</sup>, SDM Iptek mayoritas berada di lembaga pemerintah sebesar (85%), sedangkan SDM Iptek di industri hanya sekitar 15%. Bila diperhatikan lebih jauh, SDM Iptek yang berada di lembaga pemerintah sebagian besar berada di lembaga litbang LPNK (Lembaga Pemerintah Non Kementeriaan). Walaupun jumlahnya masih relatif rendah bila dibandingkan dengan negara-negara ASEAN, tetapi secara kualitas terjadi peningkatan. Hal ini dapat dilihat dari tingkat pendidikannya, dimana terjadi peningkatan jumlah SDM yang berpendidikan S1, S2 dan S3 pada kurun waktu 2005-2009, yaitu kurang lebih 11.846 orang pada tahun 2005, 12.465 pada tahun 2006, 12.756 pada tahun 2007 dan 12.889 pada tahun 2008. Mereka berkarir dalam berbagai jabatan fungsional, di antaranya peneliti, perekayasa, pranata komputer, pengawas radiasi, pranata nuklir, surveyor pemetaan, penyelidik bumi, dan lain-lain. Khusus profesi peneliti, berdasarkan Data di tahun 2013<sup>5</sup>, terdapat 357 peneliti per 1 juta tenaga kerja di Indonesia, atau terdapat 161 peneliti persatu juta penduduk di Indonesia Indonesia. Data lain menunjukkan bahwa tenaga fungsional peneliti, saat ini terdapat

---

<sup>2</sup> Data Peneliti dan Profesor Riset Nasional sampai dengan September 2015, diperoleh dari Husein, A. Akil, 2015. "*Pengembangan SDM Iptek: Belajar dari Pembinaan Fungsional Peneliti*". dipresentasikan pada Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (KIPNAS) XI, Jakarta, 8 Oktober 2015.

<sup>3</sup> UNESCO, 2008

<sup>4</sup> World Bank, 2009

<sup>5</sup> Center for Science and Technology Development Studies (Pappiptek), 2014. *Science and Technology in Indonesia-In Brief 2014*. Center for Science and Technology Development Studies (Pappiptek), Indonesian Institute of Sciences, Jakarta.

9.159 peneliti yang tersebar di berbagai lembaga litbang dan 252 peneliti di antaranya memiliki kualifikasi sebagai Profesor Riset<sup>6</sup>. Adapun tenaga peneliti di perguruan tinggi saat ini sebanyak 23.639 peneliti, dan tenaga peneliti di sektor industri manufaktur sebanyak 3.358 peneliti<sup>7</sup>.

Terkait dengan pembangunan SDM iptek, Pasal 12 hanya mengatur bahwa setiap unsur kelembagaan iptek bertanggung jawab mengembangkan struktur dan strata keahlian, jenjang karier SDM, serta menerapkan sistem penghargaan dan sanksi yang adil di lingkungannya sesuai dengan kebutuhan dan kemajuan iptek. Selain itu, dalam pasal ini adanya aturan yang memberikan persyaratan kepada organisasi profesi di bidang iptek untuk menentukan standar, persyaratan, sertifikasi keahlian, dan kode etik profesi. Dari hal ini, terlihat bahwa pengaturan pembinaan SDM iptek (Pasal 12) belum mengatur secara strategis dan nyata mengenai mekanisme pembinaan SDM.

Sedangkan terkait dengan pembinaan jaringan iptek, Pasal 15 hanya memberikan batasan fungsi jaringan iptek, serta mengatur unsur kelembagaan iptek untuk mengusahakan kemitraan. Penguatan peran pembinaan dalam hal ini, yaitu melalui penegasan bahwa unsur kelembagaan iptek harus melakukan kemitraandalam hubungan yang saling mengisi, melengkapi, memperkuat, dan menghindarkan terjadinya tumpang tindih yang merupakan pemborosan. Untuk mewujudkan kemitraan ini, pemerintah memberikan insentif dan/atau penghargaan bagi kemitraan perguruan tinggi, lembaga litbang, dan/atau lembaga penunjang dengan badan usaha dalam kegiatan perekayasaan, inovasi, dan/atau difusi teknologi.

---

<sup>6</sup> Akil, 2015.

<sup>7</sup> Center for Science and Technology Development Studies (Pappiptek), 2014.

Ketidakharmonisan antara UU No. 18 Tahun 2002 dengan peraturan perundang-undangan lain, terutama dengan peraturan perundang-undangan sistem keuangan negara dan sistem perencanaan nasional, yang terlihat dari tidak mendukungnya sistem keuangan negara terhadap pelaksanaan riset, dan tidak sinkronnya Jakstranas Iptek dengan RPJPN dan RPJMN. Terkait ketidakharmonisan UU No. 18 Tahun 2002 dengan peraturan perundang-undangan sistem perencanaan nasional, telah dijelaskan pada uraian sebelumnya bahwa Jakstranas Iptek belum menjadi acuan dalam penyusunan RPJPN dan RPJMN terkait pembangunan iptek nasional, dan Jakstrada Iptek belum menjadi acuan dalam penyusunan RPJPD dan RPJMD terkait pembangunan iptek nasional.

Permasalahan lain adalah ketidakharmonisan UU No. 18 Tahun 2002 dengan peraturan perundang-undangan sistem keuangan negara, antara lain dapat dilihat dari beberapa hal: (1) kebijakan sistem keuangan negara yang terlalu memberikan penekanan pada penyerapan anggaran yang tertib administratif setiap tahun anggaran; (2) persoalan penggunaan secara langsung hasil alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan oleh perguruan tinggi dan lembaga litbang; (3) belum ada mekanisme pembagian royalti kepada inventor dan penggunaan secara langsung pendapatan tersebut (terutama inventor di lembaga litbang pemerintah, yang disesuaikan dengan peraturan perundang-undangan di bidang Kekayaan Intelektual).

Terkait kebijakan sistem keuangan negara yang memberikan penekanan pada penyerapan anggaran yang tertib administratif setiap tahun anggaran, perlu diperhatikan bahwa penelitian merupakan investasi non-fisik jangka panjang yang kemajuannya tidak dapat diukur secara fisik setiap tahun anggaran. Dukungan pendanaan litbang pemerintah yang berasal dari APBN dan APBD

juga sangat tidak fleksibel. Tema dan besaran dana penelitian harus sudah diajukan satu tahun sebelumnya. Pelaporan keuangan tidak terkait dengan tahapan penelitian yang sudah dilakukan tetapi didasarkan pada Standar Akuntansi Pemerintahan. Padahal, tahapan penelitian antara satu penelitian dengan penelitian lain mungkin tidak sama. Jika tidak dapat memanfaatkan atau menghabiskan dana yang telah ada, tidak dapat dialokasikan pada periode berikutnya dan dianggap tidak memiliki kinerja keuangan yang baik. Pada akhirnya, setiap institusi litbang hanya berfokus pada menghabiskan anggaran pada tahun berjalan dan membuat laporan penelitian seadanya, yang penting lembaga memperoleh predikat laporan keuangan "*Wajar Tanpa Pengecualian*".

Sistem keuangan negara lainnya yang menghambat pembangunan iptek, yaitu terkait aspek pembiayaan kegiatan litbang. Aspek pembiayaan kegiatan litbang juga menjadi permasalahan dalam UU No. 18 Tahun 2002. Dalam UU No. 18 Tahun 2002 diatur dalam Pasal 26 yang menyebutkan, "pembiayaan yang diperlukan untuk pelaksanaan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan tanggung jawab bersama antara masyarakat dan pemerintah". Pembiayaan kegiatan litbang juga diatur dalam Pasal 27 dan Pasal 28 UU No. 18 Tahun 2002. Berkaitan dengan pembiayaan kegiatan litbang perlu tambahan pasal atau ayat, terutama mengenai pembiayaan kegiatan litbang yang melibatkan lembaga publik dan swasta dalam bentuk kemitraan. Di banyak negara, pembiayaan litbang tidak hanya berhenti pada anggaran pemerintah. Swasta dan industri dilibatkan begitu besar, sehingga dana pemerintah dapat dialokasikan untuk hal lain. Walaupun dalam UU No. 18 Tahun 2002, telah mengatur bahwa pembiayaan litbang merupakan tanggung jawab bersama antara masyarakat dan pemerintah (Pasal 26), namun dalam kenyataannya eksekusi

terhadap kebijakan ini belum dilaksanakan sepenuhnya. Oleh karena itu, perlunya membangun sistem penganggaran iptek yang kuat melalui: (1) Peninjauan kembali sistem pengelolaan anggaran riset yang sesuai dengan karakteristik kegiatan penelitian dan pengembangan (litbang), dan (2) Melibatkan secara aktif industri atau badan usaha, bukan hanya sebagai pengguna hasil litbang tetapi juga sebagai investor sekaligus pelaksana penelitian itu sendiri, melalui mekanisme *Public Private Partnership* dan Modal Ventura).

Selanjutnya, ketidakharmonisan UU No. 18 Tahun 2002 juga dengan peraturan perundang-undangan lainnya di bidang kepegawaian. Tidak harmonisnya UU No. 18 Tahun 2002 dengan peraturan perundang-undangan di bidang kepegawaian terkait dengan pelaksanaan Pasal 28 UU No. 18 Tahun 2002 yang kemudian diturunkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2007 tentang Pengalokasian Sebagian Pendapatan Badan Usaha untuk Kegiatan Perekayasaan, Inovasi dan Difusi Teknologi, Peraturan Menteri Negara Riset dan Teknologi Nomor 1 Tahun 2012 tentang Bantuan Teknis Penelitian dan Pengembangan kepada Badan Usaha, dan Peraturan Menteri Negara Riset dan Teknologi Nomor 2 Tahun 2012 tentang Tata Cara Pengajuan Permohonan Rekomendasi Insentif Badan Usaha dan Susunan Keanggotaan dan Tata Kerja Tim Pengkajian dan Penilaian Permohonan Insentif Badan Usaha. Namun kedua aturan tersebut belum dapat diimplementasikan, terutama terkait dengan bantuan teknis berupa penempatan tenaga tenaga ahli dari lembaga litbang Pemerintah ke badan usaha atau swasta. Bantuan teknis berupa penempatan tenaga tenaga ahli ini tidak memungkinkan untuk dilaksanakan, karena adanya ketidakharmonisan dengan aturan di bidang kepegawaian.

Permasalahan berikutnya, yaitu mengenai pengaturan khusus dan strategis lainnya dalam UU No. 18 Tahun 2002 sesuai

dengan perkembangan lingkungan sistem iptek saat ini, diantaranya yaitu: (1) pengaturan mengenai Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, (2) penambahan pengaturan Penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, yang meliputi pendidikan tinggi, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, (3) pengaturan mengenai kliring teknologi, audit teknologi, dan wajib simpan data primer dan keluaran hasil Penelitian dan Pengembangan, (4) pengaturan mengenai alih material (*material transfer*), (5) pengaturan mengenai pembinaan Kelembagaan, Sumber Daya, dan Jaringan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, (6) pengaturan mengenai pengawasan dalam kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam rangka menjamin kepentingan masyarakat, bangsa, dan negara serta keseimbangan tata kehidupan manusia dengan kelestarian fungsi lingkungan hidup, (7) penambahan pengaturan mengenai pembiayaan kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang dilaksanakan secara tepat dan efisien dengan administrasi pertanggungjawaban keuangan khusus; dan (8) penambahan pengaturan mengenai inovasi, sistem inovasi nasional, dan sistem inovasi daerah.

Berdasarkan latar belakang di atas, menunjukkan bahwa permasalahan-permasalahan tersebut menyebabkan UU No. 18 Tahun 2002 belum dapat diimplementasikan secara optimal. Selain itu, muncul perkembangan baru di bidang iptek yang mengakibatkan substansi perubahan UU No.18 Tahun 2002 lebih dari 50% (lima puluh persen) dan mengubah struktur/sistematika undang-undang. Sehingga berdasarkan UU No. 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan memenuhi syarat untuk dilakukan penggantian. Oleh karena itu, harus disusun naskah akademik sebagai argumentasi logis Rancangan

Undang-Undang tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari uraian di atas, maka beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Permasalahan apa yang dihadapi terkait dengan Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi serta bagaimana permasalahan tersebut dapat diatasi?
2. Apa urgensi dilakukan penggantian UU No.18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sebagai dasar hukum penyelesaian permasalahan yang ada?
3. Apa yang menjadi pertimbangan atau landasan filosofis, sosiologis, yuridis pembentukan rancangan undang-undang pengganti UU No.18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi?
4. Apa sasaran yang akan diwujudkan, ruang lingkup pengaturan, jangkauan, dan arah pengaturan di dalam rancangan undang-undang pengganti UU No.18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi?

## **C. Tujuan dan Kegunaan Kegiatan Penyusunan Naskah Akademik**

Sesuai dengan ruang lingkup identifikasi masalah yang dikemukakan di atas, tujuan penyusunan naskah akademik rancangan undang-undang pengganti UU No.18 Tahun 2002 adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan permasalahan yang dihadapi terkait dengan sistem nasional penelitian, pengembangan, penerapan iptek serta merumuskan alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut;
2. Merumuskan urgensi penggantian Rancangan Undang-Undang tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sebagai dasar hukum penyelesaian atau solusi permasalahan yang ada;
3. Merumuskan pertimbangan atau landasan filosofis, sosiologis, yuridis pembentukan Rancangan Undang-Undang pengganti UU No. 18 Tahun 2002; dan
4. Merumuskan sasaran yang akan diwujudkan, ruang lingkup pengaturan, jangkauan, dan arah pengaturan serta materi muatan Rancangan Undang-Undang pengganti UU No. 18 Tahun 2002.

Sementara itu kegunaan penyusunan Naskah Akademik ini adalah sebagai acuan atau bahan referensi penyusunan dan pembahasan Rancangan Undang-Undang pengganti UU No. 18 Tahun 2002.

#### **D. Metode**

Pada dasarnya penyusunan Naskah Akademik Rancangan Undang-Undang pengganti UU No. 18 Tahun 2002 didasarkan pada hasil penelitian atau pengkajian hukum dan penelitian lain yang menggunakan metode yuridis normatif. Metode yuridis normatif dilakukan melalui studi pustaka yang menelaah data sekunder berupa Peraturan Perundang-undangan, dokumen hukum (literatur-literatur yang terkait dengan permasalahan yang dikaji yang berasal dari buku-buku, surat kabar, pendapat ahli hukum dari segi kepustakaan, artikel internet, hasil kajian, hasil penelitian, majalah hukum, hasil *focus group discussion*, dan sebagainya) serta hasil penelitian, hasil pengkajian, dan referensi

lain. Metode yuridis normatif dapat dilengkapi dengan wawancara, diskusi (*focus group discussion*), dan rapat dengar pendapat.

Adapun Peraturan Perundang-undangan yang terkait meliputi:

- 1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
- 2) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 1997 tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak;
- 3) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- 4) Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional;
- 5) Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2005-2025;
- 6) Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2006 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1995 tentang Kepabeanan;
- 7) Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan;
- 8) Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan;
- 9) Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
- 10) Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara;
- 11) Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa;
- 12) Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah;
- 13) Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten;
- 14) Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi Kekayaan Intelektual serta Hasil Kegiatan Penelitian dan Pengembangan oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan;

- 15) Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Perizinan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing, dan Orang Asing;
- 16) Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2007 tentang Pengalokasian Sebagian Pendapatan Badan Usaha untuk Kegiatan Perekayasaan, Inovasi dan Difusi Teknologi;
- 17) Peraturan Pemerintah Nomor 48 Tahun 2009 tentang Perizinan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang Berisiko Tinggi dan Berbahaya;
- 18) Instruksi Presiden Nomor 4 Tahun 2003 tentang Pengkoordinasian Perumusan dan Pelaksanaan Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORETIS DAN PRAKTIS EMPIRIS**

#### **A. Kajian Teoretis**

##### **1. Ekonomi Berbasis Pengetahuan (*Knowledge-Based Economy*)**

Satu hal fundamental yang perlu reorientasi adalah anggapan bahwa masalah penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (litbangjirap iptek) merupakan permasalahan teknologi yang berkaitan dengan ekonomi (*economically-related technological problems*). Padahal penguatan sistem nasional litbangjirap iptek adalah permasalahan ekonomi yang butuh dukungan teknologi (*technologically-related economical problems*). Teori ekonomi klasik memandang teknologi tidak ubahnya “kotak hitam” (*black box*), dimana teknologi tidak dianggap sebagai variabel fungsi produksi seperti tenaga kerja (*labour*) dan modal (*capital*). Sehingga, kemajuan perekonomian lebih banyak dikaitkan dengan jumlah uang yang terakumulasi (*accumulated capital*) per tenaga kerja. Sedangkan teknologi dipandang sebagai “residu” pertumbuhan ekonomi.

Namun, sejak tahun 1960-an mulai muncul keyakinan bahwa perbedaan kemajuan perekonomian antar negara justru terkait langsung dengan tingkat penguasaan teknologi dari masing-masing negara. Keyakinan bahwa ada keterkaitan kuat antara kemajuan perekonomian dengan tingkat penguasaan iptek telah melahirkan ‘mazhab’ ekonomi baru, yakni ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge-based economy*, selanjutnya disingkat KBE). Sejak dikenal KBE, fakta lain mulai menunjukkan pertumbuhan ekonomi di negara-negara maju terbukti tidak lagi bersandar pada faktor konvensional, seperti *labour* dan *capital*, namun lebih banyak didorong oleh faktor “residu”, yakni inovasi

teknologi<sup>8</sup>. Untuk dapat memberikan dampak nyata dan langsung, sumber daya ekonomi ini harus mudah diakses oleh dunia usaha dan para pengguna lain.<sup>9</sup>

Pada prinsipnya, KBE merupakan ekonomi yang secara langsung berbasis pada produksi, distribusi, dan penggunaan pengetahuan dan informasi. Saat ini upaya yang dilakukan oleh para ahli ekonomi untuk menjelaskan secara langsung (baik secara teoritis maupun pengembangan model) tentang kontribusi pengetahuan dan teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi. Salah satunya teori pertumbuhan baru (*new growth theory*), yakni upaya untuk memahami tentang peran pengetahuan dan teknologi dalam mendorong produktivitas dan pertumbuhan ekonomi. Selain itu, investasi di bidang riset dan pengembangan, pendidikan dan pelatihan, serta manajerial merupakan determinan penting KBE. Selain besaran nilai investasi untuk pengembangan pengetahuan dan teknologi, kelancaran distribusi pengetahuan (melalui jalur formal maupun informal) juga merupakan faktor esensial yang mempengaruhi kinerja perekonomian. Penguasaan pengetahuan dan teknologi yang tinggi, hanya terisolasi di kalangan akademik atau periset tidak akan memberikan dampak terhadap kinerja perekonomian. Sehingga Intensitas hubungan dan kelancaran aliran pengetahuan dan teknologi antar aktor dalam sistem inovasi akan menjadi faktor penentu kinerja perekonomian.

Lapangan kerja dalam konteks KBE akan lebih banyak membutuhkan tenaga kerja dengan keterampilan tinggi atau berpendidikan tinggi, mengingat bahwa dinamika perubahan pengetahuan dan teknologi berlangsung cepat. Walaupun pendidikan dan keterampilan tinggi perlu mempunyai relevansi

---

<sup>8</sup> Zuhail, 2010, *Knowledge and Innovation Platform Kekuatan Daya Saing*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

<sup>9</sup> OECD (2005) mendefinisikan ekonomi berbasis pengetahuan sebagai: '*an expression coined to describe trends in advanced economic towards greater dependence on knowledge, information, and high skill levels, and the increasing need for ready access to all of these by the business and public sectors*'.

yang tinggi dengan persoalan dan kebutuhan nyata. Oleh sebab itu, untuk mendukung KBE, institusi pendidikan tinggi perlu dirancang untuk menyelenggarakan pendidikan yang secara akademik berkualitas dan memahami persoalan dan kebutuhan nyata agar dapat mengemas kurikulum yang relevan terhadap persoalan dan kebutuhan nyata tersebut.<sup>10</sup>

Upaya untuk menaksir kontribusi teknologi terhadap pertumbuhan perekonomian dilakukan antara lain dengan menghitung *Total Factor Productivity (TFP)*. Namun demikian, tidak semua pakar ekonomi sependapat bahwa TFP bisa mencerminkan kontribusi teknologi. Kelemahan teoretis dan ketidakkonsisten empiris dari hasil perhitungan pada berbagai negara dengan tingkat kemajuan teknologi yang berbeda menjadi lahan subur untuk perdebatan. Kesimpulan dari kajian yang dilakukan oleh Lipsey dan Carlaw patut direnungkan, "*There is no reason to believe that changes in TFP in any way measure technological change*".<sup>11</sup> Prinsip dasarnya adalah teknologi hanya memberikan kontribusi jika digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan produk barang atau jasa yang dibutuhkan konsumen. Adopsi teknologi akan terjadi jika pihak pengembang teknologi memahami kebutuhan pihak pengguna. Dalam konteks komersialisasi, pengguna yang dimaksud adalah industri yang memahami kebutuhan dan preferensi konsumen. Produk teknologi yang pengembangannya tidak berorientasi pada kebutuhan nyata tentu akan sulit dijual ke pengguna. Upaya yang umum dilakukan untuk merangsang atau mempercepat difusi teknologi adalah membentuk lembaga intermediasi. Akan tetapi, lembaga intermediasi akan sulit berfungsi efektif jika teknologi yang

---

<sup>10</sup>Elaborasi lebih mendalam mengenai isu ini dapat dibaca pada Lakitan (2009):"Kebijakan Pengembangan dan Implementasi Sistem Inovasi Nasional: menjembatani pendidikan, riset, industri, dan konsumen". Jurnal Dinamika Masyarakat 8(1):1501-1516.

<sup>11</sup> Lipsey, R.G. and K.I. Carlaw. 2004. Total Factor Productivity and the Measurement of Technological Change. Canadian Journal of Economics 37(4):1118-1150

ditawarkan adalah sesuatu yang tidak dibutuhkan, atau dibutuhkan tapi kalah handal secara teknis dan/atau kurang kompetitif secara ekonomi.

Ada kesulitan dalam mengevaluasi KBE, antara lain karena keterbatasan dan mutu indikator terkait pengetahuan yang saat ini tersedia. Indikator yang berbasis pada nilai investasi untuk pengembangan iptek semata (seperti jumlah belanja riset dan pengembangan, jumlah dan kualitas personel pengembang teknologi) belum memadai untuk memberikan gambaran tentang kinerja KBE. Indikator dari sisi keluaran kegiatan riset dan pengembangan serta distribusinya diyakini akan lebih relevan, misalnya data stok pengetahuan dan kelancaran aliran distribusi/difusinya, intensitas interaksi antara aktor sistem inovasi, serta tingkat keterampilan dan relevansi pendidikan tenaga kerja.

*Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) mengidentifikasi empat gugus indikator penting yang perlu dikembangkan teknik pengukurannya (secara statistik) untuk mengevaluasi kinerja KBE, yakni indikator terkait: (1) *knowledge stocks and flows*; (2) *knowledge rates of return*; (3) *knowledge networks*; dan (4) *knowledge and learning*. Gugus indikator *knowledge stocks and flows* memperlihatkan pentingnya mengetahui penambahan stok pengetahuan per satuan input pada kegiatan riset dan pengembangan, serta mengetahui kelancaran aliran pengetahuan dan teknologi dari penyedia ke pengguna. Gugus indikator *knowledge rates of return* merupakan indikasi dari besarnya perolehan sosial dan kemanfaatan bagi publik per satuan input kegiatan riset dan pengembangan. Gugus indikator *knowledge networks* memberikan indikasi tentang proses aliran dan intensitas interaksi antara aktor inovasi. Sedangkan gugus indikator *knowledge and learning* melingkupi indikator *human capital*, yang mengukur kemanfaatan bagi publik untuk investasi

di bidang pendidikan dan pelatihan, atau kegiatan lain yang terkait langsung dengan upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

Dalam perspektif ekonomi, inovasi harus menghasilkan nilai tambah atau peningkatan produktivitas. Walaupun inovasi lebih sering dikaitkan dengan produk yang dihasilkan, namun dalam perspektif ekonomi, proses untuk menghasilkan produk tersebut juga sama penting. Proses yang dimulai dari ide, kemudian ditransformasi menjadi sesuatu yang bermanfaat. Penguatan inovasi yang akan diwujudkan perlu dijelaskan kepada publik agar publik dapat secara nyata, efektif, dan efisien memberikan kontribusinya bagi kemajuan peradaban dan kesejahteraan umat manusia.

Penguatan inovasi dalam suatu negara harus menjadi simpul pengikat antara teknologi dan ekonomi. Pengembangan teknologi dalam kerangka penguatan inovasi ini dirancang agar dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pertumbuhan perekonomian nasional. Para ekonom era modern yakin bahwa di saat sekarang dan di masa yang akan datang mesin utama yang akan mendorong perkembangan perekonomian suatu negara adalah tingkat penguasaan dan aplikasi dari teknologi yang dikuasai tersebut. Oleh sebab itu, pembangunan perekonomian harus berbasis pada pengetahuan *knowledge-based economy* (KBE), tidak dapat lagi hanya dengan mengandalkan kelimpahan sumber daya alam.

## **2. Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

Wacana kebijakan di Indonesia dewasa ini, istilah yang sering digunakan untuk merujuk pada kebijakan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah “kebijakan iptek”. Ungkapan iptek telah menyatukan dua kata yakni ilmu pengetahuan dan Teknologi, yang masing-masing memiliki makna sendiri-sendiri. Menurut

Horton, P, B., dan Chester L, H<sup>12</sup>, ilmu pengetahuan merupakan upaya pencarian pengetahuan yang dapat diuji dan diandalkan, yang dilakukan secara sistematis menurut tahap-tahap yang teratur dan berdasarkan prinsip-prinsip serta prosedur tertentu. Sedangkan teknologi adalah penerapan penemuan-penemuan ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah praktis. Dalam hal ini, ilmu pengetahuan pada dasarnya memiliki tiga komponen penyangga tubuh pengetahuan yang disusun sebagai berikut: (1) Ontologis, dapat diartikan sebagai hakikat apa yang dikaji oleh pengetahuan, sehingga jelas ruang lingkup wujud yang menjadi objek penelaahan, dengan kata lain ontologis merupakan objek formal dari suatu pengetahuan; (2) Epistemologis, dapat diartikan sebagai cara bagaimana materi pengetahuan diperoleh dan disusun menjadi tubuh pengetahuan; dan (3) Aksiologis, merupakan asas menggunakan ilmu pengetahuan atau fungsi dari ilmu pengetahuan.

Definisi ilmu pengetahuan diatas juga relevan dengan definisi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, yang menyatakan bahwa ilmu pengetahuan adalah pengetahuan tentang suatu bidang yang disusun secara sistematis menurut metode tertentu, yang dapat digunakan untuk menerangkan gejala-gejala tertentu. Pengertian yang lebih jelas mengenai ilmu pengetahuan juga telah secara jelas tercantum pada UU No. 18 Tahun 2002, yang menyatakan bahwa ilmu pengetahuan adalah rangkaian pengetahuan yang digali, disusun, dan dikembangkan secara sistematis dengan menggunakan pendekatan tertentu yang dilandasi oleh metodologi ilmiah, baik yang bersifat kuantitatif, kualitatif, maupun eksploratif untuk menerangkan pembuktian gejala alam dan/atau gejala kemasyarakatan tertentu.

---

<sup>12</sup> Horton, P.B. and Chester, L.H., 1984. *Sociology*. New York: McGraw Hill Book Company. p.345

Selanjutnya, mengenai pengertian teknologi, kata ini berasal berasal dari bahasa Yunani, yaitu *tekne*, yang berarti pekerjaan, dan *logos*, berarti suatu studi peralatan, prosedur dan metode yang digunakan pada berbagai cabang industri. Berikut ini definisi teknologi menurut para ahli:

- a. Jaques Ellul<sup>13</sup>, memberi arti teknologi sebagai "keseluruhan metode yang secara rasional mengarah dan memiliki ciri efisiensi dalam setiap bidang kegiatan manusia". Dalam hal ini, pengertian teknologi secara umum adalah: (1) proses yang meningkatkan nilai tambah; (2) produk yang digunakan dan dihasilkan untuk memudahkan dan meningkatkan kinerja; dan (3) Struktur atau sistem di mana proses dan produk itu dikembangkan dan digunakan.
- b. Menurut Iskandar Alisyahbana<sup>14</sup>, teknologi telah dikenal manusia sejak jutaan tahun yang lalu karena dorongan untuk hidup yang lebih nyaman, lebih makmur dan lebih sejahtera. Jadi sejak awal peradaban sebenarnya telah ada teknologi, meskipun istilah "teknologi" belum digunakan. Pengertian teknologi sendiri menurutnya adalah cara melakukan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan bantuan akal dan alat, sehingga seakan-akan memperpanjang, memperkuat atau membuat lebih ampuh anggota tubuh, pancaindra dan otak manusia.
- c. Menurut Roger<sup>15</sup>, teknologi adalah suatu rancangan atau desain untuk alat bantu tindakan yang mengurangi ketidakpastian dalam hubungan sebab akibat dalam mencapai suatu hasil yang diinginkan. Suatu teknologi

---

<sup>13</sup> Jaques Ellul dalam Francis Lim, 2008, *Filsafat Teknologi: Don Ihde tentang manusia dan Alat*, Kanisius, Yogyakarta.

<sup>14</sup> Alisyahbana, Iskandar. 1980. *Teknologi dan Perkembangan*. Yayasan Idayu, Jakarta.

<sup>15</sup> Rogers, Everett M. 1986. *Communication Technology The New Media in Society*. London: The Free Press.

biasanya mempunyai dua aspek yaitu aspek *hardware* (terdiri dari material atau objek fisik) dan aspek *software*.

- d. Menurut Mardikanto<sup>16</sup>, teknologi adalah suatu perilaku produk, informasi dan praktek-praktek baru yang belum banyak diketahui, diterima dan digunakan atau diterapkan oleh sebagian warga masyarakat dalam suatu lokasi tertentu dalam rangka mendorong terjadinya perubahan individu dan atau seluruh warga masyarakat yang bersangkutan.

Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, teknologi adalah metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis, atau ilmu pengetahuan terapan. Pengertian yang lebih jelas mengenai ilmu pengetahuan juga secara jelas tercantum pada UU No. 18 Tahun 2002, yang menyatakan bahwa teknologi adalah cara atau metode serta proses atau produk yang dihasilkan dari penerapan dan pemanfaatan berbagai disiplin ilmu pengetahuan yang menghasilkan nilai bagi pemenuhan kebutuhan, kelangsungan, dan peningkatan mutu kehidupan manusia. Kesimpulannya, ilmu pengetahuan mempunyai teori-teori atau rumus-rumus yang tetap, dan teknologi merupakan praktek atau ilmu terapan dari teori-teori yang berasal dari ilmu pengetahuan. Jadi ilmu pengetahuan dan teknologi mempunyai saling mempunyai hubungan. Jika tidak ada ilmu pengetahuan, teknologi tidak akan ada.

Brocklesby dan Cumming berpendapat pola pikir kesisteman merupakan pendekatan-pendekatan ilmiah untuk pengkajian yang memerlukan telaah berbagai hubungan yang relevan, komplementer dan terpercaya. Menurut Wetherbe, sistem adalah sekumpulan entitas atau komponen yang saling berhubungan dan terorganisasi membentuk satu kesatuan untuk mencapai suatu

---

<sup>16</sup> Totok Mardikanto, 1994 , *Aktualisasi jati-diri Universitas Sebelas Maret Surakarta melalui percepatan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia*, Sebelas Maret University Press, Surakarta

atau sekelompok tujuan. Pengertian lain dikemukakan oleh Menetsch dan Park bahwa sistem adalah suatu gugus dari elemen yang saling berhubungan dan terorganisasi untuk mencapai suatu tujuan atau suatu gugus dan tujuan-tujuan. Di dalam sistem terdapat proses transformasi yang mengolah masukan menjadi luaran sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Dalam kenyataannya, sistem memiliki sejumlah elemen. Masing-masing elemen saling berinteraksi untuk mencapai tujuan sistem. Interaksi antar elemen (*interface*) terjadi karena luaran dari suatu elemen menjadi salah satu masukan bagi elemen yang lain. Jika *interface* antar elemen terganggu akan menyebabkan proses transformasi sistem secara keseluruhan terganggu sehingga bias dari tujuan yang ingin dicapai.

Pendekatan sistem menurut Mingers dan White merupakan buah dari pemikiran sistemik (*systems thinking*), yang dinyatakan, “*systems thinking is a discipline in its own right, with many theoretical and methodological developments, but it is also applicable to almost any problem area because of its generality*”. Selanjutnya, pendekatan sistem (*systems approach*) mencakup: (1) melihat situasi secara holistik (berarti tidak bersifat reduksionis), sebagai kumpulan elemen yang berinteraksi satu sama lain dalam suatu lingkungan tertentu; (2) memposisikan hubungan atau interaksi antara elemen lebih penting dari elemen-elemennya sendiri dalam membentuk perilaku sebuah sistem; (3) memahami adanya hierarki atau jenjang dalam suatu sistem dan ‘*mutual casuality*’ dalam masing-masing jenjang maupun antar jenjang; dan (4) memahami bahwa manusia akan beraksi sesuai dengan tujuan dan rasionalitas yang berbeda.

Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Sisnas Iptek) adalah suatu sistem yang terbentuk oleh pola hubungan antar elemen-elemen yang memiliki fungsi tertentu dalam perkembangan dan pendayagunaan ilmu pengetahuan dan

teknologi, yaitu terjadi karena adanya hubungan antar unsur-unsur dari elemen tersebut atau karena adanya kaitan kepentingan dan ketergantungan antar para pelaku. Sisnas Iptek merupakan sistem terbuka dan dinamis, sehingga dipengaruhi oleh interaksi berbagai aspek kehidupan dan potensi masyarakat, kekayaan alam, serta berbagai kondisi lingkungan. Sistem tersebut berinteraksi dengan sistem sejenis di dunia internasional.

Salah satu hal yang tidak dapat dipisahkan dari Sisnas Iptek adalah “inovasi”. Saat ini, inovasi telah menjadi topik yang penting dalam berbagai bidang ilmu, termasuk ekonomi, bisnis, desain, teknologi, *engineering*, dan sosiologi. Inovasi diadopsi dari Bahasa Latin ‘*innovatus*’ yang berarti memperbarui. Pada awalnya inovasi diartikan sebagai suatu proses untuk memperbarui sesuatu yang sudah ada atau menghasilkan sesuatu yang dianggap baru. Untuk melakukan suatu pembaruan berarti seseorang perlu mengubah caranya dalam membuat keputusan, melakukan sesuatu dengan metode yang berbeda, atau memilih sesuatu yang diluar norma yang berlaku. Inovasi dapat dimaknai sebagai upaya mengubah nilai-nilai yang selama ini telah menjadi landasan dari suatu sistem. Jika suatu sistem berubah, maka sangat mungkin akan membuka peluang untuk menghasilkan sesuatu yang berbeda, atau sesuatu yang sama sekali baru. Inovasi dapat berkaitan dengan penambahan atas sesuatu yang telah ada, memunculkan unsur yang sama sekali baru, atau melakukan perubahan cara berpikir yang radikal dan revolusioner. Perubahan tersebut dapat terlihat dari produk yang dihasilkan, proses untuk menghasilkan produk tersebut, atau struktur dan fungsi organisasi yang berperan dalam proses produksinya.

Inovasi sering dicampur aduk pengertiannya dengan invensi. Kedua terminologi ini sebetulnya berbeda. Invensi adalah proses atau produk baru yang secara nyata berbeda atau sama sekali baru dibandingkan dengan proses atau produk serupa yang telah

ada. Inovasi lebih dilihat dari perspektif kemanfaatan (ekonomi) dari proses dan produk baru yang dihasilkan tersebut. Ada perumpamaan yang menarik untuk membedakan antara invensi dan inovasi. Invensi merupakan proses konversi uang menjadi ide. Inovasi mengubah ide menjadi uang. Inovator menghasilkan keuntungan finansial dari hasil karyanya, sedangkan inventor menemukan sesuatu yang baru, namun belum tentu dapat menghasilkan uang dari hasil temuannya tersebut. World Bank menyatakan, *“what is not disseminated and used, is not an innovation”*. Berdasarkan hal tersebut, inovasi harus didiseminasikan (oleh penghasil) dan dipakai (oleh pengguna), bermakna pula bahwa inovasi harus bermanfaat (terbukti karena dipakai oleh pengguna). Pengguna dalam konteks ini adalah industri/dunia usaha, masyarakat awam, atau pemerintah.<sup>17</sup> OECD menggunakan definisi inovasi: *“An innovation is the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organization or external relations”*.<sup>18</sup> Inovasi merupakan implementasi dari suatu produk, proses, metode pemasaran, atau metode organisasi yang baru atau secara signifikan telah diperbaiki. Produk dapat berupa barang maupun jasa. Metode organisasi mencakup praktek bisnis, organisasi kerja, atau hubungan dengan pihak eksternal.

Uraian dan referensi di atas memberikan pemahaman: (1) inovasi merupakan sesuatu (produk, proses, cara pemasaran, atau metode organisasi) yang baru, tentunya hanya dapat terlahirkan dari pemikiran yang kreatif; (2) inovasi selain baru, juga harus

---

<sup>17</sup>Bandingkan dengan pengertian inovasi yang digunakan pada UUNo. 18/2002 pada Pasal 1 butir 9 yang saat ini masih berlaku: “Inovasi adalah kegiatan penelitian, pengembangan, dan/atau perekayasaan yang bertujuan mengembangkan penerapan praktis nilai dan konteks ilmu pengetahuan yang baru, atau cara baru untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada ke dalam produk atau proses produksi”. Pengertian inovasi versi UUNo. 18/2002 ini dirasakan sudah tidak pas lagi dengan konteks saat ini.

<sup>18</sup>OECD’s Oslo Manual 2005 Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data

pula secara signifikan lebih baik dari produk, proses, cara pemasaran, atau metode organisasi yang telah dikenal sebelumnya; (3) status yang lebih baik ini, membuka peluang bagi produk dan proses inovatif untuk digunakan dalam berbagai aktivitas manusia, sehingga pada dasarnya inovasi merupakan sesuatu yang bermanfaat; (4) kemanfaatan suatu produk merupakan prasyarat untuk komersialisasi atau untuk peningkatan kesejahteraan sosial.

Proses inovasi berlangsung mulai dari munculnya ide di benak para inovator sampai pada termanfaatkannya produk inovatif tersebut. Proses yang panjang ini hampir selalu melibatkan banyak aktor, baik yang terlibat secara langsung dalam aliran ide menjadi produk yang bermanfaat, maupun para aktor yang berperan dalam membangun ekosistem yang kondusif bagi keberlangsungan aliran tersebut. Proses inovatif selalu membentuk suatu sistem yang kompleks. Oleh sebab itu, penelaahan inovasi harus dilakukan dengan pendekatan sistem, tidak dapat dilakukan secara linier.

Kebijakan yang mendukung upaya penumbuhkembangan inovasi dalam Sisnas Iptek antara lain melalui instrumen kebijakan yang berbentuk penguatan kelembagaan, dukungan sumber daya, jaringan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemberian insentif, dan penyelenggaraan program ilmu pengetahuan dan teknologi.

Ekosistem inovasi dalam sistem nasional ilmu pengetahuan dan teknologi terbangun dari komponen-komponen yang bersifat berwujud (*tangible*) maupun yang bersifat tak-berwujud (*intangibile*). Komponen yang bersifat *intangibile* mencakup semua regulasi, kebijakan, budaya, tradisi, karakter, dan komponen lain yang dapat mempengaruhi performa inovasi tetapi tidak dapat divisualisasikan wujud fisiknya. Komponen yang bersifat *tangible* (wujud fisiknya dapat divisualisasikan) mencakup antara lain

sumber daya manusia terdidik dan/atau terlatih yang tersedia, sumber daya alam yang potensial untuk dikelola sebagai bahan baku proses produksi barang maupun jasa yang dibutuhkan, dan sumber daya finansial untuk mendukung kegiatan pengembangan teknologi maupun untuk proses produksi. Interaksi antara inovasi dengan ekosistem merupakan tempat dimana inovasi akan dikembangkan dan ditumbuhkan untuk saling mempengaruhi. Regulasi dan kebijakan (baik yang secara langsung maupun tidak langsung terkait dengan pengaturan inovasi, dan difusi teknologi) tentu akan mempengaruhi (secara positif atau mungkin juga negatif) performa inovasi nasional. Sebaliknya dinamika interaksi antar aktor inovasi, perkembangan iptek, serta dinamika kebutuhan dan persoalan pengguna teknologi akan mengharuskan terjadinya penyesuaian regulasi dan kebijakan.

Budaya, tradisi, dan nilai-nilai luhur atau karakter merupakan penanda suatu bangsa yang cenderung untuk selalu dilestarikan eksistensinya. Dengan demikian, dalam konteks inovasi, komponen ini merupakan komponen ekosistem yang bersifat stabil, yang diposisikan sebagai fondasi untuk bangunan kebijakan inovasi. Potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia juga merupakan komponen ekosistem yang menjadi acuan dalam merancang kemampuan inovasi nasional.

Kebutuhan untuk mendukung tumbuh-kembang inovasi disesuaikan dengan potensi nasional dan kebutuhan pasar (atau pengguna) yang menentukan pola penyiapan dan pengembangan sumber daya manusia. Sumber daya manusia penggerak aktivitas tersebut adalah para peneliti dan perekayasa<sup>19</sup>. Mereka merupakan pelaku utama dari aktivitas penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan iptek. Peneliti dan perekayasa sebagai pelaku utama litbangjirap iptek perlu diatur

---

<sup>19</sup> Putera, Prakoso Bhairawa, 2015. Iptek dan Inovasi: Kunci Merentas Jalan Menuju Kemandirian Bangsa. Graha Ilmu, Jakarta.

dalam undang-undang ini. Inovasi juga tidak dapat dipisahkan dari sumber daya finansial. Melalui sumber daya finansial yang tersedia akan menghasilkan inovasi yang berdaya saing.

### **3. Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

Dalam rangka mendorong penguatan fungsi kebijakan pemajuan iptek melalui litbangjirap dan mewujudkan tujuan Sisnas Iptek, perlu disusun rencana induk pemajuan iptek yang berorientasi kepada pengguna (*demand driven*), serta memiliki posisi yang jelas dalam sistem perencanaan pembangunan nasional. Rencana induk pemajuan iptek merupakan pedoman dalam penyelenggaraan iptek dan disusun untuk jangka panjang dan jangka menengah. Rencana induk pemajuan iptek tersebut mengacu pada rencana pembangunan jangka panjang nasional dan menjadi masukan dalam penyusunan rencana pembangunan jangka menengah nasional.

Rencana induk pemajuan iptek jangka panjang disusun untuk jangka waktu 25 (dua puluh lima) tahun dan dapat ditinjau kembali 1 (satu) kali dalam 5 (lima) tahun. Sedangkan rencana induk pemajuan iptek jangka menengah disusun untuk jangka waktu 5 (lima) tahun. Rencana induk pemajuan iptek jangka panjang merupakan pedoman dalam penyelenggaraan iptek yang bersifat makro, sehingga diharapkan tidak sering dilakukan perubahan.

Rencana induk pemajuan iptek ini adalah sebagai perencanaan penyelenggaraan iptek yang sinkron dan terarah, sehingga orientasi dan prioritas pemajuan iptek yang dikembangkan dapat menghasilkan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna (*demand-driven*).

Rencana induk pemajuan iptek disusun paling sedikit memperhatikan: (1) kebermanfaatan bagi meningkatkan kualitas

hidup manusia, kesejahteraan rakyat, kemandirian, daya saing bangsa, dan peradaban bangsa; (2) potensi sumber daya alam; (3) potensi sumber daya iptek; (4) kebutuhan iptek; (5) sosial budaya iptek dan kearifan lokal yang tumbuh di masyarakat; (6) potensi dan perkembangan sosial ekonomi wilayah; (7) perkembangan iptek; dan (8) perkembangan lingkungan strategis.

Adapun rencana induk pemajuan iptek jangka panjang paling sedikit memuat: (1) visi, misi, dan strategi pemajuan iptek; (2) sasaran dan tahapan capaian pemajuan iptek; (3) pemberdayaan kelembagaan iptek; (4) pembangunan sumber daya iptek; dan (5) penguatan kapasitas iptek. Sedangkan rencana induk pemajuan iptek jangka menengah paling sedikit memuat: (1) sasaran pemajuan iptek nasional; (2) fokus pengembangan iptek; (3) tahapan capaian pemajuan iptek; (4) pengembangan kelembagaan iptek; (5) pengembangan sumber daya iptek; (6) pengembangan jaringan iptek; dan (7) prioritas kegiatan penyelenggaraan pemajuan iptek.

#### **4. Penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

Penyelenggaraan iptek merupakan proses, cara, aktivitas menyelenggarakan kegiatan pendidikan, penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan iptek. Penyelenggaraan iptek berpedoman pada rencana induk pemajuan iptek. Sehingga penyelenggaraan iptek menjadi suatu sistem perencanaan kegiatan riset yang terpadu dan tidak tumpang tindih. Penyelenggaraan iptek tersebut dapat dilakukan oleh: (1) perseorangan; (2) badan usaha; (3) lembaga pemerintah atau swasta; dan/atau (4) perguruan tinggi.

Dalam penyelenggaraan iptek dilakukan melalui (1) pendidikan; (2) penelitian; (3) pengembangan; (4) pengkajian, dan (5) penerapan iptek.

Penyelenggaraan pendidikan dilaksanakan dengan menyiapkan sumber daya manusia untuk penyelenggaraan iptek, melakukan penyelenggaraan iptek, dan pengabdian kepada masyarakat sebagai wujud penerapan iptek. Pelaksanaan pendidikan tersebut diselenggarakan dalam rangka meningkatkan kapasitas bangsa dalam mengelola sumber daya dan diutamakan untuk memenuhi kebutuhan nasional agar dapat meningkatkan daya saing serta mewujudkan kemandirian bangsa

Adapun penelitian dan pengembangan (litbang) iptek, dilaksanakan untuk penguatan penguasaan ilmu dasar dan ilmu terapan, termasuk di dalamnya ilmu sosial yang digunakan untuk menciptakan dan/atau mengembangkan iptek. Penelitian iptek dapat menjadi solusi permasalahan pembangunan. Pengembangan iptek dilaksanakan sebagai tindak lanjut dari penelitian iptek untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan memajukan peradaban. Dalam menjamin kemandirian dan kebebasan ilmiah, litbang iptek wajib mengikuti kaidah dan etika litbang iptek, dimana kelembagaan iptek wajib membentuk komisi etika. Komisi etika yang memerlukan kaidah dan etika yang bersifat khusus dapat disusun kaidah dan etika oleh lembaga litbang sesuai dengan bidang masing-masing.

Mengenai hasil litbang, digunakan sebagai bahan rekomendasi ilmiah dan pertimbangan dalam perumusan dan penetapan kebijakan. Dimana Pemerintah Pusat menetapkan wajib simpan atas seluruh data primer dan keluaran hasil litbang iptek. Data primer dan keluaran hasil litbang iptek wajib disimpan paling singkat 20 (dua puluh) tahun. Wajib simpan dilakukan oleh penyandang dana penelitian dan/atau pengembangan, peneliti, dan lembaga yang menaungi peneliti.

Data primer wajib simpan merupakan data mentah dalam berbagai bentuk yang diperoleh dari kegiatan penelitian dan pengembangan iptek. Keluaran wajib simpan merupakan keluaran

KI hasil kegiatan litbang iptek. Pengelolaan data wajib disimpan dilaksanakan oleh lembaga litbang sesuai otoritas ilmiahnya. Hasil litbang iptek wajib dipublikasikan dan didiseminasikan oleh peneliti dan/atau kelembagaan iptek.

Pengkajian iptek dilakukan untuk menilai atau mengetahui kesiapan, kemanfaatan, dampak, dan/atau implikasi sebelum atau sesudah penerapan iptek pada kondisi tertentu. Pengkajian iptek dilakukan melalui: (1) kerekayasaan; (2) kliring teknologi; dan (3) audit teknologi. Pengkajian ini ditujukan untuk memastikan solusi iptek yang dapat dimanfaatkan untuk solusi permasalahan pembangunan. Untuk menghasilkan nilai, produk, dan/atau proses produksi yang lebih baik dan/atau efisien bagi kesejahteraan masyarakat, perlu dilakukan kerekayasaan iptek. Kerekayasaan iptek dilakukan melalui kegiatan: (1) penelitian; (2) pengembangan teknologi; (3) rancang bangun; dan (4) pengoperasian. Kerekayasaan iptek ini dilakukan dengan mempertimbangkan keterpaduan sudut pandang dan/atau konteks teknis, fungsional, bisnis, sosial budaya, dan estetika.

Selanjutnya untuk mengetahui kesiapterapan suatu teknologi dilakukan pengukuran tingkat kesiapterapan teknologi. Pengukuran tingkat kesiapterapan teknologi dilakukan untuk mengetahui kematangan teknologi agar tidak terjadi risiko kegagalan teknologi. Pengukuran tersebut dilakukan oleh asesor.

Penerapan iptek dilaksanakan sebagai tindak lanjut dari penelitian dan/atau pengembangan iptek. Tujuan penerapan iptek adalah untuk meningkatkan produktivitas pembangunan, kemandirian dan daya saing bangsa. Penerapan iptek wajib mempertimbangkan hasil pengkajian iptek. Penerapan iptek dapat dilakukan melalui: (1) difusi iptek; (2) alih teknologi; (3) intermediasi iptek; dan (4) komersialisasi teknologi. Pelaksanaan difusi iptek dilakukan sebagai upaya Pemerintah Pusat untuk meningkatkan efektifitas adopsi iptek. Pelaksanaan difusi iptek ini

dilakukan terhadap calon pengguna iptek melalui kegiatan: (1) peningkatan kapasitas iptek; (2) evaluasi kesiapan pengguna teknologi; dan (3) pembinaan peningkatan kapasitas daya serap pengguna teknologi. Pelaksanaan difusi iptek dilakukan terhadap calon pengguna iptek melalui kegiatan: (1) peningkatan kapasitas iptek; (2) evaluasi kesiapan pengguna teknologi; dan (3) pembinaan peningkatan kapasitas daya serap pengguna teknologi.

Alih Teknologi dilakukan secara komersial atau non-komersial. Alih Teknologi dilaksanakan dengan ketentuan: (1) penerima Alih Teknologi diutamakan yang bertempat tinggal di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia; (2) penerima Alih Teknologi mampu memanfaatkan dan menguasai Ilmu Pengetahuan dan Teknologi guna kepentingan masyarakat dan negara; (3) KI serta hasil kegiatan Penelitian dan Pengembangan yang dialih teknologikan, tidak dinyatakan sebagai hal yang dirahasiakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan; dan (4) pelaksanaan Alih Teknologi dilakukan dengan tidak bertentangan dengan ketertiban umum dan ketentuan peraturan perundang-undangan. Alih Teknologi dilaksanakan melalui mekanisme: (1) lisensi; (2) kerja sama; (3) pelayanan jasa Ilmu Pengetahuan dan Teknologi; dan/atau (4) publikasi.

Intermediasi Teknologi merupakan upaya untuk menjembatani proses terjadinya Inovasi antara Inventor dengan calon pengguna Teknologi. Intermediasi Teknologi dapat dilakukan dengan: (1) mendorong implementasi hasil invensi dari lembaga penghasil Teknologi kepada calon pengguna; dan (2) mengidentifikasi kebutuhan calon pengguna terhadap Teknologi yang dibutuhkan. Intermediasi Teknologi dapat berupa: (1) inkubasi Teknologi; (2) temu bisnis Teknologi; (3) kemitraan; dan/atau (4) promosi hasil invensi.

Komersialisasi Teknologi dapat dilaksanakan melalui: (1) kegiatan inkubasi Teknologi; (2) kemitraan industri; dan/atau (3)

pengembangan kawasan iptek. Inkubasi Teknologi dan/atau pengembangan kawasan Teknologi dilakukan untuk mempercepat proses inovasi serta menumbuhkembangkan wirausaha berbasis Teknologi. Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah bersinergi dalam memfasilitasi pengembangan Inkubasi Teknologi dan/atau pengembangan kawasan iptek sesuai kesiapan dan keunggulan daerah.

## **5. Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

Perkembangan Sisnas Iptek perlu dilandasi oleh jaringan kelembagaan agar pertumbuhan dan interaksi kemampuan pembentukan sumber daya iptek dapat berlangsung secara efektif, efisien dan berkelanjutan. Kelembagaan tersebut meliputi lembaga penelitian dan pengembangan, lembaga pengkajian dan penerapan, perguruan tinggi, badan usaha, dan lembaga penunjang.

Lembaga penelitian dan pengembangan, baik yang dimiliki pemerintah maupun non pemerintah, merupakan salah satu elemen kelembagaan di dalam Sisnas Iptek yang berfungsi untuk mencari berbagai terobosan iptek dan menggali potensinya, serta mengembangkan iptek ke dalam bentuk-bentuk yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, dunia usaha, dan pemerintah.

Lembaga pengkajian dan penerapan juga merupakan salah satu elemen kelembagaan di dalam Sisnas Iptek yang berfungsi menumbuhkembangkan penguasaan Teknologi dan meningkatkan pendayagunaan Teknologi. Dalam melaksanakan fungsinya, Lembaga pengkajian dan penerapan bertanggung jawab menghasilkan Inovasi dan keberhasilan penerapan Teknologi.

Lembaga penelitian dan pengembangan serta lembaga pengkajian dan penerapan dapat merupakan organisasi yang berdiri sendiri atau merupakan bagian dari organisasi pemerintah,

perguruan tinggi, badan usaha produksi, dan atau organisasi masyarakat.

Perguruan tinggi merupakan elemen kelembagaan di dalam Sisnas Iptek memiliki fungsi utama sebagai menyiapkan sumber daya manusia iptek yang diperlukan untuk menguasai, memanfaatkan, serta mengembangkan iptek. Untuk menghasilkan sumber daya manusia iptek yang memiliki kemampuan penguasaan teoritis dan praktis, serta mampu mengantisipasi kemajuan iptek di masa mendatang, maka perguruan tinggi harus melaksanakan proses pendidikan, penelitian dan pengembangan, serta pengabdian kepada masyarakat, dalam proporsi yang sesuai dengan kebutuhan.

Badan usaha merupakan salah satu elemen Sisnas Iptek yang berfungsi menumbuhkan kemampuan kerekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi untuk menghasilkan barang dan/atau jasa yang memiliki nilai tambah. Badan usaha harus bertanggung jawab mendayagunakan manfaat keluaran litbangjirap. Badan usaha dapat menggunakan sebagian dari keuntungannya untuk memperkuat kemampuan tersebut, baik di lingkungan organisasinya maupun secara bersama-sama dengan organisasi badan usaha lainnya.

Di dalam pelaksanaan proses tersebut, lembaga penelitian dan pengembangan, lembaga pengkajian dan penerapan, perguruan tinggi, dan badan usaha perlu mengembangkan jaringan kerja sama untuk penguasaan, pengembangan, dan pemanfaatan iptek.

Perkembangan Sisnas Iptek juga dipengaruhi oleh lembaga-lembaga lain yang terkait dengan penguasaan, pemanfaatan, dan pengembangan iptek. Lembaga-lembaga tersebut mencakup organisasi profesi, lembaga yang menangani Kekayaan Intelektual (KI), standarisasi, pengawasan keselamatan dan lingkungan, lembaga jasa, lembaga keuangan, lembaga konsumen, serta

lembaga penyedia informasi dan produk yang terkait dengan penguasaan, pemanfaatan, dan pengembangan iptek. Untuk mewadahi para ilmuwan unggul tersebut dapat secara bersama-sama memberikan pandangan, saran, dan pertimbangan tentang perkembangan penguasaan, pemanfaatan, dan pengembangan iptek bagi masyarakat dan pemerintah.

UU No. 18 Tahun 2002 menggunakan terminologi kelembagaan iptek sebagai aktor inovasi. Nuansa kelembagaan iptek ini mencakup perguruan tinggi, lembaga penelitian dan pengembangan, badan usaha, dan lembaga penunjang merupakan aktor-aktor utama dalam inovasi.<sup>20</sup> Namun demikian UU No. 18 Tahun 2002 menyebutkan pula perlunya peran aktif warga negara dalam pelaksanaan kegiatan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek.

Kompleksitas penguatan inovasi dalam sistem nasional ilmu pengetahuan dan teknologi tercermin antara lain dari banyaknya aktor yang terlibat dan ikut menentukan atau mempengaruhi kinerja sistem ini. Untuk memudahkan pemahaman dan agar kompleksitas yang ada tidak mengaburkan esensi dasar dari inovasi, maka ada baiknya aktor yang banyak tersebut dipilah menjadi: (1) aktor utama (primer) yang terlibat langsung dalam proses aliran teknologi, mulai dari pengembangannya sampai pada penggunaannya untuk menghasilkan produk barang dan/atau jasa yang dibutuhkan konsumen; dan (2) aktor penunjang (sekunder) yang berperan dalam membentuk ekosistem yang kondusif agar aktor-aktor utama dapat unjuk kinerja secara optimal.

Aktor utama terdiri dari para pengembang atau penyedia teknologi, para pengguna teknologi, dan para pihak yang memfasilitasi dan/atau melakukan intermediasi interaksi dan

---

<sup>20</sup>Pasal 6 ayat (1) UU No. 18/2002 menetapkan bahwa 'kelembagaan ilmu pengetahuan dan teknologi terdiri atas unsur perguruan tinggi, lembaga litbang, badan usaha, dan lembaga penunjang'.

komunikasi antara penyedia dan pengguna teknologi. Perguruan tinggi dan lembaga penelitian dan pengembangan sebagaimana dimaksud UU No. 18 Tahun 2002 merupakan unsur penting dari pengembang atau penyedia teknologi. Namun demikian pengembang atau penyedia teknologi tidak hanya terbatas pada dua unsur tersebut, tetapi mencakup semua pihak yang secara nyata melakukan kegiatan pengembangan teknologi, misalnya institusi riset non-pemerintah, unsur pelaksana riset dan pengembangan pada industri, dan para periset individual.<sup>21</sup>

UU No. 18 Tahun 2002 hanya mengenal dua lembaga pengembang teknologi, yakni perguruan tinggi dan lembaga penelitian dan pengembangan. Seluruh perguruan tinggi di Indonesia, negeri maupun swasta, mengemban tiga tugas pokok yang dikenal sebagai tridharma perguruan tinggi, yakni melakukan pendidikan dan pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Namun demikian, mayoritas perguruan tinggi di Indonesia masih lebih dominan terkonsentrasi pada kegiatan pendidikan dan pengajaran. Kiprah dan kontribusinya terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi masih belum kentara. Hal ini antara lain disebabkan karena kegiatan riset masih lebih diposisikan sebagai '*academic exercises*', belum fokus pada upaya untuk menghasilkan invensi dan inovasi.

Lembaga litbang pemerintah termasuk: (1) Lembaga Pemerintah Non-Kementerian (LPNK, sebelumnya dikenal sebagai LPND) yang salah satu tugas pokok dan fungsinya adalah melaksanakan kegiatan riset dan pengembangan; dan (2) unit kerja penelitian dan pengembangan pada kementerian dan pemerintah daerah.

---

<sup>21</sup>Pasal 8 ayat (3) UU No.18/2002 menetapkan lembaga-lembaga yang tergolong sebagai lembaga litbang, yakni dapat berupa organisasi yang berdiri sendiri, atau bagian dari organisasi pemerintah, pemerintah daerah, perguruan tinggi, badan usaha, lembaga penunjang, dan organisasi masyarakat.

Sementara kegiatan riset di perguruan tinggi lebih berorientasi pada pengembangan ilmu pengetahuan, maka selayaknya riset yang dilaksanakan oleh lembaga litbang pemerintah lebih fokus pada upaya menyediakan solusi teknologi bagi berbagai permasalahan yang dihadapi rakyat dan negara dan/atau menyediakan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan nyata dalam rangka mendukung pembangunan perekonomian nasional, kesejahteraan rakyat, dan peningkatan peradaban bangsa.<sup>22</sup>

Banyak industri dan badan usaha lain mempunyai unit kerja dengan tugas utama melakukan riset dan pengembangan, baik riset untuk mendapatkan informasi kebutuhan dan selera konsumen yang akan dijadikan dasar dalam pengembangan strategi pemasaran maupun riset-riset pengembangan produk. Riset yang dilakukan badan usaha jelas berorientasi komersil, walaupun saat ini sering dikemas dengan berbagai 'bungkus' lain dalam rangka membangun citra perusahaan atau memanfaatkan kecenderungan preferensi konsumen, misalnya terkait dengan kepedulian mengenai isu lingkungan.

Peningkatan intensitas kegiatan riset oleh badan usaha dapat menjadi indikasi yang positif tetapi sekaligus juga negatif. Positif dalam konteks pengembangan teknologi akan mengalami akselerasi mengingat potensi kekuatan dunia usaha dalam membiayai kegiatan riset dan relevansi teknologi yang dikembangkan juga akan semakin meningkat, karena dunia usaha tidak akan melakukan kegiatan riset jika tidak ada potensi kemanfaatan hasil. Dunia usaha akan selalu memposisikan biaya riset sebagai bagian dari investasi. Kecenderungan peningkatan intensitas riset oleh dunia usaha dapat pula menjadi indikasi negatif, apabila kecenderungan ini merupakan bentuk reaksi dari

---

<sup>22</sup>Sesuai dengan amanah konstitusi UUD 1945, tujuan pembangunan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat dan kemajuan peradaban bangsa.

dunia usaha atas rendahnya relevansi dan/atau mutu teknologi yang dikembangkan oleh perguruan tinggi dan lembaga riset pemerintah. Saat ini komunikasi dan interaksi antara para pihak pengembang teknologi (perguruan tinggi dan lembaga litbang pemerintah) dengan pihak industri belum terbangun secara intensif. Lembaga litbang yang berorientasi komersial umumnya masih merupakan unit kerja internal lembaga bisnis, namun cikal-bakal lembaga litbang komersial yang independen sudah mulai nampak tumbuh. Hubungan antara perguruan tinggi atau lembaga litbang pemerintah dengan dunia usaha merupakan peluang untuk tumbuh kembang lembaga litbang litbang/*Research & Development* (R&D) independen.

Lembaga R&D swasta nirlaba sudah berkiprah lama di Indonesia dengan sumber pembiayaan umumnya dari lembaga-lembaga internasional. Lembaga R&D nirlaba ini lebih banyak berkiprah di ranah ilmu-ilmu sosial, terutama fokus pada isu global, misalnya isu sosial (kesejahteraan rakyat, penyakit menular, pendidikan anak), isu politik dan pemerintahan (demokratisasi, desentralisasi, hak asasi manusia, korupsi), dan isu lingkungan (deforestasi, pencemaran atau polusi, perubahan iklim).

Badan usaha atau industri merupakan salah satu unsur pengguna teknologi.<sup>23</sup> Unsur pengguna lain diantaranya: (1) masyarakat pelaku produksi barang atau komoditas atau jasa, misalnya petani, nelayan, peternak, pengrajin; dan (2) pemerintah dalam rangka melaksanakan pelayanan publik dan untuk menjaga kedaulatan negara.

Badan usaha merupakan pengguna teknologi yang bersifat komersial. Sedangkan masyarakat dan pemerintah bersifat bauran antara komersial dan pelayanan publik. Dapat bersifat komersial

---

<sup>23</sup>UU No. 18 Tahun 2002 hanya menyebutkan badan usaha sebagai aktor pengguna teknologi.

jika lembaga pengembang teknologinya bukan merupakan lembaga R&D pemerintah, kegiatannya tidak dibiayai oleh pemerintah, atau merupakan lembaga R&D asing. Sebaliknya, jika pengembang teknologinya adalah lembaga R&D pemerintah, atau kegiatan pengembangan teknologi dimaksud sepenuhnya dibiayai oleh pemerintah, maka sudah sepatutnya teknologi yang dihasilkan tersebut dapat digunakan oleh pemerintah dan masyarakat secara bebas. Perlu diingat bahwa kepemilikan paten lazimnya adalah ditangan pihak yang membiayai kegiatan pengembangan teknologi yang bersangkutan.

Kapasitas adopsi para pengguna teknologi di Indonesia masih belum besar. Badan usaha di Indonesia masih dominan bergerak di sektor perdagangan, sehingga kebutuhan dan kapasitas adopsi teknologinya relatif rendah. Industri produsen barang dan jasa di Indonesia banyak yang hanya merupakan unit produksi dari sebuah perusahaan multinasional atau hanya bersifat sebagai penerap teknologi asing yang sudah mapan yang dilaksanakan berdasarkan lisensi yang diberikan oleh pihak-pihak pengembang teknologi luar negeri. Mengingat pada saat ini segmen industri besar cenderung lebih bergantung pada teknologi asing (yang mungkin disebabkan karena kemampuan teknologi nasional belum memadai untuk memasok kebutuhan teknologi tersebut atau mungkin karena alasan lain yang bersifat non-teknis), maka pengguna teknologi domestik yang paling potensial adalah masyarakat awam dan usaha kecil dan menengah (UKM). Oleh sebab itu, segmen pengguna ini harus dipasok penuh oleh pengembang teknologi domestik.

Teknologi yang dibutuhkan masyarakat awam dan UKM pun belum sepenuhnya dikuasai oleh teknologi domestik, masih dibanjiri oleh teknologi maupun produk teknologi asing. Misalnya, kebutuhan alat dan mesin pertanian masih dominan diimpor dari berbagai negara, terutama Jepang dan Cina. Untungnya benih

padi sudah dapat dipenuhi dari hasil riset dan teknologi dalam negeri. Pemerintah seharusnya menjadi pengguna utama teknologi dalam negeri, terutama teknologi di bidang pertahanan dan keamanan.<sup>24</sup> Disamping untuk meningkatkan kemandirian bangsa, juga penggunaan teknologi dalam negeri akan menggairahkan kegiatan pengembangan teknologi itu sendiri, karena secara langsung akan meningkatkan aliran dana untuk pembiayaannya.

Banyak aktor atau lembaga pendukung lainnya yang berperan penting dalam membangun inovasi secara lebih produktif dan berkesinambungan. Lembaga pendukung mencakup lembaga-lembaga yang mempunyai kewenangan dan/atau kapasitas untuk: (1) membuat regulasi dan/atau kebijakan terkait tumbuh-kembang inovasi nasional maupun daerah; (2) menyiapkan sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk aktor penggerak sistem inovasi; (3) memberikan dukungan finansial bagi para aktor inovasi dalam menjalankan perannya masing-masing; dan [4] membangun infrastruktur sosial.<sup>25</sup>

Kelembagaan yang dikategorikan sebagai pendukung adalah lembaga atau aktor yang tidak terlibat langsung dalam proses pengembangan, difusi, maupun penggunaan teknologi untuk produksi barang dan/atau jasa yang dibutuhkan publik maupun negara, namun berperan nyata dan signifikan dalam mewujudkan ekosistem yang kondusif bagi tumbuh-kembang inovasi.

---

<sup>24</sup>Sudah ada arahan dari Presiden RI agar kebutuhan teknologi dan produk teknologi di bidang pertahanan dan keamanan memprioritaskan teknologi dalam negeri sebagai langkah strategis untuk meningkatkan kemandirian bangsa.

<sup>25</sup>Lembaga penunjang sebagai salah satu unsur kelembagaan dalam Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berfungsi memberikan dukungan dan membentuk iklim yang kondusif bagi penyelenggaraan kegiatan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (UU No. 18 Tahun 2002, Pasal 10 ayat (1)).

## 6. Sumber daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Sumber daya iptek merupakan unsur pengembangan Sisnas Iptek yang penting. Sumber daya iptek salah satunya adalah sumber daya manusia (orang yang melaksanakan penelitian dan/atau pengembangan, dan/atau penerapan) terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi dengan keahliannya, dan pengorganisasian kerjanya, baik berbentuk informasi maupun yang berbentuk prasarana dan sarana ilmu pengetahuan dan teknologi. Selanjutnya sumber daya iptek perlu diakumulasikan secara berkesinambungan untuk memperbesar khasanah iptek, serta terus dikembangkan sesuai dengan kemajuan iptek dan prioritas pembangunan nasional. Sehingga dapat dikatakan sumber daya iptek sebagai potensi atas sumber daya manusia, pendanaan, sarana, dan prasarana iptek untuk mendorong pemanfaatan dan aplikasi dari hasil penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek.

Profesionalisme sumber daya manusia iptek (SDM Iptek) merupakan faktor yang sangat penting bagi perkembangan sumber daya iptek.<sup>26</sup> SDM Iptek dapat dilihat dari 2 dimensi yaitu persediaan dan kebutuhan. SDM Iptek adalah sumber daya manusia yang memiliki latar belakang pendidikan di atas D3 dengan bidang ilmu merujuk pada *International Standard Classification of Education* (ISCED) (dimensi persediaan), dan sumber daya manusia yang bekerja di bidang iptek dengan klasifikasi pekerjaan sesuai *International Standard Classification of Occupations* (ISCO88). Konsep ini merujuk dari Canberra Manual. Sedangkan di Indonesia, umumnya SDM Iptek dikenal dengan tenaga lembaga penelitian dan pengembangan (litbang). Tenaga litbang didefinisikan dari OECD<sup>27</sup> yang kemudian dijadikan dasar

---

<sup>26</sup> Asmara, Indri Juwita., Akbar, Maulana., Achelia, Elmi., dan Rahmaida, Rizka. 2015. *Skenario SDM Iptek Indonesia 2025*. Laporan Penelitian. Pusat Penelitian Perkembangan Iptek LIPI, Jakarta

<sup>27</sup> OECD. 2002. *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. OECD, Paris (France).

dalam sejumlah pendefinisian dalam Buku Indikator Iptek yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian Perkembangan Iptek, LIPI. Berikut definisi tersebut.

Pembagian tenaga litbang berdasarkan jabatan menurut OECD:

1. Periset (*Reseachers*) adalah para profesional yang terlibat dalam pembuatan konsep atau penciptaan pengetahuan baru, produk, proses, metode, dan sistem serta profesional yang terlibat dalam pengelolaan penelitian (peneliti, dosen, dan perekayasa);
2. Teknisi adalah orang yang dalam melaksanakan tugas utamanya membutuhkan pengetahuan dan pengalaman teknis. Mereka terlibat dalam aktivitas penelitian dengan melakukan tugas ilmiah dan teknis yang menyangkut aplikasi konsep dan metode operasional yang pada umumnya di bawah pengawasan penelitian; dan
3. Staf Pendukung lainnya, meliputi para tukang atau juru terlatih maupun tidak terlatih, dan tenaga administrasi (misalnya sekretaris atau juru tulis) yang terlibat dalam penelitian atau secara langsung terkait dengan penelitian.

Dari definisi ini, dapat terlihat bahwa SDM Iptek merupakan tenaga penelitian, pengembangan, dan/atau penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkualifikasi sebagai peneliti, dosen, perekayasa, pranata nuklir, surveyor pemetaan, dan/atau sebutan lain yang sesuai dengan kekhususannya, serta berpartisipasi dalam menyelenggarakan penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek. Oleh karena itu, setiap lembaga perlu mengembangkan struktur keahlian dan jenjang karier, membina keahlian SDM Iptek yang dimilikinya, serta menerapkan sistem penghargaan dan sanksi yang adil serta efektif untuk mendorong pertumbuhan profesionalisme di bidang

usahanya. Sejalan dengan itu, organisasi profesi pun harus mengembangkan struktur keahlian dan memantau perkembangan tenaga professional di bidang profesinya masing-masing secara terus menerus sesuai dengan perkembangan iptek, serta mengembangkan standar dan sistem sertifikasi bagi tenaga profesional. Dengan demikian, untuk menjamin tingkat mutu dari SDM Iptek yang dihasilkan perlu dikembangkan sistem akreditasi yang andal bagi perguruan tinggi.

Koordinasi dan dialog antar instansi perumus kebijakan iptek, pendidikan, industri dan tenaga kerja perlu ditingkatkan agar pemberdayaan SDM Iptek yang terpadu dan berkelanjutan dapat diwujudkan. Dialog antara lembaga pemerintah dan antara pemerintah dengan swasta serta perguruan tinggi akan mempercepat terbentuknya koordinasi yang lebih baik. Perguruan tinggi harus didorong menjadi pusat motivasi di bidang iptek melalui mekanisme perlindungan Kekayaan Intelektual (KI). Oleh karena itu, di perguruan tinggi, instansi pemerintah dan swasta perlu dibentuk sentra-sentra KI sebagai pusat informasi dan pelayanan pendaftaran KI hasil kreativitas dan inovasi.

Untuk menghasilkan sumber daya manusia yang dapat menggerakkan inovasi, maka institusi pendidikan (terutama pendidikan tinggi) perlu mengembangkan program studi dan kurikulum yang relevan dengan sektor atau profesi yang sesuai dengan kebutuhan nyata. *Academic excellence* yang sering menjadi jargon pendidikan tinggi harus dibarengi dengan peningkatan kebutuhan pembangunan dan potensi sumber daya nasional.

Informasi iptek merupakan unsur perkembangan Sisnas Iptek yang mudah dihimpun dan disebarluaskan untuk mendorong penguasaan, pemanfaatan, dan pengembangan iptek. Informasi iptek tersebut dapat berbentuk dokumen paten, desain industri, standar, data ilmiah, cetak biru, publikasi ilmiah, panduan dan prosedur teknis, serta berbagai bentuk sajian yang memuat

informasi ilmiah, teknologi, produk dan proses yang berkaitan dengan penguasaan pemanfaatan dan pengembangan iptek. Dalam kaitan itu, agar masyarakat memiliki kesempatan yang sama untuk mendapatkan dan memanfaatkan informasi iptek, pemerintah perlu membina kerjasama dengan lembaga penelitian dan pengembangan, perguruan tinggi, badan usaha, lembaga masyarakat, dan lembaga internasional untuk menumbuhkan berbagai bentuk media informasi serta mengembangkan jaringan pelayanan informasi iptek.

Prasarana dan sarana iptek merupakan sumber daya yang diperlukan untuk memfasilitasi kegiatan penguasaan, pemanfaatan dan pengembangan iptek. Perguruan tinggi, lembaga penelitian dan pengembangan, badan usaha, dan lembaga lain yang terkait dengan penguasaan, pemanfaatan, dan pengembangan iptek, perlu mengusahakan peningkatan prasarana dan sarana yang diperlukan untuk mendukung penguasaan, pemanfaatan dan pengembangan iptek. Prasarana dan sarana riset, iptek yang strategis yang pengembangannya sukar ditangani oleh sektor swasta, perlu dibina oleh pemerintah.

Kebijakan pemerintah untuk mendorong peranan swasta dalam berperan di bidang pengembangan iptek telah dirintis. Kebijakan tersebut perlu ditingkatkan dalam pengembangan nasional mendatang dengan mengembangkan suasana yang kondusif bagi dunia usaha, terutama yang bergerak di bidang iptek. Perhatian pemerintah terhadap sektor iptek cukup besar, antara lain dapat dilihat dari sudut pembiayaan. Sesuai dengan kemampuan keuangan negara dalam kondisi krisis saat ini, pemerintah masih tetap memberi perhatian kepada sektor iptek, yang terlihat dari pembiayaan yang relatif cukup memadai.

*Venture capital* (VC) merupakan salah satu bentuk sumber pembiayaan bagi perusahaan baru tumbuh (*startup companies*). VC menjadi opsi sumber pembiayaan bagi perusahaan yang belum

berpengalaman, masih terlalu kecil untuk bisa menarik dana publik melalui pasar modal, atau masih sulit meyakinkan pihak perbankan untuk mendapatkan pinjaman. Skenario VC yang umum adalah pemodal memberikan dana awal bagi suatu usaha dan dana tersebut diperhitungkan sebagai saham pada perusahaan yang bersangkutan. Karena risiko usaha baru yang tinggi dan investasi butuh waktu 3-7 tahun untuk bisa cair, maka biasanya pemodal selain mendapat porsi saham yang signifikan, juga ikut mengendalikan kebijakan dan pengambilan keputusan pada perusahaan tersebut.

## **7. Jaringan Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

Jaringan Sisnas Iptek adalah jaringan yang mengkaitkan sejumlah perguruan tinggi, lembaga penelitian dan pengembangan, badan usaha serta lembaga lain dalam suatu rantai kegiatan yang terkait dengan penguasaan, pemanfaatan dan pengembangan iptek. Melalui jaringan Sisnas Iptek tersebut akan terbentuk interaksi dan pertukaran keahlian, informasi, produk dan pembiayaan guna mengoptimalkan pendayagunaan sumber daya Sisnas Iptek serta menjamin kesinambungan antara upaya mengembangkan sumber daya iptek, serta upaya menumbuhkan kemampuan inovasi dan difusi iptek dalam kegiatan produksi. Oleh karena itu, untuk mendorong terbentuknya jaringan sistem nasional iptek, maka pemerintah dan badan usaha dapat membentuk kawasan iptek baik di pusat maupun di daerah sesuai dengan kebutuhan.

Pendekatan untuk memahami inovasi tentunya harus bersifat sistemik, tidak dapat dimutilasi menjadi segmen-segmen yang terpisah satu sama lain. Penelaahan aktor-aktor inovasi tidak dapat dilakukan secara terisolir satu sama lain. Sebagai contoh, walaupun seandainya lembaga R&D Indonesia sudah sedemikian

majunya sehingga setara dengan lembaga-lembaga serupa pada level dunia, tetapi tidak otomatis bahwa inovasi di Indonesia menjadi lebih produktif dan memberikan kontribusi yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. Kemajuan R&D bisa menjadi modal untuk mewujudkan kemampuan inovasi yang lebih tangguh. Data empiris juga menunjukkan adanya korelasi antara penguasaan teknologi dengan kemajuan perekonomian suatu negara. Akan tetapi adalah keliru jika sertamerta disimpulkan bahwa hubungan sebab akibat tersebut bersifat otomatis. Perlu diingat pula, upaya membangun kemampuan inovasi nasional merupakan suatu yang kompleks dan banyaknya aktor yang ikut berperan di dalamnya. Resultan dari interaksi antar-aktor juga masih sangat tergantung pada ekosistem dimana hal tersebut berlangsung.

Interaksi dan komunikasi antar aktor yang intensif akan memperbesar peluang untuk terjadinya aliran informasi kebutuhan teknologi dari para pihak pengguna teknologi ke pihak pengembang teknologi, sehingga teknologi yang dikembangkan diharapkan sudah mengacu pada upaya memenuhi kebutuhan nyata. Pengembangan teknologi yang relevan dengan kebutuhan pengguna jika telah mempertimbangkan juga secara seksama kapasitas adopsi oleh pihak pengguna, baik dari dimensi teknis, finansial, maupun sosio-kultural, maka akan meningkatkan kemungkinan bagi teknologi tersebut untuk digunakan.

Keberhasilan untuk mewujudkan kemampuan inovasi yang lebih produktif dan berkontribusi positif terhadap pembangunan perekonomian suatu bangsa (yang pada gilirannya diharapkan dapat memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kesejahteraan rakyat) berkorelasi positif dengan intensitas komunikasi dan interaksi antara para aktor inovasi. Pada saat ini justru persoalan interaksi dan komunikasi antara aktor inovasi ini yang masih terhambat.

Survei Periskop tahun 2000, yang dilaksanakan di 10 kota besar Indonesia (Bandung, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Padang, Palembang, Samarinda, Makassar, Manado, dan Mataram) atas kerjasama antara Kementerian Riset dan Teknologi dan Kementerian Pendidikan Jerman berhasil mengungkapkan bahwa kerjasama antara industri dengan perguruan tinggi, lembaga R&D, dan lembaga intermediasi teknologi masih sangat jarang. Kalaupun ada, umumnya hanya terbatas pada masalah operasional dan perawatan mesin dan peralatan saja.

Dalam konteks interaksi antar aktor inovasi ini, pada tahun 1994 lahir model *'Triple Helix'* dari upaya untuk mengawinkan antara analisis kelembagaan infrastruktur pengetahuan dengan analisis evolusioner ekonomi berbasis pengetahuan (Leydesdorff dan Meyer, 2006). Untuk menyederhanakan sebuah sistem yang kompleks, model *Triple Helix* menggunakan dinamika non-linier hubungan universitas-industri-pemerintah. Pada periode tahun 2000-an, konsepsi *Triple Helix* ini juga gencar dikumandangkan di Indonesia sebagai bentuk model penguatan kemampuan inovasi nasional dengan menggunakan nama populer *Triple Helix* ABG (*academic-business-government*)<sup>28</sup>. Akademisi dalam konsepsi ABG ini mewakili komunitas pengembang teknologi, bisnis mewakili komunitas pengguna teknologi, dan pemerintahan mewakili lembaga yang berfungsi untuk melakukan regulasi, intermediasi, dan fasilitasi.

Terlepas dari konsepsi mana yang digunakan untuk menjelaskan tentang kinerja inovasi nasional, permasalahannya adalah sama, yaitu rendahnya intensitas komunikasi dan interaksi antara aktor inovasi. Komunikasi dan interaksi antara pengembang dengan pengguna teknologi, antara akademisi dengan bisnis, antara perguruan tinggi atau lembaga R&D dengan industri

---

<sup>28</sup> Kadiman, K. 2008. *Simfoni Inovasi: cita dan realita*. Foresight, Jakarta

masih memerlukan dukungan kebijakan. Teknologi yang dihasilkan oleh pengembangan seringkali tidak sesuai atau tidak relevan dengan kebutuhan para pengguna untuk meningkatkan produktivitas ataupun untuk dijadikan solusi terhadap persoalan yang dihadapi. Selanjutnya, karena relevansi teknologi yang dikembangkan dengan kebutuhan nyata yang rendah, maka lembaga intermediasi mendapat beban yang sangat berat, bahkan mungkin menjadi *'mission impossible'* bagi lembaga intermediasi untuk mendorong agar teknologi tersebut digunakan oleh industri/badan usaha, masyarakat, maupun pemerintah.

## **B. Kajian terhadap Asas/Prinsip yang terkait dengan Penyusunan Norma**

Dalam penyusunan Naskah Akademik RUU tentang Pengganti Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ini menggunakan asas:

1. Keimanan dan Ketaqwaan  
Yang dimaksud dengan "asas keimanan dan ketaqwaan" kepada Tuhan Yang Maha Esa adalah bahwa penyelenggaraan iptek harus didasari atau berlandaskan pada iman dan takwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Kemanfaatan  
Yang dimaksud dengan "asas kemanfaatan" adalah Sisnas Iptek harus bertujuan meningkatkan pemanfaatan iptek untuk pembangunan nasional, kualitas hidup, dan kesejahteraan masyarakat, serta meningkatkan kemandirian dan daya saing bangsa dalam rangka memajukan peradaban bangsa melalui pergaulan internasional.
3. Kesisteman dan Percepatan  
Yang dimaksud dengan "asas kesisteman dan percepatan" adalah penyelenggaraan Sisnas Iptek dilaksanakan melalui

pendekatan secara sistematis dan taat asas untuk menggalang seluruh potensi unsur-unsurnya bersinergi, produktif, dan kreatif.

4. Kebenaran Ilmiah

Yang dimaksud dengan "asas kebenaran ilmiah" adalah dalam penyelenggaraan iptek harus mengutamakan kebenaran yang ditandai oleh terpenuhinya syarat-syarat ilmiah terutama menyangkut adanya teori yang menunjang serta sesuai dengan bukti dan divalidasi oleh bukti-bukti empiris.

5. Penalaran

Yang dimaksud dengan "asas penalaran" adalah bahwa dalam penyelenggaraan iptek harus mengutamakan pemikiran atau cara berpikir yang logis.

6. Tanggung Jawab Akademis

Yang dimaksud dengan "asas tanggung jawab akademis" adalah penyelenggaraan Sisnas Iptek didasarkan kebenaran ilmiah sesuai dengan budaya akademik, yaitu dengan mengutamakan penalaran dan akhlak mulia.

7. Tanggung Jawab Negara

Yang dimaksud dengan "asas tanggung jawab negara" adalah negara berkewajiban melindungi setiap warga negara, wilayah dan semua kekayaan alam berkaitan dengan penyelenggaraan iptek.

8. Transparansi

Yang dimaksud dengan "asas transparansi" adalah penyelenggaraan iptek terbuka dan memberikan kesempatan yang sama bagi semua pihak yang berkepentingan untuk berpartisipasi.

9. Kejujuran

Yang dimaksud dengan "asas kejujuran" adalah dalam penyelenggaraan iptek harus mengutamakan kejujuran.

10. Keamanan dan Keselamatan

Yang dimaksud dengan "asas keamanan dan keselamatan" adalah dalam penyelenggaraan iptek harus menjamin keamanan dan keselamatan masyarakat dan lingkungan hidup.

11. Keadilan

Yang dimaksud dengan "asas keadilan" adalah bahwa dalam Penyelenggaraan iptek harus mencerminkan keadilan secara proporsional bagi setiap warga negara atau insan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

12. Kepastian Hukum

Yang dimaksud dengan "asas kepastian hukum" adalah Sisnas Iptek bertujuan memberikan kepastian hukum dalam penyelenggaraan iptek.

13. Aksesibilitas

Yang dimaksud dengan "asas aksesibilitas" adalah dalam penyelenggaraan iptek harus menjamin akses untuk semua orang.

14. Relevan

Yang dimaksud dengan "asas relevan" adalah bahwa dalam penyelenggaraan iptek harus memperhatikan kebutuhan pengguna, tidak bertentangan dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, kaidah dan etika.

15. Bhinneka Tunggal Ika

Yang dimaksud dengan "asas bhinneka tunggal ika" adalah dalam penyelenggaraan iptek harus memperhatikan keragaman penduduk, agama, suku dan golongan, kondisi khusus daerah serta budaya dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

### **C. Kajian terhadap Praktik Penyelenggaraan, Kondisi yang Ada, serta Permasalahan yang Dihadapi**

Pelaksanaan suatu undang-undang merupakan suatu penjabaran isi dari pasal-pasal ke dalam peraturan-peraturan atau kebijakan yang disebut sebagai arrangement institutions, berupa peraturan pemerintah, peraturan presiden, dan peraturan kebijakan. Selama hampir 12 (dua belas) tahun pelaksanaan UU No. 18 Tahun 2002 telah diturunkan menjadi 4 (empat) peraturan pemerintah, yaitu terkait dengan pelaksanaan Pasal 16, Pasal 17, Pasal 22 dan Pasal 28 UU No. 18 Tahun 2002. Secara politis UU ini telah memenuhi syarat dalam proses penyusunannya sehingga UU ini telah diundangkan sejak 29 Juli 2002. Sebagai payung hukum UU ini merupakan acuan seluruh elemen yang tercakup dalam sistem nasional penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek, antara lain lembaga penelitian, perguruan tinggi, industri dan pihak terkait lainnya.

Beberapa kelemahan dan perlunya penyempurnaan dalam pengaturan UU No. 18 Tahun 2002 itu sendiri, antara lain: (1) UU No. 18 Tahun 2002 belum mengatur mengenai mekanisme koordinasi antar lembaga dan sektor pada level agenda setting, level perencanaan program-anggaran serta level pelaksanaan secara jelas dan lugas; (2) UU No. 18 Tahun 2002 belum mengatur secara jelas dan lugas aspek pembinaan pemerintah terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan Litbangjirap Iptek; dan (3) Belum mengatur mengenai hal khusus dan strategis yang memiliki dampak penting bagi pembangunan iptek nasional. Hal utama tersebut menyebabkan UU No. 18 Tahun 2002 masih belum dapat dijalankan secara optimal dalam rangka meningkatkan kontribusi iptek terhadap pembangunan nasional. Terkait dengan ketiga penyebab utama di atas, perlunya dilakukan pengkajian yang lebih mendalam terhadap pengaturan-pengaturan terkait dalam UU No. 18 Tahun 2002.

**1. Fungsi Koordinasi dalam Penguatan Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Iptek**

**a. Kondisi dan Permasalahan Saat Ini**

**1) Belum adanya koordinasi yang baik pada level *Agenda Setting* dan Perencanaan**

**a) Jakstranas Iptek**

Pada level *Agenda Setting* pembangunan iptek nasional saat ini tertuang dalam Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Jakstranas Iptek), yang disusun sebagai pedoman untuk arah kebijakan, prioritas utama, dan kerangka kebijakan bagi seluruh pelaku pembangunan Iptek, baik dari unsur pemerintahan (LPNK Ristek, Lembaga Litbang Kementerian, Daerah, dan Perguruan Tinggi), maupun pihak non-pemerintah (swasta, masyarakat atau peneliti individu). Jakstranas Iptek ini disusun dalam rangka mematuhi dan menaati UU No. 18 tahun 2002 tentang Sistem Nasional Litbangrap Iptek dan Instruksi Presiden No. 4 Tahun 2003 tentang Pengkoordinasian Perumusan dan Pelaksanaan Kebijaksanaan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Berdasarkan Pasal 18 ayat (2) UU No. 18 tahun 2002, Pemerintah wajib merumuskan arah, prioritas utama, dan kerangka kebijakan pemerintah di bidang iptek yang dituangkan sebagai kebijakan strategis pembangunan nasional iptek. Dalam pelaksanaannya, Menteri (Menteri Negara Riset dan Teknologi) wajib mengkoordinasikan perumusan kebijakan strategis dengan mempertimbangkan pandangan oleh unsur kelembagaan iptek (Pasal 19 ayat (1)). Berdasarkan Pasal

19 tersebut, Menteri bertanggung jawab untuk mengkoordinasikan penyusunan kebijakan strategis pembangunan nasional ilmu pengetahuan dan teknologi secara bersama dengan unsur pemerintah dan pihak lain yang berkepentingan, serta mempertimbangkan pemikiran dan pandangan dari pihak yang berkaitan dengan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek di Indonesia.

Sedangkan dalam Instruksi Presiden No. 4 Tahun 2003 menginstruksikan kepada Menteri Negara Riset dan Teknologi untuk mengkoordinasikan perumusan dan pelaksanaan Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sebagai arah, prioritas utama, dan kerangka kebijakan Pemerintah di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dengan instansi terkait. Dalam mengkoordinasikan perumusan dan pelaksanaan Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Iptek Menteri Negara Riset dan Teknologi diinstruksikan untuk: (1) Memberikan perhatian secara khusus kepada aspek penguatan kapasitas penelitian dan pengembangan, penguatan kemampuan rekayasa dan inovasi pada kegiatan industri, dan penguatan kemampuan audit teknologi; (2) Mengikutsertakan dan/atau memperhatikan pemikiran dan pandangan dari pihak yang berkaitan dengan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek; (3) Menyusun program kegiatan dalam Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Iptek yang dirumuskan ke dalam bidang-bidang dan kegiatan pelaksanaannya secara utuh, konkrit, dan menyeluruh; dan (4) Memperhatikan upaya pelestarian lingkungan hidup dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Selain itu berdasarkan ketentuan Pasal 2 Peraturan Presiden Nomor 13 Tahun 2015 tentang Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi disebutkan bahwa Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi mempunyai tugas menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang riset, teknologi, dan pendidikan tinggi untuk membantu Presiden dalam menyelenggarakan pemerintahan negara.

Adapun fungsi Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi berdasarkan Pasal 3 Peraturan Presiden Nomor 13 Tahun 2015 tersebut salah satunya adalah perumusan dan penetapan kebijakan di bidang standar kualitas lembaga penelitian, sumber daya manusia, sarana dan prasarana riset dan teknologi, penguatan inovasi dan riset serta pengembangan teknologi, penguasaan alih teknologi, penguatan kemampuan audit teknologi, perlindungan Hak Kekayaan Intelektual, percepatan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan riset dan teknologi dan koordinasi dan sinkronisasi pelaksanaan kebijakan di bidang kelembagaan, sumber daya, penguatan riset dan pengembangan, serta penguatan inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam rangka melaksanakan fungsi perumusan dan penetapan kebijakan serta koordinasi dan sinkronisasi pelaksanaan kebijakan di bidang riset dan teknologi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 Peraturan Presiden Nomor 13 Tahun 2015 tersebut, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi mempunyai kewajiban mengoordinasikan perumusan kebijakan strategis pembangunan nasional ilmu pengetahuan dan teknologi yang berisi arah, prioritas utama, dan kerangka

kebijakan pemerintah di bidang penelitian, pengembangan, dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mempertimbangkan segala masukan dan pandangan yang diberikan oleh unsur kelembagaan ilmu pengetahuan dan teknologi, yang tertuang dalam Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Jakstranas Iptek).

Untuk tercapainya sinergi dan harmonisasi kegiatan Litbangjirap Iptek yang lebih operasional, di dalam salah satu bagian Jakstranas Iptek memuat mengenai Agenda Riset Nasional (ARN), yang merupakan dokumen yang disusun untuk memberikan prioritas kegiatan, tonggak capaian dan indikator capaian pembangunan nasional iptek untuk kurun waktu 5 (lima) tahunan, yang diletakkan dalam suatu proyeksi capaian jangka panjang (25 tahun). ARN sebagai dokumen perencanaan Iptek nasional, diharapkan dapat diacu oleh seluruh elemen iptek nasional secara konsisten. Dalam ARN harus ada 2 (dua) faktor yang harus dipenuhi dan diperhatikan, yaitu: (1) faktor substantif, dimana secara substansi ARN harus sesuai dengan rencana kerja masing-masing elemen iptek nasional; dan (2) faktor legal, dimana secara legal ARN harus sesuai dengan rencana strategis (renstra) yang ada pada masing-masing elemen (terutama instansi pemerintah) iptek nasional. Kedua faktor tersebut perlu digali dari seluruh komponen dan elemen komunitas Iptek beserta masyarakat agar arah dari kebijakan Strategis Nasional Iptek menjadi bagian kebijakan Pembangunan Nasional, karena sebagaimana diketahui ARN merupakan dokumen rincian dari Jakstranas Iptek, dimana Jakstranas isinya merupakan perencanaan pembangunan iptek.

Terkait Jakstranas Iptek, koordinasi yang dilaksanakan meliputi koordinasi dalam hal perumusan maupun pelaksanaan Jakstranas itu sendiri. Dalam perumusan, penetapan, dan pelaksanaan Jakstranas Iptek, Menteri Riset dan Teknologi wajib memperhatikan pentingnya upaya:

- a. Penguatan penguasaan ilmu-ilmu dasar, ilmu pengetahuan dan teknologi yang strategis, dan peningkatan kapasitas penelitian dan pengembangan yang merupakan tulang punggung perkembangan kemampuan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta penguatan penguasaan ilmu-ilmu sosial dan budaya yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi;
- b. Penguatan pertumbuhan industri berbasis teknologi untuk meningkatkan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi serta memperkuat tarikan pasar bagi hasil kegiatan penelitian dan pengembangan; dan
- c. Penguatan kemampuan audit teknologi impor yang dikaitkan dengan penguatan Standar Nasional Indonesia untuk melindungi konsumen dan memfasilitasi pertumbuhan industri dalam negeri.

Dilihat dari proses perumusan dan penyusunan Jakstranas, saat ini telah dilakukan melalui 2 (dua) tahap utama, yaitu: (i) tahap penyusunan materi pokok ARN melalui diskusi di dalam komisi teknis, badan pekerja dan sidang paripurna Dewan Riset Nasional (DRN); dan (ii) tahap pengayaan materi, yang dilakukan melalui konsultasi dan sosialisasi ke berbagai komponen masyarakat pemangku-kepentingan di berbagai daerah

di Indonesia, baik kalangan pemerintah maupun swasta. Secara keseluruhan, proses perumusan dan penyusunan Jakstranas Iptek melalui proses yang panjang dan diskusi-diskusi mendalam, dengan melibatkan kalangan pemerintah dan swasta yang berada di pemerintah pusat dan daerah, baik sebagai pihak pengembang teknologi, pengguna teknologi, maupun pihak fasilitator atau intermedator. Proses perumusan dan penyusunan Jakstranas Iptek dipuncaki oleh Rapat Kerja Nasional (Rakornas) Kementerian Riset dan Teknologi, yang memberikan alur pikiran besar terhadap Jakstranas Iptek.

Sedangkan secara umum Jakstranas Iptek berisi 3 (tiga) hal utama, yaitu:

1. Arah kebijakan pembangunan iptek, yang berisi visi, misi, prinsip dasar dan nilai-nilai (values), tujuan dan sasaran, serta ukuran keberhasilan pembangunan nasional iptek di Indonesia;
2. Prioritas utama pembangunan iptek yang terdiri dari: (a) Prioritas penguatan sistem penelitian, pengembangan dan penerapan iptek; dan (b) Prioritas Iptek untuk mendukung bidang-bidang strategis, yaitu Pangan, Energi, Teknologi dan Manajemen Transportasi, Teknologi Infomasi dan Komunikasi, Teknologi Pertahanan dan Keamanan, Teknologi Kesehatan dan Obat, Material Maju; dan
3. Kerangka Kebijakan Pembangunan Nasional Iptek yang berisi strategi untuk mendorong proses gagasan, temuan tentang produk atau proses yang dihasilkan dapat disampaikan kepada pasar atau pengguna.

Dari uraian diatas, seakan-akan tidak ada masalah dalam perumusan dan penyusunan Jakstranas Iptek. Padahal dalam kenyataannya, sampai saat ini belum ada mekanisme yang jelas dan tegas dalam proses perumusan dan penyusunan Jakstranas Iptek sehingga mengakibatkan kurang optimalnya kualitas Jakstranas Iptek yang dihasilkan dan terhambatnya implementasi dari Jakstranas Iptek itu sendiri. Tidak adanya mekanisme yang jelas dan tegas dalam proses perumusan dan penyusunan Jakstranas Iptek mengakibatkan rendahnya tingkat kesesuaian dari hasil kegiatan litbang yang terhadap kebutuhan pengguna teknologi atau industri.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kementerian Riset dan Teknologi (2007)<sup>29</sup>, yang menunjukkan bahwa belum banyaknya hasil-hasil litbang yang langsung dapat diterapkan atau kurang diminati dunia usaha karena adanya ketidaksesuaian antara hasil litbang dengan kebutuhan yang didasarkan pada tuntutan pengguna iptek (industri) atau konsumen dikarenakan lemahnya perencanaan program iptek secara nasional. Hal ini antara lain ditunjukkan oleh kurangnya efisiensi dan rendahnya produktivitas, serta minimnya kandungan teknologi dalam kegiatan ekspor. Pada tahun 2002. Menurut indikator iptek Indonesia tahun 2003, ekspor produk industri manufaktur didominasi oleh produk dengan kandungan teknologi rendah yang mencapai 60 persen; sedangkan produk teknologi tinggi hanya mencapai 21 persen. Sementara itu produksi barang elektronik yang dewasa ini mengalami

---

<sup>29</sup> Kementerian Riset dan Teknologi, 2007, *Pengembangan Peraturan untuk Mendukung Unit Komersialisasi Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*.

peningkatan ekspor, pada umumnya merupakan kegiatan perakitan yang komponen impornya mencapai 90 (sembilan puluh) persen.

Lembaga litbang pemerintah umumnya ditujukan untuk melaksanakan penelitian, pengembangan dan pengkajian dalam rangka mencapai suatu keunggulan iptek dalam rangka pemecahan masalah-masalah pembangunan di berbagai bidang. Meskipun hampir semua perencanaan program lembaga litbang pemerintah ditujukan untuk tujuan penerapan iptek, namun dalam praktik belum banyak hasil-hasil litbang yang langsung dapat diterapkan. Hasil litbang masih belum dapat dimanfaatkan, baik dalam rangka pemecahan masalah di bidang teknis, membantu dunia usaha dalam kegiatan proses produksi maupun kegiatan manajemen lainnya.

Dari hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa program yang direncanakan dan dilaksanakan masih kurang fokus, cenderung mengerjakan terlalu banyak kegiatan. Hal ini masih ditambah kurangnya perhitungan pencapaian optimal dalam penggunaan sumber daya keuangan dan sumber daya manusia secara nasional. Oleh karena itu, upaya peningkatan komersialisasi hasil litbang memerlukan suatu perencanaan program yang lebih holistik, dengan melibatkan calon pengguna. Penyusunan rencana juga harus memperhatikan standar-standar teknologi yang berlaku di dunia usaha, pola kerjasama yang berlaku dalam komersialisasi hasil litbang.

*Agenda setting* pembangunan iptek di Indonesia juga tidak dapat lepas dari Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional yang ada di Indonesia saat ini.

Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional merupakan sistem yang menjadi pedoman pengambilan kebijakan pemerintahan dalam pelaksanaan pembangunan di Indonesia. Sistem ini adalah pengganti dari sistem yang sebelumnya, yaitu Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN). Dalam Undang-Undang nomor 25 Tahun 2004 tertulis: Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional adalah satu kesatuan tata cara perencanaan pembangunan untuk menghasilkan rencana-rencana pembangunan dalam jangka panjang, jangka menengah, dan tahunan yang dilaksanakan oleh unsur penyelenggara negara dan masyarakat di tingkat Pusat dan Daerah. Perencanaan Pembangunan Nasional mencakup penyelenggaraan perencanaan makro semua fungsi pemerintahan yang meliputi semua bidang kehidupan secara terpadu dalam Wilayah Negara Republik Indonesia, yang terdiri atas perencanaan pembangunan yang disusun secara terpadu oleh Kementerian/Lembaga dan perencanaan pembangunan oleh Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya.

Dalam implementasinya, Perencanaan Pembangunan Nasional akan menghasilkan 3 (tiga) dokumen perencanaan pembangunan utama, yaitu: (1) Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional atau disingkat RPJPN; (2) Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional atau disingkat RPJMN; dan (3) Rencana Pembangunan Tahunan atau disingkat RKP. RPJPN merupakan penjabaran dari tujuan dibentuknya pemerintahan Negara Indonesia yang tercantum dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, dalam bentuk visi, misi, dan arah pembangunan Nasional. Sedangkan RPJMN merupakan

penjabaran dari visi, misi, dan program Presiden yang penyusunannya berpedoman pada RPJPN, yang memuat strategi pembangunan Nasional, kebijakan umum, program Kementerian/Lembaga dan lintas Kementerian/Lembaga, kewilayahan dan lintas kewilayahan, serta kerangka ekonomi makro yang mencakup gambaran perekonomian secara menyeluruh termasuk arah kebijakan fiskal dalam rencana kerja yang berupa kerangka regulasi dan kerangka pendanaan yang bersifat indikatif.

Saat ini RPJMN ditetapkan dengan Peraturan Presiden untuk periode 5 (lima) tahunan, dengan fungsi: (1) sebagai pedoman bagi Kementerian/Lembaga dalam menyusun Rencana Strategis Kementerian/Lembaga; (2) sebagai bahan penyusunan dan perbaikan RPJM Daerah dengan memperhatikan tugas pemerintah daerah dalam mencapai sasaran Nasional yang termuat dalam RPJM Nasional; (3) sebagai pedoman Pemerintah dalam menyusun Rencana Kerja Pemerintah. Kerangka yang lebih operasional penurutan dari RPJMN yaitu RKP yang merupakan penjabaran dari RPJMN, memuat prioritas pembangunan, rancangan kerangka ekonomi makro yang mencakup gambaran perekonomian secara menyeluruh termasuk arah kebijakan fiskal, serta program Kementerian/Lembaga, lintas Kementerian/Lembaga, kewilayahan dalam bentuk kerangka regulasi dan kerangka pendanaan yang bersifat indikatif.

Terkait dengan RPJPN dan RPJMN ini, masih belum adanya keselarasan antara Jakstranas Iptek dengan pokok-pokok pengaturan terkait dengan pembangunan iptek dalam dokumen perencanaan, baik RPJPN maupun

RPJMN. Tidak adanya keselarasan antara Jakstranas Iptek dengan RPJPN dan RPJMN akan mengakibatkan rendahnya tingkat kesesuaian dari hasil kegiatan penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh pengembang teknologi terhadap kebutuhan pengguna teknologi atau industri, sehingga pada akhirnya mengakibatkan rendahnya komersialisasi hasil-hasil riset secara nasional. Selain itu ketidaksielarasan antara Jakstranas Iptek dan RPJPN dan RPJMN akan berpotensi terjadinya tumpang tindih kegiatan riset antar lembaga riset di level pusat dan daerah. Oleh karena itu, perlunya dilakukan penyelarasan antara Jakstranas Iptek dengan RPJPN dan RPJMN terkait pembangunan iptek dalam suatu sistem perencanaan pembangunan nasional.

Bahkan berdasarkan hasil penelitian Kementerian Riset dan Teknologi (2014) pilihan landasan formal kebijakan yang diusulkan dari lembaga litbang pemerintah sepakat agar Jakstranas Iptek tidak lagi ditetapkan dalam bentuk Keputusan Menteri Riset dan Teknologi ataupun Peraturan Menteri Riset dan Teknologi, dan diusulkan untuk menjadi Peraturan Pemerintah atau minimum menjadi Peraturan Presiden.<sup>30</sup>

## **b) Jakstrada Iptek**

Penguatan sistem Litbangjirap iptek pada tataran daerah adalah sesuatu yang penting bagi perkembangan sistem nasional litbangjirap iptek dan peningkatan daya saing secara nasional. Peran daerah dalam

---

<sup>30</sup> Kementerian Riset dan Teknologi. 2014. Evaluasi Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Iptek 2010-2014. Kementerian Riset dan Teknologi, Jakarta.

pembangunan iptek nasional menjadi semakin penting terutama sejak diberlakukannya otonomi daerah, dimana sistem litbangjirap iptek di tataran daerah merupakan bagian integral atau sub sistem dari pilar sistem nasional litbangjirap iptek. Pada kondisi ini, perlunya mendorong pemerintah daerah untuk lebih berperan dalam menumbuh-kembangkan motivasi, memberi stimulus dan memfasilitasi dalam menciptakan iklim pertumbuhan dan sinergi unsur kelembagaan, sumber daya dan jaringan iptek di daerah sesuai dengan potensi daerah masing-masing.

Pada level Agenda Setting pembangunan iptek di daerah tertuang dalam Kebijakan Strategis Pembangunan Daerah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Jakstrada Iptek), yang disusun sebagai pedoman untuk arah kebijakan, prioritas utama, dan kerangka kebijakan bagi seluruh pelaku pembangunan iptek di daerah, dengan mengacu pada Jakstranas Iptek. Perumusan dan penyusunan Jakstrada Iptek di masing-masing daerah dilaksanakan dengan melibatkan seluruh pelaku iptek di daerah, dan akan sangat tergantung dengan analisis potensi yang ada di daerah tersebut guna meningkatkan daya saing dan meningkatkan perekonomian daerah, serta memudahkan integrasinya dengan pembangunan iptek nasional.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sri Mulatsih dan Prakoso Bhairawa Putera (2009)<sup>31</sup>, yang menyatakan bahwa berdasarkan implementasi UU No. 18 Tahun 2002, temuan mendasar yang diidentifikasi dalam

---

<sup>31</sup> Mulatsih, Sri, dan Prakoso Bhairawa Putera. 2009. *Analisis Undang-undang No. 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Bingkai Ekonomi Berlandaskan Iptek (Knowledge Based Economy)*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

pelaksanaan UU No. 18 Tahun 2002 adalah "lemahnya koordinasi kegiatan riset di daerah, dan interaksi pelaku iptek". Padahal sejak awal UU No. 18 Tahun 2002 dimaksudkan untuk meletakkan dasar bagi perkembangan kelembagaan iptek dengan interaksinya. UU No. 18 Tahun 2002 meletakkan pemerintah daerah sebagai salah satu komponen pendukung pelaksanaan sistem nasional penelitian, pengembangan dan penerapan iptek khususnya ditingkat daerah. Pemerintah daerah berkewajiban menumbuhkan, mengembangkan motivasi, memberi stimulus dan memfasilitasi dalam menciptakan iklim pertumbuhan dan sinergi unsur kelembagaan, sumber daya dan jaringan iptek.

Penguatan koordinasi pada tataran daerah dalam pembangunan iptek juga penting menurut Tatang A Taufik (2005)<sup>32</sup>. Dalam hasil penelitiannya, Tatang menyatakan bahwa pemajuan ataupun penguatan sistem inovasi pada tataran daerah adalah sesuatu yang penting bagi perkembangan sistem inovasi nasional dan peningkatan daya saing secara nasional. Penguatan sistem inovasi di tataran daerah merupakan bagian integral atau sub sistem dari pilar sistem inovasi nasional. Upaya-upaya terpadu dalam penguatan kelembagaan, interaksi dan proses pembelajaran akan menjadi semakin penting pada tataran daerah. Dalam peraturan perundang-undangan yang ada, tanggung jawab daerah dalam pembangunan iptek dan sistem inovasi cukup besar. Hal ini juga ditegaskan dalam UU

---

<sup>32</sup> Tatang A Taufik, 2005, *Pengembangan Sistem Inovasi Daerah: Perspektif Kebijakan*, Kementerian Riset dan Teknologi-Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.

No. 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah, antara lain:

- (1). Tujuan otonomi daerah adalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat, pelayanan umum, dan daya saing daerah (Pasal 2 ayat (3));
- (2). Kepala daerah dan wakil kepala daerah mempunyai kewajiban antara lain: memajukan dan mengembangkan daya saing daerah (Pasal 27 ayat (1) butir g.)

Akan tetapi dalam kenyataannya, sampai saat ini masih belum adanya koordinasi yang baik dalam perumusan dan penyusunan Jakstrada Iptek di masing-masing daerah, sehingga pada akhirnya hanya sebagian kecil saja daerah yang telah memiliki Jakstrada Iptek. Padahal seharusnya dalam perumusan dan penyusunan Jakstrada Iptek, masing-masing daerah harus berkoordinasi dengan Dewan Riset Daerah (DRD), disamping melakukan konsultasi dan sosialisasi dengan berbagai komponen masyarakat pemangku-kepentingan di daerah masing-masing, baik kalangan pemerintah maupun swasta.

Belum adanya koordinasi yang baik pada internal daerah masing-masing semakin diperparah oleh lemahnya koordinasi pusat dan daerah dalam perumusan dan penyusunan Jakstrada Iptek. Akibatnya terjadi ketidakharmonisan antara Jakstrada Iptek di masing-masing daerah dengan Jakstranas Iptek. Dampak yang ditimbulkan sebagai akibat hal ini yaitu terjadinya tumpang tindih kegiatan penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh pusat dan daerah, serta lambannya pembangunan iptek dan ekonomi di daerah sebagai akibat kebijakan pembangunan iptek di

daerah yang tidak berdasar pada potensi yang ada di daerah masing-masing.

Selain itu, agenda setting pembangunan iptek di daerah juga tidak dapat lepas dari Sistem Perencanaan Pembangunan di Daerah. Berdasarkan UU No. 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional, Pemerintah Daerah wajib merumuskan dan melaksanakan kebijakan pembangunan di daerahnya masing-masing dalam bentuk Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJP Daerah), Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJM Daerah), serta turunan-turunannya. RPJP Daerah memuat visi, misi, dan arah pembangunan Daerah yang mengacu pada RPJP Nasional. Sedangkan RPJM Daerah merupakan penjabaran dari visi, misi, dan program Kepala Daerah yang penyusunannya berpedoman pada RPJP Daerah dan memperhatikan RPJM Nasional, memuat arah kebijakan keuangan Daerah, strategi pembangunan Daerah, kebijakan umum, dan program Satuan Kerja Perangkat Daerah, lintas Satuan Kerja Perangkat Daerah, dan program kewilayahan disertai dengan rencana-rencana kerja dalam kerangka regulasi dan kerangka pendanaan yang bersifat indikatif.

Terkait pembangunan iptek di daerah saat ini juga belum terjadi keselarasan antara Jakstrada Iptek yang sudah ada dengan RPJMD di masing-masing daerah. Tidak adanya keselarasan antara Jakstrada Iptek dengan RPJMD akan mengakibatkan terjadinya tumpang tindih kegiatan riset antar lembaga riset di level pusat dan daerah, maupun tumpang tindih kegiatan riset antara satu daerah dengan daerah lain, sehingga secara tidak langsung juga akan mengakibatkan pemborosan

keuangan negara. Selain itu ketidakselarasan antara Jakstrada Iptek dengan RPJMD juga berakibat rendahnya tingkat kesesuaian dari hasil kegiatan litbang yang dilakukan oleh pengembang teknologi terhadap kebutuhan industri, yang pada akhirnya mengakibatkan rendahnya pemanfaatan dan komersialisasi hasil-hasil riset. Oleh karena itu perlunya dilakukan penyelarasan antara Jakstranas Iptek dengan Jakstrada Iptek, serta penyelarasan antara Jakstrada Iptek dengan RPJMD terkait pembangunan iptek dalam suatu sistem perencanaan pembangunan nasional pada level daerah.

## **2) Belum adanya koordinasi pada level implementasi**

Selain kondisi kebijakan pembangunan iptek yang tidak selaras pada saat ini, yaitu antara Jakstranas Iptek dengan RPJMN, Jakstranas Iptek dengan Jakstrada, maupun Jakstrada Iptek dengan RPJMD di masing-masing daerah, terhambatnya pembangunan iptek juga disebabkan oleh belum adanya koordinasi yang baik antar pelaku Litbangirap iptek di Indonesia dalam implementasi kebijakan iptek, baik di tingkat pusat maupun daerah. Sampai saat ini masih belum terbangun koordinasi yang baik antar unsur kelembagaan iptek (Perguruan Tinggi, Lembaga Litbang, Badan Usaha, dan Lembaga Penunjang) baik di tingkat pusat maupun daerah. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap UU No. 18 Tahun 2002 oleh Kementerian Riset dan Teknologi (2013)<sup>33</sup> menunjukkan bahwa penyebab lemahnya penguasaan iptek dan rendahnya daya saing nasional adalah karena sinergi pelaksanaan kegiatan riset antar

---

<sup>33</sup> Kementerian Riset dan Teknologi, 2013, *Evaluasi Kebijakan Iptek dan Inovasi: Undang-undang No. 18 Tahun 2002 dan Turunannya*.

kelembagaan yang masih rendah. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hipotesis kausal yang termuat dalam UU No. 18 Tahun 2002 adalah jika sinergi antar kelembagaan dapat ditingkatkan maka penguasaan iptek akan meningkat dan pada gilirannya daya saing nasional akan meningkat.

Selain belum adanya mekanisme yang jelas dan tegas dalam pelaksanaan koordinasi kebijakan iptek, ketidakselarasan antara Jaksranas Iptek dengan RPJMN juga turut berkontribusi dalam mewujudkan koordinasi yang baik pelaksanaan riset. Adanya ketidakselarasan tersebut semakin mempersulit terjadinya koordinasi yang baik antar lembaga iptek dalam pelaksanaan kegiatan litbang, disebabkan adanya perbedaan acuan dalam pelaksanaan kegiatan litbang di Indonesia, sehingga tidak adanya arah yang jelas dalam pelaksanaan riset, dengan fokus riset yang terlampaui banyak.

Dampak utama yang ditimbulkan sebagai akibat belum adanya koordinasi yang baik dalam pelaksanaan kebijakan iptek, yaitu terjadinya tumpang tindih pelaksanaan kegiatan riset antar lembaga-lembaga riset baik di pusat dan daerah, yang pada akhirnya akan terjadi pemborosan dalam penggunaan anggaran negara.

Belum adanya koordinasi yang baik dalam pelaksanaan kebijakan iptek di Indonesia mengakibatkan beberapa permasalahan utama dalam pembangunan iptek di Indonesia antara lain: (1) Terjadinya tumpang tindih pelaksanaan kegiatan riset antar lembaga-lembaga riset baik di pusat dan daerah, yang pada akhirnya menyebabkan pemborosan keuangan negara, dan (2) Rendahnya pemanfaatan dan komersialisasi hasil-hasil

riset sebagai akibat kurang terintegrasinya kegiatan riset, serta tidak adanya kesesuaian kegiatan riset dengan kebutuhan industri sebagai akibat arah kebijakan iptek yang tidak *demand driven* (dishamonis Jakstranas Iptek dengan RPJMN).

**b. Kondisi Yang Diharapkan**

Dengan adanya perubahan UU No. 18 Tahun 2002, diharapkan terwujudnya koordinasi dan sinkronisasi yang baik dalam perumusan, penetapan, dan pelaksanaan kebijakan di bidang iptek antar unsur-unsur kelembagaan iptek di Indonesia. Diharapkan, melalui perubahan UU No. 18 Tahun 2002 adanya mekanisme koordinasi yang jelas dan tegas dalam 2 (dua) level koordinasi, yaitu level *agenda setting*/perencanaan dan level implementasi.

**1) Level *Agenda Setting* atau Perencanaan**

Adanya mekanisme yang dalam level *agenda setting* atau perencanaan diharapkan dapat mewujudkan kebijakan iptek yang *demand driven* dan harmonis baik di tingkat pusat maupun daerah, meliputi:

- a) Terwujudnya Rencana Induk Pemajuan Iptek yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (*deman driven*).
- b) Terwujudnya keselarasan antara Rencana Induk Pemajuan Iptek dengan RPJMN dalam sebuah sistem perencanaan pembangunan nasional dan sistem penganggaran yang berkelanjutan

Penguatan ini penting terutama sebagai koreksi terhadap beberapa permasalahan kelembagaan iptek di tingkat pusat dan daerah, termasuk menciptakan

pengaturan yang efektif dan dapat mengoptimalkan peran lembaga-lembaga iptek di tingkat pusat dan daerah. Penguatan fungsi kebijakan pemajuan iptek Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Jakstranas Iptek) dilakukan melalui penyusunan rencana induk pemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berorientasi ke pengguna (*demand driven*), serta memiliki posisi yang jelas dalam sistem perencanaan pembangunan nasional (diacu oleh RPJPN).

Oleh karena itu, diperlukan rencana induk sektoral yang lebih terstruktur dan berkekuatan hukum lebih tinggi dalam bentuk Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi tersebut berfungsi sebagai perencanaan pembangunan Iptek jangka panjang untuk jangka waktu 25 (dua puluh lima) tahun dan jangka menengah untuk jangka waktu 5 (lima) tahun. Rencana induk pemajuan iptek jangka panjang merupakan pedoman dalam penyelenggaraan iptek yang bersifat makro, sehingga diharapkan tidak sering dilakukan perubahan.

Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi disusun untuk menciptakan sinergi perencanaan di sektor riset yang selaras dengan perencanaan pembangunan nasional. Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi tidak hanya mengintegrasikan iptek dengan tujuan pembangunan jangka panjang, melainkan juga untuk pemenuhan kebutuhan dunia usaha dan masyarakat. Untuk itu, Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi disusun dengan memperhatikan:

- a. kebermanfaatan bagi meningkatkan kualitas hidup manusia, kesejahteraan rakyat, kemandirian, daya saing bangsa, dan peradaban bangsa;
- b. potensi sumber daya alam;
- c. potensi sumber daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- d. kebutuhan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- e. sosial budaya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan kearifan lokal yang tumbuh di masyarakat;
- f. potensi dan perkembangan sosial ekonomi wilayah;
- g. perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi; dan
- h. perkembangan lingkungan strategis.

## **2) Level Implementasi**

Pada level implementasi, perubahan UU No. 18 Tahun 2002 diharapkan adanya instrument koordinasi antar unsur kelembagaan iptek yaitu Lembaga Pemerintah Kementerian (LPK), Lembaga Pemerintah Non Kementerian (LPNK), daerah, Perguruan Tinggi, dan Industri. Adanya instrument koordinasi yang jelas dalam pelaksanaan kebijakan iptek akan mampu mewujudkan sinergi pelaksanaan riset secara nasional (tidak terjadinya tumpang tindih) dalam menghasilkan inovasi-inovasi yang mampu menyelesaikan persoalan bangsa, mempercepat pertumbuhan ekonomi, dan meningkatkan kesejahteraan rakyat secara nyata dan berkelanjutan. Selain itu, adanya instrument koordinasi yang jelas dalam implementasi kebijakan iptek juga diharapkan mampu membentuk pola hubungan yang saling memperkuat antara unsur penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek dalam satu keseluruhan yang utuh

untuk mencapai tujuan sistem nasional litbangjirap iptek.

Secara keseluruhan, adanya mekanisme koordinasi pada level *agenda setting*/perencanaan dan level implementasi kebijakan iptek ini akan memberikan dampak positif yang signifikan dalam pembangunan iptek dan ekonomi di Indonesia, antara lain:

- Terwujudnya suatu kebijakan iptek nasional dan Agenda Riset Nasional yang berkualitas dan sesuai kebutuhan pengguna, sehingga mampu meningkatkan pemanfaatan dan komersialisasi hasil-hasil riset, dan mampu menyelesaikan persoalan-persoalan penting dan strategis bangsa dan negara.
- Terwujudnya sinergi kegiatan riset dan terselesakannya tumpang tindih kegiatan riset antar lembaga riset baik di level pusat maupun daerah, sehingga secara tidak langsung juga menghindari terjadinya pemborosan keuangan negara.
- Terwujudnya pembangunan iptek nasional yang kuat dengan di topang pembangunan iptek yang kuat di daerah sesuai potensi daerah masing-masing,
- Tumbuh dan berkembangnya program riset nasional (missal: pesawat N 250, kapal, alutsista, dan lain-lain).
- Terwujudnya kemandirian teknologi yang berkelanjutan.
- Tumbuh dan berkembangnya invensi dan inovasi di berbagai bidang, sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

## **2. Pembinaan Kelembagaan, Sumber daya, dan Jaringan Iptek**

Upaya-upaya peningkatan penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek perlu terus dilakukan. Sebagai unsur pemerintah, Menteri yang membidangi riset dan pengembangan iptek bertanggung jawab melakukan pembinaan terhadap perkembangan sistem nasional penelitian, pengembangan dan penerapan iptek tersebut. Pembinaan merupakan suatu proses penggunaan sumber daya manusia, alat peralatan, uang, waktu, metode dan sistem yang didasarkan pada prinsip tertentu untuk pencapaian tujuan yang telah ditentukan dengan daya dan hasil yang sebesar-besarnya.

Hal ini sejalan dengan pendapat Miftah Thoha dalam bukunya “Pembinaan Organisasi” yang mengatakan, bahwa (1) pembinaan adalah suatu tindakan, proses, atau pernyataan menjadi lebih baik, (2) pembinaan merupakan suatu strategi yang unik dari suatu sistem pembaharuan dan perubahan (*change*), dan (3) pembinaan merupakan suatu pernyataan yang normatif, yakni menjelaskan bagaimana perubahan dan pembaharuan yang berencana serta pelaksanaannya.

Pemerintah perlu meningkatkan upaya pembinaannya. Pembinaan dilakukan untuk tujuan meningkatkan hasil litbang dan komersialisasi hasil litbang yang memiliki daya saing. Tujuan pembinaan ini berkaitan dengan peningkatan kinerja sistem penelitian, pengembangan dan penerapan iptek yang dapat meningkatkan relevansi dan produktivitas serta pendayagunaan iptek dalam sektor produksi untuk menumbuhkan perekonomian nasional dan berdampak pada peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Pembinaan tersebut meliputi pembinaan terhadap kelembagaan iptek, sumber daya iptek dan jaringan iptek. Pembinaan kelembagaan iptek harus memiliki arah yang jelas. Pembinaan diarahkan untuk menguatkan lembaga litbang baik yang ada di Perguruan Tinggi (PT), Lembaga litbang Kementerian (LPK), Lembaga Pemerintah Non Kementerian (LPNK), maupun badan usaha agar mampu menghasilkan inovasi teknologi yang berbasis *demand driven* dalam rangka mendukung peningkatan daya saing pengguna teknologi (dunia usaha, pemerintah, dan masyarakat).

Terkait aspek pembinaan oleh pemerintah, UU No. 18 Tahun 2002 belum mengatur secara tegas dan lugas mengenai pembinaan sistem nasional litbangjirap iptek, terutama mengenai pembinaan terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan iptek. Peran pemerintah dalam pembinaan sistem nasional litbangjirap iptek perlu diatur secara tegas, agar kegiatan litbangjirap iptek tidak saling tumpang tindih antara lemlitbang yang satu dengan lemlitbang yang lain dan koordinasi lintas sektor dapat berjalan dengan baik sehingga iptek dapat berperan dalam mengatasi permasalahan bangsa, dan pembangunan nasional.

#### **a. Kondisi dan Permasalahan Saat Ini**

##### **1) Pembinaan Kelembagaan Iptek**

Saat ini, kelembagaan iptek (organisasi) di Indonesia memiliki struktur yang rumit dan kompleks. Kelembagaan iptek yang ada saat ini antara lain meliputi: Lembaga Pemerintah Kementerian (LPK), Lembaga Pemerintah Non Kementerian (LPNK), Perguruan tinggi, Pemerintah dan lembaga litbang daerah, serta industri. Di masing-masing kementerian teknis juga terdapat Badan Penelitian dan Pengembangan. Sedangkan Kementerian Riset,

Teknologi, dan Pendidikan Tinggi juga mengoordinasikan 6 (enam) lembaga riset yang berstatus sebagai LPNK dengan tugas pokok menyelenggarakan riset atau kegiatan yang terkait dengan implementasi hasil riset. Demikian juga beberapa pemerintah daerah baik pada tingkat provinsi maupun kabupaten/kota telah memiliki Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah (BPPD), perguruan tinggi yang memiliki Lembaga Penelitian/Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, dan beberapa industri juga telah memiliki unit penelitian dan pengembangan. Selain itu juga ada yang berupa lembaga riset independen yang diselenggarakan oleh masyarakat.

Kondisi kelembagaan iptek yang rumit dan kompleks seperti di atas menimbulkan permasalahan tersendiri dalam melakukan pembinaan kelembagaan iptek tersebut. Jumlah lembaga litbang dan sebaran secara pasti lembaga litbang, serta kompetensi inti masing-masing lembaga litbang juga belum dapat diketahui secara pasti. Padahal sebaran dan kompetensi inti tersebut juga penting untuk melakukan pembinaan, terutama terkait dengan kebijakan pemerintah yang akan diambil dalam rangka pembinaan kelembagaan tersebut, antara lain: (1) pembentukan dan penetapan kebijakan, berupa norma, standar, pedoman, dan prosedur di bidang iptek, (2) sosialisasi, koordinasi, fasilitasi, dan supervisi pelaksanaan kebijakan di bidang iptek; serta adanya (3) monitoring, analisis, evaluasi, dan pelaporan hasil pelaksanaan kebijakan di bidang iptek. Sedangkan pelaksanaan instrumen kebijakan iptek meliputi (1) dukungan sumber daya, (2) pemberian insentif program

iptek; dan (3) usulan/rekomendasi pembentukan lembaga litbang.

Sampai saat ini, peran pembinaan kelembagaan iptek belum dapat dilakukan dengan baik. Selain penyebab yang tersebut di atas, belum optimalnya pembinaan kelembagaan iptek justru paling utama, yaitu disebabkan karena belum adanya mekanisme pembinaan kelembagaan iptek, termasuk pembagian kewenangan secara jelas antara Menteri yang mengurus bidang iptek, LPK, LPNK, dan Pemerintah Daerah terhadap kelembagaan-kelembagaan iptek yang ada saat ini.

Tanpa adanya pembinaan yang baik pada kelembagaan ini, keberadaan lembaga riset yang banyak, dengan aktivitas riset yang rutin dan masif, serta dukungan pembiayaan dari berbagai sumber tidak menjamin akan mampu menghasilkan teknologi yang secara langsung dapat ditranslasi menjadi produk barang dan/atau jasa yang bermanfaat bagi masyarakat, sehingga cenderung berpotensi menimbulkan pemborosan keuangan negara. Dampak lain yang ditimbulkan dari tidak adanya pembinaan yang baik pada kelembagaan iptek mengakibatkan rendahnya kualitas kelembagaan iptek untuk mampu bersaing secara global/internasional, serta rendahnya relevansi dan pendayagunaan teknologi yang dihasilkan lembaga penelitian dan pengembangan di Indonesia.

Di samping itu untuk menghindari terjadi tumpang tindih penelitian antara Kementerian atau Lembaga yang mengurus bidang iptek, LPK, LPNK, dan Pemerintah Daerah terhadap kelembagaan-

kelembagaan iptek yang ada saat ini, perlu adanya suatu pembinaan yang baik.

Terkait dengan pembinaan kelembagaan ini perlunya dilakukan pendaftaran lembaga litbang dan akreditasi terhadap pranata litbang yang ada. Sampai saat ini belum ada mekanisme pendaftaran yang terhadap lembaga atau pranata litbang yang ada. Melalui sistem registrasi ini, pemerintah dapat mengetahui secara tepat berapa jumlah lembaga litbang yang memerlukan pembinaan pemerintah. Pembinaan terkait dengan sumber daya manusia, peralatan, uang, metode dan sistem yang didasarkan pada prinsip tertentu untuk pencapaian tujuan berdasarkan standard dan persyaratan yang telah ditentukan.

Adapun berkaitan dengan akreditasi pranata litbang, sampai saat ini pelaksanaan akreditasi lembaga litbang masih belum dapat berjalan secara optimal. Saat ini, untuk melakukan pembinaan secara aktif terhadap kinerja Pranata Penelitian dan Pengembangan (Pranata Litbang) dalam melayani masyarakat melalui pengembangan dan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia. Pemerintah melalui Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi telah melakukan akreditasi lembaga litbang melalui Komisi Nasional Akreditasi Pranata Penelitian dan Pengembangan yang merupakan Tim Kerja di lingkungan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, diketuai secara *ex-officio* oleh Dirjen Kelembagaan Iptek dan Dikti, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi karena sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya sebagai pembina kelembagaan iptek. Kondisi berupa Tim Kerja seperti ini tidak cukup kuat untuk

mendukung operasional pelaksanaan akreditasi untuk berkembang lebih baik merupakan salah satu penyebab utama tidak optimalnya pelaksanaan akreditasi, disamping belum dijadikannya akreditasi pranata litbang sebagai prasarat bagi industri dan pemangku kepentingan pranata litbang lain, yang akan menggunakan jasa atau melakukan kerja sama litbang. Idealnya, Komite Nasional Akreditasi Pranata Penelitian dan Pengembangan merupakan suatu lembaga yang independen dalam melakukan akreditasi terhadap pranata penelitian dan pengembangan, seperti Komite Akreditasi Nasional dan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi, sehingga dapat melaksanakan tugas dan fungsinya dengan baik karena status kelembagaannya lebih jelas, bukan hanya Tim Kerja.

## **2) Pembinaan Sumber daya Iptek**

Sumber daya tersebut berbentuk sumber daya manusia (orang yang melaksanakan penelitian dan/atau pengembangan, dan/atau penerapan) terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi dengan keahliannya, dan pengorganisasian kerjanya, baik berbentuk informasi maupun yang berbentuk prasarana dan sarana ilmu pengetahuan dan teknologi. Sehingga dapat dikatakan sumber daya ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai potensi atas sumber daya manusia, pendanaan, sarana, dan prasarana iptek untuk mendorong pemanfaatan dan aplikasi dari hasil penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek.

### **a) Pembinaan SDM Iptek**

Dalam era masyarakat berbasis pengetahuan (*knowledge based society*) penelitian dan pengembangan merupakan suatu keunggulan kompetitif yang berkesinambungan (*sustainable competitive advantage*). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) global menuntut kompetisi yang keras dalam menghasilkan penemuan-penemuan baru dan inovasi produk di Indonesia yang berguna bagi kemajuan ekonomi negara, kesejahteraan maupun kemajuan iptek itu sendiri. Dalam konteks tersebut, peran lembaga penelitian maupun karya dan kreasi peneliti dan perekayasa di lembaga-lembaga penelitian menjadi semakin besar. Apalagi dikaitkan dengan situasi dan kondisi karakteristik industri di Indonesia yang kurang mengapresiasi hasil penelitian dan inovasi dalam negeri.

Dengan kondisi demikian ketersediaan SDM dengan kemampuan riset yang handal dalam mengembangkan kemampuan riset, mempublikasikan dan mengkomunikasikan hasil temuan serta memberdayakan peran riset terhadap kebutuhan industri, pasar, kemajuan ekonomi negara dan kesejahteraan masyarakat perlu dilakukan dan ditingkatkan. Sudah merupakan suatu kewajiban bagi setiap SDM Iptek untuk menghadapi kondisi tersebut dengan meningkatkan kemampuannya, menemukan teori dan konsep iptek yang secara nyata dimanfaatkan untuk kemanusiaan, menciptakan prototipe, desain, *pilot project*, alat-alat pertanian dan produk inovasi lainnya yang dapat dimanfaatkan serta dapat membuat atau menghasilkan paten maupun mendiseminasikan pemanfaatan iptek tersebut kepada masyarakat, industri

dan pemerintah. Hal ini merupakan tantangan sekaligus peluang bagi para SDM Iptek di lembaga litbang dan universitas, baik milik pemerintah maupun swasta.

Sampai saat ini, pada SDM Iptek masih terdapat beberapa permasalahan mendasar yang perlu untuk segera diselesaikan, antara lain: lemahnya kapasitas dan kapabilitas sumber daya iptek untuk menghasilkan produk litbang yang berdayaguna bagi dunia industri disebabkan oleh sumber daya yang terbatas belum dimanfaatkan secara optimal, jumlah dan kompetensi SDM masih sangat kurang dan penyebarannya tidak merata, serta belum kondusifnya iklim litbang untuk mendukung peningkatan produktivitas SDM.

Terkait dengan penguatan fungsi pembinaan SDM iptek oleh pemerintah, berdasarkan hasil penelitian Kementerian Riset dan Teknologi (2013)<sup>34</sup> menyebutkan bahwa agar peneliti/perekayasa nasional mampu bersaing dalam kancah internasional, pemerintah harus lebih serius melakukan pembinaan. Berdasarkan UU 39 /2008 tentang Kementerian Negara, Kementerian Riset dan Teknologi bertanggungjawab melakukan pembinaan maupun meningkatkan kinerja peneliti/perekayasa ataupun SDM iptek lainnya. Pembinaan terus-menerus perlu dilakukan pemerintah melalui suatu kebijakan/regulasi baru yang dapat mempercepat perubahan kearah kegiatan litbang yang berorientasi ke arah *demand driven* (kebutuhan masyarakat) maupun dalam rangka membangun semangat kebersamaan (kolaborasi) dalam merancang kegiatan litbang.

---

<sup>34</sup> Kementerian Riset dan Teknologi, 2013, *Kajian Pengembangan Sistem Legislasi Iptek Penguatan Sumber Daya Peneliti dan Perekayasa*.

Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dukungan kebijakan/regulasi atau struktur pengaturan SDM Iptek (dalam hal ini peneliti) yang ada saat ini sulit untuk mempercepat perubahan orientasi peneliti/perekayasa tersebut. Pada saat ini pembinaan diatur berdasarkan UU No. 8 Tahun 1974 tentang Pokok-Pokok Kepegawaian (kebijakan umum), Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 1994 tentang Jabatan Fungsional PNS (kebijakan pelaksana) dan Kepmenpan KEP/128/M.PAN/9/2004 tentang Jabatan Fungsional Peneliti dan Angka Kreditnya (kebijakan teknis). Esensi, arah dan tujuan pengaturan tersebut kurang memadai atau belum mengakomodasi tantangan penguatan sistem inovasi nasional, sehingga perlunya perubahan orientasi peneliti. Selain itu belum ada kebijakan yang mengatur peneliti non-PNS, Pengaturan penempatan peneliti PNS ke badan usaha serta jaminan hak royalti bagi peneliti. Struktur pengaturan saat ini lebih berorientasi kepada jabatan, angka kredit dan kenaikan pangkat.

Disisi lain, berdasarkan hasil penelitian Mulatshi dan Putera terungkap bahwa keberadaan profesi peneliti dan perekayasa sebagai aktor utama dalam aktivitas penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek tidak disebutkan secara nyata di dalam UU Sisnas Iptek. Hal ini ditenggarai menjadi salah satu permasalahan lemahnya pandangan masyarakat terhadap profesi peneliti dan perekayasa<sup>35</sup>.

---

<sup>35</sup> Mulatsih, Sri, dan Prakoso Bhairawa Putera. 2009. *Analisis Undang-undang No. 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Bingkai Ekonomi Berlandaskan Iptek (Knowledge Based Economy)*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

Pentingnya pembinaan penguatan SDM Iptek juga ditunjukkan oleh hasil penelitian Tatang A Taufik<sup>36</sup>, yang menyatakan bahwa salah satu upaya penguatan fungsi kelembagaan iptek dalam sistem nasional litbangjirap iptek dalam pelaksanaan UU No. 18 Tahun 2002 adalah melalui mengorganisasikan pembentukan sumber daya manusia penelitian, pengembangan, perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi.

Potensi SDM Iptek untuk pembangunan iptek di Indonesia sangat besar. Sebagai contoh, peneliti dan perekayasa yang merupakan bagian dari SDM iptek menurut data LIPI (2015), dari segi jumlah di berbagai lembaga litbang pemerintahan terdapat sebanyak 9.159 orang peneliti, sedangkan jumlah perekayasa BPPT (2008) adalah 537 orang. Produktivitas SDM tersebut saat ini masih masih relatif rendah, namun apabila adanya pembinaan yang baik pada SDM Iptek ini, maka jumlah tersebut potensial untuk menjadi kekuatan nasional dalam pengembangan teknologi.

Aliran paket teknologi akan sangat sulit terjadi jika teknologi yang dihasilkan oleh peneliti perguruan tinggi dan lembaga litbang lainnya tidak sesuai dengan teknologi yang dibutuhkan, tidak sesuai dengan kapasitas adopsi pengguna yang dituju, dan/atau kalah kompetitif dibandingkan dengan teknologi serupa yang telah tersedia. Yang tidak kalah pentingnya adalah bagaimana mengubah *mindset* SDM Iptek (para akademisi, peneliti, dan perekaya, dll) agar menggeser orientasi riset yang dilakukannya dari dominan untuk pengembangan ilmu menjadi lebih terarah pada upaya

---

<sup>36</sup> Tatang A Taufik, 2005, *Pengembangan Sistem Inovasi Daerah: Perspektif Kebijakan*, Kementerian Riset dan Teknologi-Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.

memenuhi kebutuhan atau menyediakan solusi bagi persoalan nyata, tidak akan mudah dilakukan dan akan membutuhkan waktu yang relatif lama.

Selain perlunya perubahan *mindset*, terdapat sejumlah permasalahan yang dihadapi para peneliti dan perekayasa di Indonesia saat ini. Isu utama penguatan SINas adalah kurangnya sensitivitas dan kepedulian SDM Iptek sebagai pengembang teknologi terhadap kebutuhan teknologi masyarakat sehingga hasil penelitian dan perekayasaan yang dilakukannya tidak membuahkan teknologi yang relevan kebutuhan masyarakat, industri dan pemerintah. Akibatnya produktivitas riset tidak menjadi mesin produksi teknologi yang dapat berkontribusi terhadap perekonomian nasional.

Terkait dengan permasalahan pembinaan SDM Iptek, saat ini belum adanya sertifikasi SDM iptek pada lembaga litbang dan belum adanya mekanisme alokasi dan distribusi SDM iptek dari pemerintah ke badan usaha.

- (1) Belum adanya mekanisme sertifikasi SDM iptek pada lembaga litbang

Untuk mendorong pengembangan kompetensi SDM Iptek di lembaga iptek perlu adanya suatu mekanisme sertifikasi dan sistem apresiasi SDM iptek yang ada di lembaga litbang tersebut. Sampai saat ini, hanya sebagian kecil saja lembaga iptek yang menerapkan mekanisme sertifikasi bagi SDM Iptek (misal: peneliti dan perekayasa). Demikian juga sistem apresiasi yang diberlakukan pemerintah terhadap peneliti dan perekayasa sangat saat ini kurang mendukung pengembangan penelitian. Jika

suatu hasil penelitian diterapkan ke industri, seorang peneliti/perekayasa akan mendapatkan kompensasi dari karyanya namun sayangnya peneliti tidak mendapatkan apresiasi secara penuh karena terdapat aturan keuangan Standar Biaya Umum PNB (Penerimaan Negara Bukan Pajak). Hambatan ini diduga menyebabkan motivasi peneliti dapat menurun.

- (2) Belum adanya mekanisme alokasi dan distribusi SDM iptek dari pemerintah ke badan usaha

Terkait alokasi dan distribusi SDM iptek di lembaga-lembaga litbang, belum adanya mekanisme atau belum terlaksananya distribusi SDM Iptek dari lembaga milik pemerintah ke Badan Usaha (mobilitas SDM Iptek). Padahal hal ini penting untuk memacu perkembangan iptek di Badan Usaha. Sampai saat ini keberadaan SDM Iptek di lembaga pemerintah sebesar (85%), sedangkan SDM Iptek di industri hanya sekitar 15%. Artinya mayoritas SDM Iptek kita berada di lembaga riset pemerintah. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2007 tentang Pengalokasian Sebagian Pendapatan Badan Usaha Untuk Peningkatan Kemampuan Perekayasaan, Inovasi dan Difusi Teknologi, badan usaha atau industri yang memerlukan tenaga ahli dapat mengajukan permohonan insentif penempatan tenaga ahli yaitu SDM Iptek kepada Menteri Riset dan Teknologi namun hal ini belum terlaksana karena peraturan di bidang kepegawaian belum memperkenankan hal tersebut.

Terkait hal diatas, perlunya pembinaan SDM Iptek untuk mengatasi kompleksitas permasalahan yang dihadapi serta mengarahkan potensi SDM Iptek untuk mendorong percepatan pembangunan iptek nasional. Tanpa adanya pembinaan yang baik terhadap SDM Iptek yang ada akan menimbulkan berbagai dampak terhadap pembangunan nasional seperti diatas, terutama rendahnya capaian teknologi domestik yang dihasilkan oleh SDM Iptek di dalam negeri yang dapat diadopsi oleh industri dalam rangka menghasilkan produk barang dan/atau jasa sesuai kebutuhan masyarakat maupun lembaga-lembaga pemerintah. Pada kondisi ini, produktivitas riset yang dihasilkan tidak menjadi mesin produksi teknologi yang dapat berkontribusi terhadap perekonomian nasional.

#### **b) Pembinaan Sarana dan Prasarana Iptek dan sumber daya lain**

Prasarana dan sarana ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan sumber daya yang diperlukan untuk memfasilitasi kegiatan penguasaan, pemanfaatan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perguruan tinggi, lembaga penelitian dan pengembangan, badan usaha produksi, dan lembaga lain yang terkait dengan penguasaan, pemanfaatan, dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi perlu mengusahakan peningkatan prasarana dan sarana yang diperlukan untuk mendukung penguasaan, pemanfaatan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Prasarana dan sarana riset, ilmu pengetahuan dan teknologi yang strategis namun pengembangannya sukar

ditangani oleh sektor swasta, perlu dibina oleh pemerintah.

Terkait dengan sarana dan prasarana iptek, dimana pendanaan riset di Indonesia 70% dibiayai oleh pemerintah, maka kondisi fasilitas untuk kegiatan riset yang lebih maju saat ini berada pada lembaga iptek milik pemerintah. Dalam rangka meningkatkan penguasaan, pemanfaatan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di badan usaha, selain pemanfaatan SDM iptek dari pemerintah ke badan usaha, juga perlunya didorong pemanfaatan fasilitas dan sumber daya lainnya dari lembaga litbang pemerintah dan/atau perguruan tinggi negeri.

Sampai saat ini, belum adanya mekanisme yang jelas terkait pembinaan sumber daya iptek, khususnya dalam hal pemanfaatan fasilitas dan sumber daya lainnya milik pemerintah untuk badan usaha. Tanpa adanya mekanisme yang jelas tersebut, berakibat pada lambannya tingkat penguasaan, pemanfaatan dan pengembangan iptek di badan usaha.

### **3) Pembinaan Jaringan Iptek**

Selain kelembagaan dan sumber daya, jaringan dipandang sebagai aspek inti dalam kegiatan penelitian dan pengembangan. Pembinaan jaringan sistem nasional litbangjirap iptek dimaksudkan dalam rangka membentuk jalinan hubungan interaktif yang memadukan unsur-unsur kelembagaan iptek untuk menghasilkan kinerja dan manfaat yang lebih besar dari keseluruhan yang dapat dihasilkan oleh masing-masing unsur kelembagaan. Jaringan merupakan unsur sistem nasional litbangjirap iptek yang sangat penting. Secara

keseluruhan, terbentuknya jaringan dapat menghasilkan kinerja dan manfaat yang lebih besar dibandingkan dengan hasil masing-masing unsur kelembagaan secara sendiri-sendiri.

Dalam Pasal 13 UU No. 18 Tahun 2002 disebutkan, pemerintah mendorong kerja sama antar kelembagaan iptek dalam pengembangan jaringan informasi iptek. Untuk itu, perguruan tinggi dan lembaga litbang agar mengusahakan penyebaran informasi hasil kegiatan, termasuk pembentukan Sentra KI. Kelembagaan iptek juga diarahkan untuk membentuk jalinan hubungan interaktif yang memadukan unsur-unsur kelembagaan iptek untuk menghasilkan kinerja dan manfaat lebih besar secara bersama.

Sampai saat ini pembangunan jaringan iptek secara berkesinambungan terus dilaksanakan. Dengan berdirinya Dewan Riset Nasional dan Dewan Riset Daerah, hal ini menuntut terbentuknya jaringan Iptek yang semakin luas dan kompleks, yakni bukan hanya jaringan antar lembaga riset-perguruan tinggi-badan usaha atau jaringan antar sektor, namun juga jaringan Iptek antar pusat dan daerah serta jaringan internasional, termasuk jaringan informasi dan SDM. Karenanya dirasakan, bahwa jaringan Iptek ini masih relatif lemah dan perlu terus dikuatkan. Sinergi kebijakan terkait pembangunan iptek antara *stake-holder* yang ada masih belum kokoh. Hal-hal tersebut diindikasikan dengan:

- a) Kinerja kerjasama riset antara universitas - industri di Indonesia pada tahun 2011 menurut evaluasi WEF ditempatkan pada posisi ke-41. Angka ini terus membaik secara signifikan. Pada tahun 2012

peringkat ini meningkat ke posisi 40, dan bahkan secara fantastik pada tahun 2013 kerjasama riset antara universitas-industri di Indonesia dinilai WEF menempati posisi ke-30. Kinerja ini dibandingkan dengan capaian negara tetangga ASEAN relatif baik. Indonesia menempati peringkat di atas negara Vietnam (87), Filipina (69), dan bahkan Thailand (51), meski masih di bawah Singapura (4) dan Malaysia (16). Namun demikian, koordinasi pembangunan Iptek khususnya antar *stake-holder* di luar LPNK ristek masih belum menampakkan soliditas dan produktivitas yang memadai. Berbagai forum koordinasi Iptek baik sektoral, nasional, maupun regional perlu terus dikembangkan.

- b) Kemudian juga teramati lemahnya sinergi kebijakan Iptek intra institusi/aktor pengembang Iptek (LPNK ristek, lembaga riset kementerian teknis, industri dan perguruan tinggi), serta antar institusi pengembang Iptek dengan pengguna iptek. Lemahnya sinergi kebijakan Iptek ini, menyebabkan kegiatan iptek baik dari segi kualitas dan skalanya belum mampu memberikan hasil yang signifikan. Kebijakan bidang pendidikan, industri, dan iptek belum terintegrasi sehingga mengakibatkan kapasitas yang tidak termanfaatkan pada sisi penyedia, tidak berjalannya sistem transaksi, dan belum tumbuhnya permintaan dari sisi pengguna yaitu industri. Di samping itu kebijakan fiskal juga dirasakan belum kondusif bagi pengembangan kemampuan iptek.

Masih lemahnya jaringan Iptek yang meliputi jaringan kelembagaan dan jaringan peneliti pada lingkup

nasional dan internasional juga menjadi salah satu faktor yang menghambat peningkatan produktivitas litbang nasional dan pemanfaatannya. Lemahnya jaringan Iptek ditunjukkan oleh masih lemahnya interaksi antara lembaga litbang dan industri, belum optimalnya kerja sama antara perguruan tinggi dan lembaga litbang sebagai penghasil Iptek dengan industri sebagai pengguna Iptek, lemahnya posisi Indonesia dalam kerjasama internasional, masih lemahnya jaringan antar pelaku Iptek sehingga kegiatan penelitian sering tumpang tindih, dan adanya mismatch antara pemerintah, dunia usaha, institusi riset dan perguruan tinggi untuk secara bersama-sama membangun ekonomi.

Masih relatif lemahnya jaringan interaksi antar unsur kelembagaan iptek ini juga ditunjukkan dari hasil penelitian Mulatsih dan Putera<sup>37</sup>, yaitu interaksi yang dilakukan antar pelaku iptek di lembaga litbang, perguruan tinggi, badan usaha maupun di masyarakat selama ini masih tidak terpola. Interaksi yang dilakukan belum terlembaga dan hanya dilakukan secara personal (individu).

Kemenristekdikti juga telah berusaha untuk mendorong penguatan interaksi jaringan interaksi antar unsur kelembagaan iptek. Melalui Program Sistem Insentif SINas telah mulai dirintis pembentukan jalinan interaksi ini. Dengan memberikan dana insentif untuk kegiatan penelitian, pengembangan dan penerapan iptek diharapkan akan memperkuat jaringan kelembagaan perguruan tinggi, lembaga penelitian dan pengembangan,

---

<sup>37</sup> Mulatsih, Sri, dan Prakoso Bhairawa Putera. 2009. *Analisis Undang-undang No. 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Bingkai Ekonomi Berlandaskan Iptek (Knowledge Based Economy)*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

lembaga penunjang dan badan usaha. Namun demikian menurut penelitian ini, kondisi yang terjadi cukup ironis karena interaksi yang terjadi hanya terjalin sebatas pemanfaatan dana riset, tanpa adanya keberlanjutan difusi hasil penelitian yang aplikatif oleh dunia usaha.

Dampak yang muncul sebagai akibat tidak adanya pembinaan terhadap jaringan iptek yaitu rendahnya interaksi dan pertukaran informasi antar unsur kelembagaan iptek, serta rendahnya sharing pembiayaan, sumber daya dan risiko dalam pelaksanaan kegiatan riset, yang pada akhirnya akan menghambat penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek secara nasional.

**b. Kondisi Yang Diharapkan**

Kelembagaan, sumber daya, dan jaringan iptek merupakan unsur-unsur utama dalam sistem nasional penelitian, pengembangan dan penerapan iptek, yang didukung adanya peran pemerintah/pemerintah daerah, dan masyarakat. Adanya perubahan UU No. 18 Tahun 2002 diharapkan kelembagaan, sumber daya, dan jaringan iptek menjadi berkembang lebih baik untuk membangun kemampuan iptek nasional yang lebih kuat untuk mencapai tingkatan ekonomi sejajar dengan negara lain.

Peran pemerintah dalam pembinaan terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan iptek perlu diatur secara tegas, agar kegiatan litbangjirap iptek tidak saling tumpang tindih antara lemlitbang yang satu dengan lemlitbang yang lain dan koordinasi lintas sektor berjalan dengan baik sehingga iptek dapat menjadi penopang utama dalam pembangunan nasional.

### 1) Pembinaan Kelembagaan Iptek

Penguatan fungsi pembinaan kelembagaan oleh Pemerintah dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas kelembagaan iptek di Indonesia, sehingga lembaga litbang mampu bersaing di tingkat global atau internasional, serta untuk meningkatkan relevansi dan pendayagunaan teknologi yang dihasilkan lembaga litbang. Sedangkan tujuan pembinaan kelembagaan iptek yaitu untuk meningkatkan fungsi kelembagaan iptek dalam penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek; dan meningkatkan peran kelembagaan, iptek dalam peningkatan pelayanan publik, pertahanan dan keamanan, pembangunan ekonomi, dan budaya untuk kesejahteraan masyarakat.

Diharapkan melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002 akan terwujud pembinaan yang baik pada 3 (tiga) tingkatan yaitu:

- Tingkatan makro meliputi penataan di tingkat kementerian berkaitan dengan kebijakan, dan dimaksudkan diarahkan dalam rangka peningkatan koordinasi, komunikasi, dan diseminasi dalam implementasi kebijakan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- Tingkatan meso merupakan penataan di tingkat kelembagaan iptek yang mendukung inovasi, dandiarahkan dalam rangka peningkatan jejaring, interaksi dan kerja sama antar lembaga iptek, dan meminimalkan tumpang tindih program dan kegiatan litbang.
- Tingkatan mikro merupakan penataan di tingkat pranata berkaitan dengan kapasitas kelembagaan inovasi, dan diarahkan dalam rangka perbaikan tata

kelola manajemen lembaga iptek dan peningkatan kompetensi.

Melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002 ini juga diharapkan akan terjadi pembinaan di lembaga litbang di pemerintah pusat (LPK), pemerintah pusat (LPNK), pemerintah daerah, perguruan tinggi dan litbang industri, serta lembaga penunjang sebagaimana berikut:

- Pembinaan lembaga litbang kementerian diarahkan pada peningkatan fungsi penelitian dan pengembangan terapan, dan pemanfaatan teknologi dalam menyelesaikan masalah-masalah riil pembangunan nasional sesuai dengan tugas sektornya.
- Pembinaan lembaga litbang lembaga pemerintah non kementerian diarahkan pada peningkatan fungsi penelitian dan pengembangan *frontier* dan terapan, serta pemanfaatan teknologi dalam menyelesaikan masalah-masalah riil pembangunan nasional sesuai dengan tugas khususnya (*special agency*).
- Pembinaan lembaga litbang daerah diarahkan pada peningkatan peran dan fungsi litbang daerah sebagai koordinator dan fasilitator dalam menyelesaikan masalah-masalah riil pembangunan daerah, sesuai dengan tugas dan fungsinya di daerah.
- Pembinaan lembaga litbang perguruan tinggi diarahkan pada peningkatan fungsi litbang berbasis pengembangan keilmuan dengan menguatkan aspek penerapan teknologi di masyarakat pengguna sesuai kapasitas dan kapabilitas yang diembannya.

- Pembinaan lembaga litbang industri diarahkan pada peningkatan fungsi litbang terapan yang mendukung proses produksi yang berdaya saing dengan memperkuat kapasitas penguasaan teknologi secara mandiri.
- Pembinaan lembaga penunjang diarahkan pada peningkatan peran dan fungsi dukungan serta penciptaan iklim yang kondusif dalam penyelenggaraan kegiatan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek sesuai dengan tanggung jawabnya sebagai penunjang.

Semua unsur kelembagaan iptek tersebut harus menyadari bahwa kapasitas dan kemampuan yang dimiliki tidak banyak berarti apabila tidak dikaitkan dengan kapasitas dan kemampuan unsur-unsur kelembagaan yang lain dalam hubungan yang saling memperkuat, saling mengisi, dan saling mengendalikan. Dengan demikian, secara keseluruhan kapasitas dan kemampuan yang dimiliki tersebut dapat menumbuhkan rantai penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek secara utuh untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan pencapaian tujuan negara serta memperkuat posisi negara dalam pergaulan internasional.

Selain itu, lembaga-lembaga pendukung yang secara langsung atau tidak langsung berkaitan dengan penyediaan daya dukung serta pembentukan lingkungan yang kondusif bagi pertumbuhan kapasitas iptek serta pendayagunaannya ke dalam kegiatan ekonomi harus menyadari pula bahwa tindakannya dapat memiliki dampak yang luas bagi perkembangan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek di Indonesia.

Dalam melakukan pembinaan kelembagaan iptek diperlukan suatu mekanisme yang mampu menunjang perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi, serta untuk membantu mengetahui tingkat efisiensi dan efektivitas dari kebijakan yang akan atau telah dilaksanakan, diantaranya adalah melalui pendaftaran (registrasi) dan akreditasi lembaga litbang. Diharapkan melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002 akan adanya mekanisme registrasi dan akreditasi lembaga litbang, yang mampu mendorong peningkatan kualitas dan kuantitas lembaga litbang di Indonesia.

#### a. Registrasi Kelembagaan Iptek

Pemerintah perlu melakukan pembinaan terhadap lembaga litbang melalui mekanisme registrasi (Pendaftaran) kelembagaan iptek. Melalui sistem registrasi ini, pemerintah dapat mengetahui secara persis berapa jumlah lembaga litbang yang memerlukan pembinaan pemerintah. Pembinaan terkait dengan sumber daya manusia, peralatan, uang, metode dan sistem yang didasarkan pada prinsip tertentu untuk pencapaian tujuan berdasarkan standard dan persyaratan yang telah ditentukan. Pendaftaran lembaga litbang dilakukan di kementerian yang mengurus riset dan teknologi untuk selanjutnya mendapatkan penetapan dari Menteri tersebut, melalui daftar lembaga litbang nasional.

Sebagaimana diketahui lembaga litbang memiliki misi menumbuhkan kemampuan melakukan pembaruan bagi kemajuan iptek. Melalui kegiatan litbang, lembaga litbang harus selalu berupaya mencari terobosan-terobosan untuk mendapatkan pengetahuan baru yang

dapat memperbesar khazanah iptek, mencari kemanfaatan kemajuan iptek, serta mengembangkan dan mempersiapkan berbagai aspek aplikasinya.

Lembaga litbang dapat berupa lembaga yang berdiri sendiri, atau berupa unit dari organisasi perguruan tinggi, badan usaha, dan lembaga penunjang yang juga merupakan unsur kelembagaan iptek. Lembaga litbang juga dapat berupa unit organisasi yang tidak terkait secara langsung dengan sistem penelitian, pengembangan dan penerapan iptek. Dalam rangka meningkatkan kinerja kelembagaan iptek tersebut, pemerintah dalam hal ini menteri yang mengurus riset dan teknologi perlu mengembangkan instrumen kebijakan dan payung hukum yang mengatur mengenai registrasi kelembagaan iptek ini.

Bagi Pemerintah, adanya registrasi kelembagaan iptek sangat penting untuk melakukan pembinaan karena akan memudahkan untuk sewaktu-waktu dapat mengikuti secara seksama kinerja dan perkembangan kelembagaan iptek. Dengan demikian, Pemerintah dapat memperoleh informasi secara seksama mengenai keadaan dan perkembangan kelembagaan iptek (sebaran, kompetensi dan kualitas lembaga litbang) sehingga berguna dalam menyusun serta menetapkan kebijakan dalam rangka memberikan bimbingan, pembinaan maupun pengawasan terhadap kelembagaan iptek tersebut.

Bagi lembaga iptek itu sendiri, registrasi kelembagaan iptek penting untuk mendapatkan pembinaan secara kelembagaan dengan tujuan meningkatkan kinerja lembaga litbang dari sisi akademik dan komersialisasi hasil litbang sehingga iptek dapat

berkontribusi lebih besar dalam pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat, mendapatkan dukungan pendanaan/instrumen yang dapat digunakan untuk operasional kegiatan kelitbangan serta mendapatkan prioritas dalam program insentif lainnya.

#### b. Akreditasi Pranata Litbang

Akreditasi pranata litbang merupakan pengakuan formal yang diberikan oleh suatu badan akreditasi terhadap kompetensi suatu lembaga iptek dalam melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan. Akreditasi pranata litbang merupakan salah satu tugas Pemerintah untuk memacu kemajuan penguasaan iptek melalui pemantauan mutu dan efektivitas semua aktivitas kegiatan litbang, baik yang diselenggarakan oleh pemerintah maupun swasta. Pemantauan dan pengawasan terhadap mutu dan efektivitas kegiatan litbang, dimaksudkan juga sebagai pembinaan terhadap Pranata Litbang yang dilakukan secara terus menerus dan berkala berdasarkan pedoman yang berlaku.

Dengan pelaksanaan sistem akreditasi pranata penelitian dan pengembangan ini, diharapkan dapat dilakukan penilaian terhadap mutu penelitian, pengembangan dan jangkauan pelayanan jasa penelitian serta pengembangan yang dapat dilakukan oleh masing-masing pranata penelitian dan pengembangan. Sehingga secara berkala dapat digunakan untuk menetapkan kebijakan pengembangan atau peningkatan mutu pranata penelitian dan pengembangan, terutama di era globalisasi saat ini aspek jaminan mutu kegiatan litbang

tetap harus dikedepankan. Oleh karena itu, sistem akreditasi pranata litbang sangat penting guna mendorong optimalisasi kerja dan keluaran hasil-hasil litbang.

Melalui Perubahan UU No. 18 diharapkan adanya sistem akreditasi pranata litbang di Indonesia, yang mampu memberikan manfaat baik bagi pihak pemerintah, pranata litbang, dan masyarakat. Bagi pemerintah, manfaat akreditasi lembaga litbang, antara lain sebagai alat untuk: (1) evaluasi pranata litbang; (2) pembinaan kelembagaan; (3) pemeringkatan dan prioritas; (4) memilih pranata litbang yang kompeten di bidangnya; dan (5) meningkatkan kepercayaan masyarakat atas kompetensi pranata litbang. Bagi pranata litbang, manfaatnya antara lain: (1) sarana untuk mengukur kinerja; (2) kebanggaan bagi yang memiliki akreditasi; (3) jembatan bagi manajemen dan peneliti; (4) memperoleh pengakuan akan kompetensi; dan (5) nilai positif bagi sistem insentif Ristek. Sedangkan bagi masyarakat, adanya sistem akreditasi lembaga litbang ini akan memberikan manfaat, antara lain: (1) memudahkan untuk mengenali kualitas pranata litbang; dan (2) memudahkan industri untuk memilih pranata litbang yang sesuai dengan rencana pengembangan produknya.

## 2) Pembinaan Sumber daya Iptek

### a) Pembinaan SDM Iptek

Terkait dengan SDM iptek, pembinaan dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan SDM iptek yang bermutu dan berkualitas, berdaya guna, dan berhasil guna, yang dilakukan secara sistematis dan berdasar

potensi dan kemampuan yang ada sesuai dengan kebutuhan organisasi. Pembinaan SDM iptek dilaksanakan melalui perencanaan, pengorganisasian, penggunaan dan pemeliharaan SDM iptek dalam rangka melaksanakan tugas organisasi dengan efektif dan efisien. Dalam perspektif yang lebih luas, dapat dikatakan bahwa pembinaan SDM iptek pada dasarnya merupakan bagian dari manajemen sumber daya manusia, yang intinya adalah bagaimana memberikan *treatment* (perlakuan) terhadap sumber daya manusia yang ada agar sesuai dan diarahkan untuk pencapaian tujuan organisasi dalam kerangka sistem penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek. Tujuan adanya manajemen sumber daya manusia ini adalah untuk meningkatkan kinerja dari sumber daya manusia yang ada dalam organisasi dan dalam sistem penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek di Indonesia. Oleh karena itu, sangat penting bagi setiap unsur kelembagaan iptek (perguruan tinggi, lembaga litbang, badan usaha, dan lembaga penunjang) untuk memiliki mekanisme sertifikasi SDM dalam kegiatan litbangjirap iptek.

Pembinaan SDM iptek juga berperan penting dalam meningkatkan/menguatkan peran swasta dalam pembangunan iptek di Indonesia, dengan memberi ruang bagi pemberlakuan insentif litbang penempatan tenaga ahli ke industri/badan usaha maupun bagi keperluan mobilitas peneliti pada umumnya. Berdasarkan PP No.35 Tahun 2007, tugas pemerintah adalah mendorong peningkatan kapasitas litbang, perekayasaan, inovasi dan difusi badan usaha nasional, melalui kemitraan dan pemanfaatan sarana dan hasil litbang perguruan tinggi

dan/atau lembaga litbang. Peningkatan kapasitas litbang penting dilakukan agar produk barang/jasa badan usaha nasional mampu bersaing secara global.

Pemerintah, dalam hal ini menteri yang membidangi riset dan teknologi memiliki tanggungjawab yang besar dalam peningkatan kapasitas litbang badan usaha ini. Instrumen kebijakan pemerintah yang dituang dalam PP Nomor 35 Tahun 2007 untuk mendorong hal itu, antara lain melalui skema pemberian insentif kelitbangan, baik dalam bentuk insentif fiskal maupun non-fiskal. Berdasarkan PP Nomor 35 Tahun 2007 ini, Menteri memiliki kewenangan memberikan rekomendasi dalam pemberian fasilitas insentif litbang badan usaha tersebut. Instrumen kebijakan insentif fiskal yang dituangkan dalam PP Nomor 35 Tahun 2007 yaitu berupa fasilitas pengurangan pajak (*tax deduction*) dan pembebasan bea masuk terhadap peralatan yang akan digunakan bagi keperluan litbang. Sedangkan insentif non fiskal diberikan dalam bentuk bantuan teknis, yaitu berupa penempatan tenaga ahli dan pemanfaatan sarana laboratorium yang dimiliki oleh pemerintah.

Salah satu bentuk insentif non fiskal yang tengah dikembangkan di Indonesia pada saat ini adalah insentif bantuan teknis berupa penempatan tenaga ahli (mobilitas SDM iptek) ke badan usaha atau industri. Berdasarkan Permenristek Nomor 1 Tahun 2012 tentang Bantuan Teknis Penelitian dan Pengembangan Kepada Badan Usaha, disebutkan bahwa pemberian bantuan teknis tersebut dilakukan berdasarkan perjanjian tertulis antara Badan Usaha dengan lembaga litbang (Pasal 3). Untuk memperoleh insentif dimaksud, badan usaha menyampaikan permohonan tertulis kepada Menteri

melalui lembaga litbang (Pasal 5). Meskipun mekanisme dan tatacara pemberian insentif ini sudah disusun, namun mobilitas SDM iptek atau penempatan tenaga ahli ini masih mengalami kendala. Hal ini dapat terjadi karena adanya ketidakharmonisan antara PP Nomor 35 Tahun 2007 dengan peraturan perundang-undangan di bidang kepegawaian/aparatur sipil Negara.

Dengan mengacu pada aturan Menkowsabang tahun 1999, dinyatakan bahwa PNS tidak boleh diperbantukan maupun dipekerjakan ke BUMN/BUMD. Argumentasi yang dikemukakan adalah, jika PNS sudah tidak diperbolehkan untuk diperbantukan atau dipekerjakan di BUMN/BUMD yang nota bane milik pemerintah, apalagi ke sektor swasta. Argumentasi lain menyebutkan, bahwa diperbantukan atau dipekerjakan di "instansi luar" adalah hanya untuk lembaga atau badan yang non-profit, sehingga perbantuan PNS tidak bisa ke badan atau lembaga yang berorientasi profit.

Namun ketentuan tersebut ternyata tidak konsisten juga, mengingat masih banyak PNS misalnya yang menduduki jabatan komisaris di BUMN/BUMD. Meskipun alasan penunjukan PNS tersebut penting sebagai perwakilan pemegang saham pemerintah. Inkonsistensi peraturan tersebut juga dapat dilihat pada ketentuan PP Nomor 99 Tahun 2000 tentang Kenaikan Pangkat PNS. Dalam penjelasannya Pasal 6 huruf c PP Nomor 99 Tahun 2000 disebutkan bahwa PNS yang dipekerjakan atau diperbantukan adalah PNS yang dipekerjakan atau diperbantukan secara penuh pada proyek pemerintah, organisasi profesi, negara sahabat atau badan internasional, dan "badan swasta yang ditentukan". Ini dapat berarti, bahwa tenaga ahli seperti

peneliti dan perakayasa yang berstatus PNS boleh memberikan bantuan teknis berupa alih pengetahuan, pendampingan, dan tenaga ahli ke “badan swasta yang ditentukan”.

Dari uraian di atas, diharapkan melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002, akan adanya mekanisme pembinaan SDM iptek yang tepat, terutama dalam mengatasi permasalahan peningkatan kompetensi, alokasi dan distribusi yang seimbang di lembaga iptek, serta sertifikasi SDM Iptek di Indonesia, melalui:

- (1) Adanya mekanisme sertifikasi SDM dalam rangka peningkatan kompetensi SDM iptek, yang akan dikoordinasikan oleh Menteri yang mengurus bidang riset dan teknologi.
- (2) Adanya mekanisme penempatan SDM iptek dari Lembaga Litbang Pemerintah ke Badan Usaha, untuk memacu kegiatan penelitian, pengembangan dan penerapan iptek di Badan Usaha.

Adanya mekanisme mengenai penguatan kompetensi SDM Iptek (sertifikasi), serta mekanisme alokasi dan distribusi SDM iptek dari Lembaga Litbang Pemerintah ke Badan Usaha diharapkan akan mewujudkan SDM iptek yang unggul dan produktif dalam pelaksanaan kegiatan litbang untuk menghasilkan inovasi-inovasi yang mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan bangsa, mempercepat pertumbuhan ekonomi, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara yang memberikan kesempatan kepada SDM Iptek yang berstatus sebagai Aparatur Sipil Negara untuk ditempatkan di Badan

Usaha (industri/ swasta) sebagaimana disebutkan dalam Pasal 70 ayat (6) yang menyatakan bahwa "Selain pengembangan kompetensi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), pengembangan kompetensi dapat dilakukan melalui pertukaran antara PNS dengan pegawai swasta dalam waktu paling lama 1 (satu) tahun dan pelaksanaannya dikoordinasikan oleh LAN dan BKN". Pada awalnya penempatan SDM Iptek di Badan Usaha terkendala oleh peraturan di bidang kepegawaian, tapi dengan adanya Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara, penempatan SDM Iptek di Badan Usaha dapat dilaksanakan.

b) Pembinaan Sarana Prasarana Iptek (fasilitas) dan sumber daya lainnya

Melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002, diharapkan adanya mekanisme pemanfaatan sumber daya kepakaran, fasilitas dan sumber daya lainnya dari lembaga litbang pemerintah dan/atau perguruan tinggi negeri. Adanya mekanisme tersebut diharapkan dapat mendorong tingkat penguasaan, pemanfaatan dan pengembangan iptek di badan usaha.

3) Pembinaan Jaringan Iptek

Adapun perlunya pembinaan terhadap jaringan iptek yaitu untuk mendorong peningkatan kolaborasi dan kerjasama dalam jalinan hubungan interaktif yang memadukan unsur-unsur kelembagaan iptek untuk menghasilkan kinerja dan manfaat yang lebih besar dari keseluruhan yang dapat dihasilkan oleh masing-masing unsur kelembagaan secara sendiri-sendiri.

Untuk mendorong kerjasama ini, pemerintah dapat memberikan insentif berupa pemberian kemudahan dan/atau keringanan. Dana insentif diharapkan dapat memperkuat jaringan kelembagaan iptek namun harapannya interaksi yang terjalin tidak sebatas pada pemanfaatan dana riset dan dapat berlanjut ke tahap difusi hasil litbang yang aplikatif ke dunia usaha. Dengan demikian, pelaksanaan tugas pokok dan fungsi yang bersifat sektoral sebagaimana disebutkan dalam Undang-undang Nomor 18 Tahun 2002 ini dapat berjalan dengan baik. Selain itu, pemerintah mendorong kerja sama antar kelembagaan iptek dalam pengembangan jaringan informasi iptek. Untuk itu, perguruan tinggi dan lembaga litbang harus mengusahakan penyebaran informasi hasil kegiatannya, termasuk pembentukan Sentra KI.

Akan sangat mahal bagi industri apabila masing-masing mengembangkan laboratorium dan risetnya sendiri-sendiri. Kemitraan atau konsorsium dari industri yang sejenis menjadi bentuk kelembagaan yang perlu dikembangkan untuk menggalang pendanaan riset. Dewasa ini semakin berkembang konsep kemitraan strategis (*strategic alliances*), bahkan dengan pesaing sekalipun. Untuk itu perlu dilakukan penerapan prinsip-prinsip persaingan yang sehat dan bertanggung jawab.

Dengan pendekatan ini, perusahaan yang mempunyai basis kemampuan teknologi yang sepadan bekerjasama dengan pesaingnya atau perusahaan yang memiliki potensi menjadi pesaing untuk mengembangkan teknologi. Dengan kerjasama ini, untuk sementara persaingan diantara mereka ditekan. Pendekatan ini jelas mengubah karakteristik kompetisi

antar perusahaan dan potensi perubahan teknologi serta implikasinya terhadap tatanan industri.

Mengingat kemitraan merupakan hal yang sangat penting di dalam mensinergikan elemen-elemen Sistem Nasional Iptek, hal-hal berikut menjadi penting untuk diatur dalam perubahan UU No. 18 Tahun 2002, yaitu:

- a) Pemerintah mendorong tumbuhnya kemitraan dalam pengkajian, pengembangan serta pemanfaatan iptek Antara badan atau lembaga iptek, perguruan tinggi dan badan usaha/industri, dengan asas keterkaitan dan sinergisme;
- b) Pemerintah merumuskan atau menerbitkan kebijakan untuk memberikan kemudahan agar badan usaha/industri berperan aktif melaksanakan kegiatan penelitian dan pengembangan dalam teknologi dan teknik produksi untuk meningkatkan daya saing industri di pasar internasional;
- c) Penguatan jaringan melalui kemitraan juga termasuk dalam arti pendanaan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian, pengembangan, dan perekayasaan.

Melalui pembinaan jaringan sistem nasional iptek ini diharapkan akan terbentuk interaksi dan pertukaran keahlian, informasi, produk, dan pembiayaan guna mengoptimalkan pendayagunaan sumber daya sistem nasional iptek serta menjamin kesinambungan antara upaya mengembangkan sumber daya ilmu pengetahuan dan teknologi, serta upaya menumbuhkan kemampuan inovasi dan difusi teknologi dalam kegiatan produksi.

### **3. Perjanjian Pengalihan Material (*Material Transfer Agreement (MTA)*)**

#### **a. Kondisi Yang Ada**

Dalam rangka alih teknologi, kerjasama penelitian antara para peneliti Indonesia dan peneliti asing semestinya menjadi arena pembelajaran dengan keterlibatan langsung dalam proses penelitian serta analisa data dan sampel secara lebih mendalam. Prinsip umum alih teknologi adalah pengalihan kemampuan memanfaatkan dan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi antar lembaga, badan atau orang, baik yang berada dalam negeri maupun yang berasal dari luar negeri ke dalam negeri atau sebaliknya. Definisi tersebut meyoratkan dua arti inti dari alih teknologi yaitu pengalihan kemampuan memanfaatkan iptek dan pengalihan kemampuan menguasai iptek. Bagi Indonesia kemampuan menguasai teknologi melalui alih teknologi merupakan keharusan yang perlu pengaturan lebih komprehensif. Dengan demikian perlunya pengaturan yang mengharuskan penyertaan peneliti Indonesia mendampingi peneliti asing dalam melakukan kegiatan penelitian sejak proses penelitian sampai analisa data dan sampel, serta harus dilakukan di laboratorium yang ada di Indonesia.

Analisa data data dan sampel di luar negeri hanya dapat dibolehkan melalui mekanis pembuktian yang ketat seperti jika laboratorium yang diperlukan sesuai dengan karakteristik data dan sampel yang akan diteliti tidak tersedia di Indonesia dan tentunya juga mengharuskan penyertaan peneliti Indonesia mendampingi peneliti asing dalam pengiriman MTA keluar negeri untuk melakukan analisis terhadap sampel

penelitian tersebut. Dari uraian di atas, terlihat bahwa pentingnya segera penerbitan pengaturan/ regulasi mengenai MTA yang mengatur secara memadai, yang mampu menjamin kekayaan Sumber Daya Genetik (SDG) dalam rangka memajukan pembangunan iptek secara nasional dan berkelanjutan.

Pertukaran bahan penelitian antar peneliti biasanya dilakukan secara sukarela. Lazimnya materi yang dipertukarkan adalah materi yang sudah menjadi milik umum, misalnya mikroba yang telah tersedia di lembaga koleksi kultur yang dapat diakses oleh umum. Namun demikian apabila materi yang dipertukarkan mempunyai perlindungan KI (misalnya varietas tertentu dari tanaman yang dilindungi dengan UU PVT), maka tetap harus dibuat perjanjian yang memuat aturan-aturan yang harus dipenuhi oleh penerima materi (misalnya hanya untuk kegiatan penelitian, bukan untuk tujuan komersial). Demikian juga bila materi yang akan dikirim atau dipertukarkan mempunyai potensi KI, begitu pula dalam hal penjualan bahan penelitian. Penjualan bahan penelitian juga lazim dilakukan oleh lembaga penelitian, misalnya oleh Kebun Raya yang melayani pembelian bibit-bibit tanaman dari luar negeri atau lembaga koleksi kultur yang juga menerima pesanan pembeli dari luar negeri. Namun demikian meskipun pembeli telah membayar uang untuk mendapatkan materi tersebut, seharusnya transaksi semacam ini tetap harus disertai oleh pengaturan MTA yang berisi pembatasan-pembatasan penggunaan materi tersebut seperti halnya pertukaran bahan penelitian antar peneliti.

Pengaturan tentang MTA ini penting untuk dilakukan sebagai bentuk perlindungan terhadap sumber daya alam Indonesia. Sampai saat ini pengaturan mengenai MTA masih bersifat sektoral di tingkat Kementerian maupun LPNK. Bukti MTA yang masih bersifat sektoral antara lain dapat dilihat pada pengaturan MTA di Kementerian Riset dan Teknologi yang hanya mengatur tentang peneliti asing, atau pengaturan MTA di Kementerian Kelautan dan Perikanan yang hanya mengatur litbang perikanan. Begitu juga di Kementerian Kesehatan, Kementerian Pertanian, dan Kementerian Kehutanan, pengaturan MTA yang ada masih bersifat sektoral. Di Kementerian Riset dan Teknologi, MTA diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 2006 tentang Perizinan Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing, dan Orang Asing. Pengaturan mengenai MTA di Kementerian Kelautan dan Perikanan diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 30 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Contoh lain pengaturan MTA yang bersifat sektoral adalah di Kementerian Kesehatan yang diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan No. 732/Menkes/SK/VII/2008 tentang Pedoman Pengiriman Spesimen untuk Keperluan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Di samping itu, Kementerian Pertanian juga mempunyai aturan yang bersifat sektoral di lingkungan Kementerian Pertanian berkaitan dengan MTA yang diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian No. 15/Permentan/OT.140/3/2009 tentang Pedoman

Penyusunan Perjanjian Pengalihan Material (*Material Transfer Agreement*).

Pengaturan MTA yang masih bersifat sektoral, berisiko dapat menimbulkan terjadinya ketidakharmonisan dan pertentangan antara peraturan yang satu dengan peraturan yang lain, serta berpotensi menimbulkan kerugian negara, seperti tidak adanya alih teknologi, dipatenkannya sampel penelitian yang dibawa ke luar negeri, publikasi hasil penelitian kerja sama antara peneliti Indonesia dengan peneliti asing dalam jurnal internasional tanpa menyebutkan nama peneliti Indonesia. Sebagai contohnya adalah kasus tawon megalara garuda yang merupakan spesies serangga baru asal Sulawesi dan dipatenkan oleh *University of California*. Hasil penelitian tawon megalara garuda yang merupakan hasil kerja sama antara peneliti LIPI dengan peneliti *University of California* tersebut dipublikasikan tanpa menyebutkan nama peneliti LIPI. Adapun spesimen/sampel penelitian yang dibawa ke luar negeri untuk diidentifikasi juga tidak dikembalikan ke Indonesia.<sup>38</sup> Dari kasus tersebut, negara banyak dirugikan akibat tidak adanya pengaturan mengenai MTA.

Di samping itu, pengaturan MTA dalam bentuk Peraturan Menteri (seperti pada Kementerian Pertanian) tidak didasarkan atas perintah peraturan perundangan di atasnya, dan hanya mempunyai kekuatan hukum mengikat ke dalam, sehingga secara hukum positif yang berlaku di Indonesia, pihak asing dapat mengesampingkan ketentuan-ketentuan itu dan dapat

---

<sup>38</sup> [www.kompas.com](http://www.kompas.com). *Spesimen Tawon Garuda Harus Kembali ke Indonesia*. Rabu, 4 April 2012.

bebas membawa sampel penelitian keluar dari wilayah Indonesia.

**b. Kondisi Yang Diharapkan**

Melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002 diharapkan adanya aturan yang jelas mengenai perjanjian Pertukaran Sampel Penelitian atau *Material Transfer Agreement* (MTA) secara nasional sebagai langkah pengamanan aset negara berupa sumber daya hayati atau sumber daya genetika dari kerjasama penelitian internasional yang dilakukan. Sebagai langkah antisipasi tersebut, pengaturan mengenai MTA tersebut antara lain bertujuan untuk:

- 1) Memberikan panduan kegiatan penelitian, pengembangan dan penerapan dalam pengalihan materi berupa sumber daya hayati atau materi genetik, spesimen, isolat, perangkat lunak, data dan informasi penting atas dasar pembagian keuntungan yang adil dan sebanding.
- 2) Memberikan panduan untuk membuat kesepakatan dalam pengalihan sumber daya genetik dan derivatnya termasuk informasi yang terkait dengannya, baik antar instansi pemerintah, perguruan tinggi, industri di Indonesia atau kerjasama dengan Luar Negeri.
- 3) Melindungi sumber daya genetik dan derivat asal Indonesia dan memastikan agar kegiatan penelitian dan pengembangan serta penerapan teknologi tidak menimbulkan kerugian bagi kesehatan dan keselamatan manusia, kelestarian fungsi lingkungan hidup, kerukunan bermasyarakat dan keselamatan bangsa.

- 4) Melindungi pemberi dan penerima MTA berdasarkan perjanjian dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berdasarkan kajian yang dilakukan Kementerian Riset dan Teknologi<sup>39</sup>, menunjukkan perlunya penyusunan peraturan perundang-undangan mengenai perjanjian Pertukaran Sampel Penelitian atau *Material Transfer Agreement (MTA)* yang mengatur secara memadai secara nasional, mencakup keseluruhan bidang terkait dengan kegiatan penelitian dan pengembangan, antara lain bidang kesehatan, perikanan, pertanian, kehutanan, kelautan, dan bidang-bidang lainnya. Sedangkan materi yang dapat menjadi sampel penelitian dapat berupa jasad renik (mikroorganisme), enzyme, plasma nutfah, bahan kimia, mineral, dan benda purbakala. Selain untuk melindungi sumber daya alam Indonesia, adanya peraturan perundang-undangan mengenai MTA diharapkan dapat melindungi berbagai pihak terkait, baik dari pihak penemu teknologi dan pengguna teknologi, maupun pihak pemilik dan pengguna sumber daya terkait, sehingga pada akhirnya mampu menjamin keselamatan manusia, kelestarian lingkungan hidup, dan mendukung pembangunan iptek yang berkelanjutan.

#### **4. Perekrayaan, Kliring Teknologi dan Audit Teknologi**

##### **a. Kondisi Yang Ada**

Teknologi dirancang untuk kesejahteraan manusia dan meningkatkan peradaban bangsa, dan karenanya

---

<sup>39</sup> Kementerian Riset dan Teknologi, 2011, *Kajian Pengembangan Program Legislasi Iptek dalam Alih Teknologi dan Material Transfer Agreement (MTA)*.

penerapan teknologi harus mampu memberikan manfaat bagi masyarakat, negara, dan bangsa. Sejalan dengan era globalisasi, perdagangan bebas, dan asas demokrasi ekonomi negara, pasokan dan peredaran teknologi demikian terbuka sehingga masyarakat dan negara perlu dilindungi dari dampak negatif penerapan dan pemanfaatan teknologi tertentu.

Sejalan dengan semangat Nawa Cita untuk mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor strategis ekonomi domestik, perlu upaya penguatan teknologi melalui kebijakan penguatan sistem inovasi nasional. Penguasaan teknologi, penguatan sistem inovasi, dan pengendalian penerapan teknologi untuk perlindungan masyarakat, peningkatan daya saing nasional, dan kemandirian bangsa memerlukan informasi handal dan rekomendasi teknologi yang dapat diperoleh melalui kegiatan pelaksanaan kliring teknologi yang dilaksanakan secara sinergis dalam lingkup nasional.

Indonesia sebagai suatu negara yang terbuka terhadap adanya arus teknologi dari luar atau dalam negeri menghadapi banyak tantangan pada saat akan menerapkan teknologi tersebut di masyarakat. Teknologi tersebut diciptakan berdasarkan situasi dan kondisi negara-negara penciptanya yang tidak selalu sama dengan situasi dan kondisi di Indonesia. Begitu juga bila suatu teknologi yang merupakan produk lokal akan diterapkan di masyarakat setempat atau di wilayah lainnya, tidak akan selalu menjamin bahwa teknologi tersebut akan dapat diadopsi oleh masyarakat karena situasi dan kondisi di berbagai bagian di Indonesia sangatlah heterogen.

Saat ini masih terbuka kemungkinan berbagai bidang teknologi yang terhadapnya perlu dilakukan proses pengkajian dan penilaian terlebih dahulu sebelum diterapkan di masyarakat. Namun tidak sulit untuk menyatakan bahwa sebagian besar merupakan teknologi yang diprakarsai atau dilakukan oleh industri, misalnya teknologi kimia, atau yang berkaitan dengan bahan kimia atau produk kimia. Atau contoh lain yang ada di dunia misalnya rekayasa genetika, transportasi, telekomunikasi dan modifikasi cuaca.

Salah satu contoh yang terjadi di Indonesia adalah masuknya bibit kapas transgenik sebagai produk bioteknologi tanpa melalui pengkajian teknologi terhadap dampak penerapannya pada masyarakat dan lingkungan di masa yang akan datang. Contoh lain adalah penggunaan gerbong bekas dari Jepang untuk digunakan pada jalur kereta api di kawasan Jabodetabek. Penggunaan produk teknologi transportasi ini tidak melalui proses pengkajian teknologi sebelumnya dan terbukti gerbong tersebut tidak memenuhi standar keselamatan ketika terjadi tabrakan. Contoh berikutnya adalah rencana penggunaan monorail di Jakarta dimana investor yang melakukan pemilihan teknologi yang akan digunakan, akan tetapi belum dilakukan pengkajian teknologi terhadap faktor keselamatan publik dan teknologi masa depannya. Contoh terakhir adalah penggunaan teknologi digital menggantikan teknologi analog untuk telekomunikasi; ada dampak yang merugikan bagi kesehatan yaitu bahaya penggunaan gelombang elektromagnetik oleh telpon seluler.

Perkembangan teknologi yang demikian pesat, yang diikuti dengan meningkatnya transfer dan pemanfaatan

teknologi yang kurang selektif telah memunculkan berbagai dampak negatif atau kegagalan penerapan teknologi. Selain itu, impor teknologi melalui sistem “*turn key*” yang selama ini banyak dilakukan masih belum disertai dengan mekanisme alih teknologi yang baik sehingga menyebabkan ketergantungan teknologi luar negeri sangat tinggi. Berbagai transfer dan penerapan teknologi yang tidak terkelola dengan baik juga telah berdampak kepada pemborosan sumber daya nasional dan tidak kondusifnya iklim inovasi dan daya saing nasional. Permasalahan ini terjadi di lingkungan pemerintahan, swasta, dan masyarakat. Kondisi ini memunculkan alasan yang kuat bagi pemerintah untuk perlunya menciptakan iklim kondusif bagi upaya ke arah jaminan penerapan teknologi yang dapat meminimalisir dampak negatif penerapan teknologi. Alat yang dapat digunakan untuk melakukan itu adalah audit teknologi, yaitu evaluasi secara sistematis yang dimaksudkan untuk menyaring teknologi yang aman bagi publik untuk diterapkan serta mendorong tumbuhnya inovasi dan daya saing industri di dalam negeri.

Kebutuhan terhadap pelaksanaan audit teknologi di dalam negeri yang dilakukan secara profesional sudah semakin mendesak, baik dalam rangka perlindungan publik, peningkatan daya saing industri, investigasi atas kejadian teknologi, atau dalam rangka pendampingan pengadaan barang dan jasa khususnya dalam hal pemilihan teknologi. Perkembangan terbaru dengan telah disahkannya UU No. 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian yang mengatur perlunya audit teknologi bagi industri, serta UU No. 11 Tahun 2014 tentang

Keinsinyuran yang mengatur tentang standar profesi dan pelayanan keinsinyuran (termasuk di dalamnya auditor teknologi), memperkuat pemikiran perlunya dikembangkan sistem nasional audit teknologi yang didukung dengan basis legislasi. Audit teknologi yang dimaksud tentunya tidak hanya dilakukan terhadap teknologi yang masuk ke Indonesia (impor), tetapi juga teknologi yang sudah diterapkan di dalam negeri. Karena itu pengaturan penguatan audit teknologi pada UU No. 18 tahun 2002 tentang Sisnas Litbangrap Iptek yang hanya dikhususnya terhadap teknologi impor perlu dikembangkan (diamandemen), dengan memasukkan juga untuk teknologi ada di dalam negeri.

Saat ini, satu-satunya kelembagaan yang diberi kewenangan oleh pemerintah untuk melakukan audit teknologi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), yaitu sesuai Perpres Nomor 11 Tahun 2005 tentang Perubahan Kelima Atas Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen. Namun demikian dalam pelaksanaannya, dasar ini dipandang belum cukup untuk menangani kebutuhan audit teknologi dalam skala nasional. Di samping itu, terbatasnya sumber daya di BPPT juga akan membatasi kemampuan BPPT dalam melaksanakan tugas audit teknologi yang berskala nasional, khususnya untuk implementasi UU Nomor 3 Tahun 2014 terkait dengan audit teknologi industri. Karena itu ke depan pelaksanaan audit teknologi ini harus lebih fokus dengan mengedepankan prinsip-prinsip independensi dan

transparansi serta dilaksanakan secara bersinergi dengan berbagai pihak.

BPPT bukan lembaga regulator sehingga kewenangan sebagai pelaksana audit teknologi yang dimiliki BPPT sesuai Perpres Nomor 11 Tahun 2005 selama ini masih bersifat untuk pelayanan. Artinya, kegiatan audit teknologi yang dilakukan BPPT masih terbatas untuk tujuan peningkatan performance sesuai kepentingan klien atau pihak yang meminta dilakukan audit, yang umumnya adalah pengguna langsung teknologi. Idealnya, audit teknologi harus mampu menjadi instrumen (fungsi kontrol) untuk memastikan bahwa penerapan teknologi membawa manfaat bagi semua pihak, baik pengguna teknologi (industri), masyarakat, bangsa, dan negara (sebagaimana amanat Pasal 22 UU no 18 tahun 2002) serta mampu melindungi industri dalam negeri (sebagaimana amanat Pasal 19 UU no. 18 tahun 2002). Di lain pihak, kepentingan pengguna teknologi pada beberapa kasus tidak selaras dengan kepentingan pemerintah, negara, dan masyarakat, serta bagi sistem inovasi nasional.

BPPT tidak bisa memaksakan suatu obyek atau pengguna teknologi untuk dilakukan audit teknologi, walaupun atas dasar untuk kepentingan nasional. Regulator sebagai pihak yang mempunyai kewenangan untuk melakukan fungsi kontrol terhadap kegiatan teknologi di sektornya, juga praktis tidak pernah meminta kepada BPPT untuk dilakukan audit teknologi kepada pengguna teknologi dalam binaannya. Hal ini karena dasar hukum yang mewajibkan pengguna teknologi untuk diaudit memang masih belum jelas. Dengan terbitnya pasal 41 UU Nomor 3 Tahun 2014

tentang Perindustrian yang mengamanatkan kepada pemerintah untuk melakukan audit teknologi kepada industri, yang petunjuk teknisnya akan diatur dalam Permen tentang Audit Teknologi Industri, diharapkan rancangan substansinya mampu menjadi dasar hukum bagi pelaksanaan audit teknologi wajib bagi industri tertentu yang memenuhi kriteria wajib audit. BPPT juga berharap bahwa regulasi wajib audit teknologi ini nantinya tidak hanya terbatas pada pengguna teknologi di lingkungan Kementerian Perindustrian, tetapi di kementerian sektor lainnya. Karena itu dipandang perlu adanya instrumen legislasi yang menugaskan kepada kementerian lain terkait, untuk menyusun rancangan peraturan terkait audit teknologi wajib bagi pengguna teknologi pada sektor binaannya.

Untuk mendapatkan manfaat yang optimal bagi semua pihak, hasil pelaksanaan audit teknologi wajib haruslah mengikat. Selanjutnya agar tidak menimbulkan multi tafsir terhadap hasilnya, maka pelaksanaannya harus terstandar dan dilakukan oleh auditor teknologi kompeten yang terikat kepada kode etik. Terkait dengan kode etik khususnya independensi, BPPT sebagai lembaga yang aktif melakukan advokasi, intermediasi, dan kemitraan teknologi dengan pengguna teknologi, mungkin pada beberapa kasus menjadi tidak fair untuk bertindak sebagai pelaksana audit teknologi secara langsung. Untuk itu perlu adanya pelaksana audit teknologi lain yang harus disiapkan. Karena itu instrumen legislasi terkait audit teknologi wajib harus dibarengi dengan penguatan infrastruktur kemampuan audit teknologi nasional yang diatur dalam “sistem nasional audit teknologi”.

Akan tetapi, sampai saat ini belum ada pengaturan yang jelas dan tegas terkait pelaksanaan audit teknologi tersebut. Padahal pengaturan tersebut menjadi penting untuk perlindungan publik dari dampak negatif teknologi, melindungi set negara, meningkatkan daya saing industri nasional, dan mendorong inovasi nasional. Akibat tidak adanya pengaturan yang jelas mengenai audit teknologi mengakibatkan beberapa permasalahan, antara lain:

- a) Adanya beragam penafsiran tentang audit teknologi, sehingga dapat menimbulkan penafsiran atau celah hukum.
- b) Adanya beragam teknologi yang berkembang dan beredar di masyarakat, baik teknologi lokal maupun teknologi impor yang belum secara optimal diuji kelayakannya. Belum adanya identifikasi status teknologi yang akan dipergunakan oleh masyarakat, baik teknologi lokal maupun teknologi impor yang selanjutnya untuk di audit kelayakannya.
- c) Belum adanya peraturan perundangan yang mengatur pelaksanaan audit teknologi yang bersifat wajib (mandatory), sehingga kegiatan audit teknologi baru dilakukan setelah terjadinya suatu peristiwa yang merugikan (misalnya kasus runtuhnya jembatan Kutai Kertanegara di Kalimantan Timur, atau kasus tenggelamnya Kapal Ro-Ro di Selat Sunda).
- d) Peraturan perundangan yang ada saat ini sebagian besar hanya mengatur aspek teknis dari penerapan teknologi. Belum adanya prediksi atau perkiraan dampak secara dini yang akan ditimbulkan akibat

- penerapan teknologi dalam kerangka keamanan, keselamatan, kesehatan, dan lingkungan hidup.
- e) Belum adanya pengaturan secara jelas dan tegas mengenai lembaga yang berwenang dalam pelaksanaan audit teknologi.
  - f) Belum adanya landasan hukum yang dapat digunakan sebagai acuan hukum dalam pelaksanaan audit teknologi yang melibatkan dan atau berkoordinasi dan bekerjasama dengan para ilmuwan dan lembaga penelitian baik perguruan tinggi maupun instansi yang kompeten.

#### **b. Kondisi Yang Diharapkan**

Pesatnya perkembangan teknologi yang masuk ke dalam masyarakat Indonesia perlu adanya analisis, karena kebanyakan teknologi yang masuk dan diserap oleh masyarakat Indonesia, adalah teknologi yang menjadi tren di pasar. Perusahaan atau produsen menciptakan teknologi dimana salah satu tujuan utamanya memperoleh *income*. Pengaruh negatif yang ditimbulkan oleh produk yang dihasilkan biasanya kurang diperhatikan. Tidak semua teknologi yang diciptakan akan tepat digunakan masyarakat. Setiap menggunakan suatu teknologi, mendatangkan dampak tertentu, baik sosial, ekonomi, lingkungan, dan kesehatan. Revolusi teknologi, misalnya terkait di bidang energi, telekomunikasi, transportasi, bioteknologi serta kesehatan, yang terjadi di dunia telah berlangsung sedemikian cepat. Hal tersebut telah melampaui kapasitas manusia, terutama di negara berkembang seperti Indonesia, untuk dapat menguasainya dan mengelola teknologi tersebut secara baik dan

bertanggungjawab. Permasalahan yang terjadi umumnya disebabkan dan atau kombinasi oleh tekanan pertumbuhan populasi penduduk, konsumsi hasil alam secara berlebihan dan rusaknya lingkungan alam dan makhluk sosial. Di lain pihak, perkembangan teknologi yang sangat cepat merupakan salah satu unsur penyebab permasalahan di atas, atau juga dapat menjadi salah satu faktor dalam penyelesaian permasalahan tersebut.

Mengingat banyaknya usaha untuk memasukkan teknologi ke Indonesia dan disertai dengan penawaran keuntungan yang sangat menarik, pemerintah Indonesia sebaiknya tidak langsung menerima begitu saja teknologi tersebut, akan tetapi harus melakukan pengkajian dan penilaian terlebih dahulu apakah teknologi yang ditawarkan tersebut bermanfaat bagi bangsa dan negara Indonesia. Sehingga menjadi penting dilakukan pemilihan atau penyaringan melalui pendekatan pengkajian dan penilaian teknologi yang harus dilakukan bersifat obyektif, tidak memihak, transparan dan akuntabel sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara baik untuk kepentingan dan kemaslahatan masyarakat Indonesia.

Dalam pelaksanaan kegiatan kliring teknologi tentunya harus ada mekanisme penyelenggaraannya yang kemudian dikenal dengan *Technology Clearing House* (TCH), dimana ia merupakan suatu lembaga atau organisasi (atau pengorganisasian) yang dalam hal ini penting diemban oleh suatu lembaga pemerintah yang memiliki tugas dan kewenangan melaksanakan sebagian urusan pemerintahan di bidang pengkajian dan penerapan teknologi. Dengan demikian ia memiliki (1)

peran dan kewenangan melakukan *clearance test* bagi teknologi, yakni: menilai dan menyatakan bahwa suatu teknologi “laik” dalam aspek teknologi dan “layak” dalam aspek non-teknologi (ekonomi, sosial, budaya) untuk diterapkan di suatu negara atau untuk konteks tertentu di suatu Negara; (2) peran memfasilitasi penghimpunan dan pertukaran informasi, keahlian dan/atau produk teknologi tertentu. Adanya peran *Technology Clearing House* tersebut pada dasarnya diperlukan untuk (atas dasar) menjamin agar faktor-faktor yang menjadi bahan pertimbangan sebelum menerapkan suatu teknologi dapat dipenuhi terlebih dahulu. Jadi, tentunya *Technology Clearing House* memiliki peran penting dalam pengembangan atau penguatan sistem inovasi di suatu negara karena *Technology Clearing House* bisa beroperasi dalam spektrum bidang teknologi yang luas atau spesifik.

Selain itu, untuk masuk ke dalam sistem perdagangan diperlukan standar nasional seperti akreditasi, sertifikasi, standardisasi, intermediasi teknologi, audit teknologi serta *technology clearing house*. Hal ini diperlukan agar terjadi aliran teknologi ke pelaku ekonomi sehingga Iptek dapat berkontribusi pada aspek ekonomi secara nasional.

Beberapa faktor sangat menentukan keberhasilan suatu negara dalam membangun atau mengembangkan atau memperkuat sistem inovasinya, yaitu:

**Faktor pertama** adalah kemampuan mengembangkan dan memperkuat basis iptek yang akan berdampak pada perbaikan ekonomi dan sosial budaya. Kemampuan tersebut memungkinkan alokasi dan pemanfaatan sumber daya dan kapabilitas secara efektif

dan berkembangnya *economic and knowledge spillover* dalam masyarakat.

**Faktor kedua** adalah kemampuan menciptakan atau memperbaiki iklim bisnis dan inovasi yang kondusif. Hal ini sangat penting mengingat keberhasilan dalam persaingan antar pelaku ekonomi semakin ditentukan oleh kemampuan inovatif dalam menghasilkan produk barang dan jasa (atau sistem) yang bermutu dan bermanfaat bagi kehidupan manusia, tidak hanya bergantung pada penguasaan pasar atau sumber daya alam semata. Berkembangnya iklim demikian akan mendorong tarikan bagi perkembangan dan aliran pengetahuan, inovasi dan difusinya, serta meningkatnya proses pembelajaran dalam masyarakat, yang pada gilirannya dapat memperkuat perkembangan atau kemajuan dan kemandirian.

**Faktor ketiga** adalah kemampuan memperkuat daya dukung inovasi. Kemajuan iptek tidak hanya tergantung pada para pelaku yang terlibat langsung melainkan juga pihak-pihak lain. Hal ini misalnya menyangkut ketersediaan dukungan pembiayaan dengan jenis dan mekanisme yang sesuai, pengembangan profesionalisme, pengalokasian sumber daya, pengutamaan tingkat kandungan dalam negeri, perlindungan hukum dan kepastian berusaha, perkembangan standardisasi, dan penentuan persyaratan dan pengawasan, baik untuk melindungi kepentingan kehidupan manusia maupun untuk menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup, serta mengantisipasi dan menanggulangi bencana.

Melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002, diharapkan akan adanya peraturan perundang-

undangan yang berlaku secara nasional mengenai audit teknologi dalam kerangka sistem nasional penelitian, pengembangan dan penerapan iptek, khususnya untuk menjaga kepentingan masyarakat luas dari masuknya produk teknologi dan akan digunakan oleh masyarakat, serta teknologi yang telah diterapkan, yang berpotensi membahayakan atau merugikan masyarakat dan lingkungan hidup.

Tujuan audit teknologi untuk setiap program audit harus ditetapkan pada tahap persiapan dan dinyatakan secara jelas dalam protokol audit. Audit teknologi dilaksanakan untuk mencapai tujuan berikut sesuai dengan kebutuhan pemangku kepentingan.

- a) *Performance improvement* untuk peningkatan daya saing, yang mencakup: pengukuran kinerja teknologi dalam rangka menemukan solusi permasalahan, peningkatan produktivitas untuk peningkatan *revenue*, peningkatan efektifitas & efisiensi proses produksi, peningkatan efisiensi biaya, energi dan bahan baku, peningkatan kualitas produk, identifikasi potensipotensi yang belum dimanfaatkan, seperti mencari channel inovatif berkaitan dengan pelanggan, distributor dan pemasok, dan perbaikan berkelanjutan.
- b) *Compliance* untuk menilai kesesuaian dengan standar atau prosedur, dan kesesuaian dengan rencana, kebutuhan atau kondisi.
- c) *Prevention* dengan melakukan identifikasi risiko-risiko penggunaan teknologi, dan mencegah kerugian akibat penggunaan teknologi.
- d) *Positioning* mencakup: identifikasi status teknologi yang dimiliki, identifikasi daya saing atau

kemampuan teknologi, termasuk dalam hal ini inventarisasi dan pemetaan aset teknologi.

- e) *Planning*, memiliki fungsi yang strategis dalam kaitan dengan perencanaan pengembangan sistem atau teknologi dan perencanaan perbaikan kelemahan.
- f) Investigasi dilakukan untuk mengungkap suatu sebab atau fakta terkait dengan suatu kejadian atau peristiwa yang biasanya berimplikasi pada kondisi yang membahayakan keselamatan atau keamanan.

Secara umum, pelaksanaan audit teknologi akan memberikan manfaat bagi masyarakat dan pemangku kepentingan terkait, yaitu:

- a) Meningkatkan daya saing dan pertumbuhan berkelanjutan bagi industri nasional;
- b) Perlindungan kepada masyarakat atas dampak negatif teknologi, sumber daya publik, aset negara, dan keberlangsungan industri dalam negeri;
- c) Mengetahui permasalahan produktivitas, kuantitas, efisiensi, efektivitas, keselamatan, dan keamanan dari teknologi yang digunakan;
- d) Mengetahui area teknologi yang membutuhkan atensi seperti otomatisasi, teknologi informasi;
- e) Identifikasi untuk transfer teknologi; dan
- f) Identifikasi sumber dan *channels* inovatif yang dapat dibuka dan dikembangkan hubungannya seperti, supplier, customers, laboratorium riset, pusat teknis, dalam rangka meningkatkan daya inovasi pada skala perusahaan maupun nasional.

Melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002, diharapkan adanya aturan yang jelas dan tegas

mengenai audit teknologi, sehingga memberikan manfaat antara lain:

- a) Adanya dasar hukum yang kuat dalam pelaksanaan audit teknologi, khususnya yang bersifat wajib (*mandatory*), baik untuk lembaga pemerintah di pusat dan daerah atau lembaga swasta.
- b) Adanya kesamaan persepsi mengenai pengertian audit teknologi.
- c) Mendorong terbentuknya sistem nasional audit teknologi yang dilengkapi dengan berbagai standar terkait dengan audit teknologi
- d) Adanya dasar hukum bagi penyusunan kriteria dan daftar jenis teknologi yang wajib audit teknologi.
- e) Adanya sanksi bagi pelanggaran tidak melakukan audit teknologi, untuk teknologi yang masuk kriteria atau masuk dalam daftar wajib audit teknologi.
- f) Adanya payung hukum yang melindungi auditor teknologi dalam menjalankan profesinya.
- g) Adanya dasar hukum yang mengatur kelembagaan audit teknologi.
- h) Adanya dasar hukum yang mengatur mengenai pelatihan dan sertifikasi auditor teknologi.
- i) Adanya dasar hukum yang mengatur mengenai kode etik dan standar pelaksanaan audit teknologi.

## **5. Wajib Simpan**

### **a. Kondisi Yang Ada**

Data, informasi, dan pengetahuan merupakan aset pengetahuan bangsa sebagai modal untuk meningkatkan kesejahteraan dan martabat bangsa. Kemajuan iptek merupakan merupakan salah satu

barometer utama kemajuan peradaban bangsa Indonesia. Penguasaan, pengembangan, dan pemanfaatan iptek menjadi fondasi utama untuk memperkuat posisi daya saing Indonesia di ranah global. Komponen utama aset pengetahuan secara umum dalam bentuk data primer serta keluaran hasil penelitian dan pengembangan.

Data primer merupakan data mentah dalam berbagai bentuk yang diperoleh dari kegiatan Penelitian dan Pengembangan iptek. Data primer ini bisa berbentuk koleksi spesimen ilmiah hidup (tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme), koleksi spesimen ilmiah mati (spesimen herbarium, dan spesimen zoologi), hasil pengukuran dan pengamatan, data survei serta rekaman gambar maupun suara. Sedangkan keluaran hasil penelitian merupakan kekayaan intelektual hasil kegiatan penelitian dan pengembangan iptek. Keluaran ini mengandung hak-cipta dan bisa berbentuk buku, artikel di jurnal atau prosiding, laporan penelitian, dan berbagai literatur kelabu seperti Tugas Akhir, Tesis, Disertasi, dan orasi ilmiah.

Data Primer dan keluaran hasil penelitian merupakan aset penting negara dan bangsa yang harus dilindungi, dijaga, dan dimanfaatkan untuk kepentingan masyarakat. Sampai saat ini belum ada regulasi yang mengatur pelaksanaan dan pengelolaan data primer dan keluaran hasil penelitian. Ketiadaan regulasi ini menyebabkan pengelolaan data primer dan keluaran hasil penelitian hanya dilakukan secara sporadis dan parsial oleh sedikit institusi yang telah memiliki kesadaran. Dilain pihak, pengelolaan secara

berkelanjutan membutuhkan sumber daya (manusia, sarana prasarana dan dana) yang cukup besar. Sehingga Indonesia berpotensi kehilangan aset pengetahuan yang berharga bagi generasi mendatang, serta bagi modal penguatan ekonomi nasional berbasis iptek. Dengan distribusi penyimpanan aset pengetahuan juga menyulitkan para pemangku kepentingan untuk mengakses serta mengambil manfaat secara optimal.

Sebenarnya regulasi terkait keluaran hasil penelitian pernah diterbitkan dalam bentuk SKB Kemdikbud dan Kepala LIPI. Tetapi pada prakteknya regulasi ini tidak mampu mengikat seluruh pemangku kepentingan untuk melaksanakan kewajiban wajib simpan secara berkelanjutan. Dilain pihak, pengelolaan data primer ilmiah belum diatur sama sekali. Meskipun pada prakteknya pelaksanaan penyimpanan data primer telah dijalankan sebagai kebutuhan ilmiah yang tidak bisa dielakkan. Indonesia saat ini telah memiliki sarana dan prasarana untuk menampung wajib simpan spesimen hidup untuk tumbuhan di 4 Kebun Raya utama, dan InaCC untuk mikroba, serta spesimen mati di Museum Zoologi. Sarana pendukung penyimpanan data primer digital juga telah tersedia di CSC, Cibinong.

#### **b. Kondisi Yang Diharapkan**

Tujuan dilaksanakannya wajib simpan adalah untuk menyimpan, melestarikan, menjamin ketersediaan, akses, dan mendorong peningkatan pemanfaatan data

primer dan keluaran hasil penelitian untuk jangka panjang tidak terbatas. Pertimbangan diadakannya masa retensi data hasil wajib simpan adalah karena data primer dan keluaran hasil penelitian merupakan aset pengetahuan yang tidak memiliki batas usia pakai. Ini mengacu pada standar global bahwa aset pengetahuan diperlakukan seperti halnya artefak yang harus dikonservasi sepanjang masa. Sehingga berbeda dengan ‘perlindungan’ atas kekayaan intelektual yang memiliki batas waktu (misal: maksimal 20 tahun untuk paten), konservasi atas ‘aset pengetahuan’ yang memunculkan berbagai kekayaan intelektual harus dilakukan sepanjang masa. Sebagai contoh, konservasi data primer biodiversitas Indonesia sangat penting sebagai dasar penelusuran sumber kekayaan biodiversitas dari berbagai produk yang mungkin dikembangkan oleh pihak luar.

Kesiapan infrastruktur yang dilengkapi dengan regulasi yang memadai akan menciptakan layanan publik baru berbasis data yang komprehensif. Sehingga data primer dan keluaran hasil penelitian dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia, khususnya dunia penelitian untuk berbagai penelitian lanjutan. Kewajiban ini akan dikenakan kepada penyandang dana penelitian dan pengembangan, personil pelaksana dan lembaga yang menaunginya. Kewajiban ini diberlakukan bagi penelitian dan pengembangan iptek yang dilaksanakan di Indonesia, baik oleh personil lokal maupun manca negara. Pengelolaan data wajib

simpan dilaksanakan oleh lembaga litbang sesuai otoritas dan kompetensi ilmiahnya.

Wajib simpan data primer dan keluaran hasil penelitian berorientasi pada penciptaan dan peningkatan layanan publik. Sistem ini akan membantu semua pemangku kepentingan terkait. Bagi personil pelaksana penelitian dan pengembangan bermanfaat untuk menjamin kehandalan data yang telah dihasilkan dari kemungkinan kehilangan data sebagian maupun seluruhnya, serta menghilangkan potensi duplikasi kegiatan yang tidak perlu. Bagi institusi pelaksana atau penyandang dana penelitian dan pengembangan akan menjamin aksesibilitas terhadap data yang telah dihasilkan di institusinya. Bagi publik akan memberikan informasi dan akses atas berbagai pengetahuan yang telah dihasilkan dari kegiatan penelitian dan pengembangan di Indonesia.

Pengaturan dan pengelolaan wajib simpan secara nasional juga akan meningkatkan efisiensi dan efektifitas sumber daya (manusia, sarana prasarana dan dana). Terlebih di era digital saat ini, pemusatan pengelolaan sangat dimungkinkan, dan akan menghilangkan kendala dan beban bagi setiap lembaga yang terkena kewajiban ini. Sehingga pelaksanaan wajib simpan ini akan dipandang sebagai bentuk peningkatan layanan publik yang sangat dibutuhkan oleh seluruh pemangku kepentingan iptek dan masyarakat luas.

## 6. Pembiayaan Kegiatan Riset

### a. Kondisi Saat Ini

Pembiayaan merupakan salah satu prasyarat utama dalam mewujudkan penguasaan, pemajuan, dan pemanfaatan iptek untuk kesejahteraan masyarakat. Terkait dengan pembiayaan kegiatan riset ini, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional<sup>40</sup> menunjukkan bahwa keluwesan pengelolaan anggaran perlu mendapat perhatian tersendiri mengingat riset penuh dengan sifat “*trial and error*”, terkadang apa yang direncanakan berubah total dan berakibat pada penggunaan anggarannya. Model anggaran swakelola yang masih banyak digunakan dalam kegiatan litbang sangat membebani pelaksanaan litbang, terutama untuk mengurus pertanggungjawaban administratifnya. Apalagi ketika pengurusan keuangan tidak sesuai, antara yang dikeluarkan dengan yang harus dilaporkan, karena kondisi “*trial and error*”. Dengan demikian fleksibilitas penggunaan anggaran serta pertanggungjawaban yang berorientasi “*output basis*” menjadi harapan banyak peneliti. Konsentrasi peneliti lebih diarahkan pada aspek substantif. Manajer Puslitbang juga dituntut memiliki keluwesan anggaran untuk menyesuaikan target program dan anggaran, sesuai dengan pencapaian target-target yang kongkret dan terukur. Kondisi tersebut menuntut adanya pembiayaan yang bersifat “*blockgrant*” pada unit litbang.

---

<sup>40</sup> Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2008, *Mengukur Kompetensi Unit Riset*, Direktorat Kebudayaan, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), Jakarta.

Tuntutan lain berkaitan dengan aspek penggunaan dana dari pemasukan pelayanan jasa. Sesuai peraturan perundang-undangan, dana hasil layanan Litbang tersebut masuk dalam kategori Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP), sehingga mekanisme penggunaannya harus mengikuti aturan tersebut. Dari analisis terhadap kondisi tersebut, sebenarnya untuk menyikapi rigiditas penggunaan dana hasil layanan jasa, yang perlu menjadi perhatian adalah:

- a. Perlu redefinisi kegiatan jasa Litbang yang masuk dalam kategori PNBP. Didefinisikan apa saja yang termasuk kategori kegiatan/pelayanan yang masuk dalam lingkup PNBP. Kemudian PNBP seharusnya lebih kepada pemasukan yang bersumber dari penyewaan, pelayanan, dan sebagainya yang tidak bersifat proses produktif. Sedangkan pendapatan dari kegiatan produktif dikelola sebagai kegiatan usaha.
- b. Perlu penyederhanaan mekanisme pengelolaan dana PNBP dalam bentuk penyederhanaan prosedur DIKS (administratif), yang mencakup fleksibilitas dalam pengelolaan dana pendapatan hasil layanan iptek dan penyederhanaan proses revisi DIPA.
- c. Perlu mencari solusi lain dalam mengelola pendapatan hasil layanan jasa Iptek yang tidak berbenturan dengan mekanisme keuangan. Antara lain perlu dibentuk kelembagaan mandiri (*Unit Spin Off atau unit antara*) yang dapat mewadahi aktivitas pelayanan jasa komersial lembaga Litbang.

Diharapkan penyederhanaan mekanisme pengelolaan dana PNBP untuk kegiatan litbang ini dapat terakomodir dalam perubahan Undang-Undang Nomor

10 Tahun 1997 tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak yang saat ini sedang pembahasan di DPR.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Bappenas (2008) juga menunjukkan bahwa faktor lainnya yang menghambat pembangunan iptek di Indonesia adalah jangka waktu pembiayaan, yaitu mekanisme pembiayaan Litbang tidak bersifat tahunan. Aktivitas Litbang bersifat jangka panjang dan tidak bisa ditargetkan selesai dalam satu atau dua tahun, karena perlu proses pengujian terus menerus untuk mencapai hasil optimal. Dengan demikian mekanisme pembiayaan bersifat “*multiyears fund*” perlu menjadi agenda. Namun demikian melihat sulitnya merubah pola anggaran, agak sulit mengalokasikan dana *multiyears* tersebut. Mengambil contoh pola pembiayaan Riset Unggulan Terpadu (RUT), maka yang paling mungkin adalah pembiayaan “*multiyears commitment fund*”. Maksudnya, tiap kegiatan Litbang perlu ditetapkan kebutuhan anggaran untuk suatu kurun waktu tertentu, katakan 3-4 tahun, namun pengalokasian dalam dokumen anggaran tetap tahunan. Lantas secara substantif disepakati topik tersebut akan dialokasikan untuk jangka waktu yang ditetapkan. Penetapan alokasi anggaran itu dilakukan oleh suatu panel yang berkualitas.

Sedangkan berdasar hasil penelitian Sri Mulatsih dan Prakoso Bhairawa Putera<sup>41</sup>, aspek terpenting dalam pelaksanaan penguasaan, pemanfaatan dan pemajuan iptek adalah pembiayaan. Penelitian ini menunjukkan bahwa dalam UU No. 18 Tahun 2002, pembiayaan

---

<sup>41</sup> Mulatsih, Sri, dan Prakoso Bhairawa Putera. 2009. *Analisis Undang-undang No. 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Bingkai Ekonomi Berlandaskan Iptek (Knowledge Based Economy)*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

pelaksanaan kegiatan penelitian, pengembangan dan penerapan iptek merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah dan masyarakat. Dalam pelaksanaannya, ketentuan ini masih memerlukan penjelasan bagaimana merealisasikan pembiayaan ini, terutama dalam pelaksanaan fungsi dan pemerintah sebagai motivator dan stimulator perkembangan sistem nasional litbangjirap iptek.

Sampai saat ini, sumber pembiayaan belanja litbang Indonesia sebagian besar masih berasal dari anggaran pemerintah dan pelaksana litbang pun hampir seluruhnya merupakan institusi pemerintah. Ini berbeda dengan negara-negara maju pada umumnya, dimana belanja litbang sebagian besar bersumber dari dunia usaha atau industri dan pelaksana litbang juga banyak dari dunia usaha. Dari kondisi ini dapatlah dimengerti bahwa aktivitas litbang di Indonesia masih didominasi oleh sektor pemerintah, akibatnya belum mampu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pembangunan perekonomian nasional.

Hal lain yang tidak kalah penting terkait pembiayaan kegiatan litbang yaitu perihal penggunaan pendapatan yang diperolehnya dari hasil alih teknologi dan/atau pelayanan jasa ilmu pengetahuan dan teknologi. Pasal 16 Ayat (3) UU 18 Tahun 2002 menyebutkan perguruan tinggi dan lembaga litbang pemerintah berhak menggunakan pendapatan yang diperolehnya dari hasil alih teknologi dan/atau pelayanan jasa ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mengembangkan diri. Ketentuan penggunaan pendapatan secara langsung ini merupakan *lex-specialis* terhadap kewajiban perguruan tinggi dan lembaga

litbang pemerintah untuk menyetorkan pendapatan yang diperoleh dari alih teknologi atau jasa ilmu pengetahuan dan teknologi ke kas negara.

Ketentuan penggunaan pendapatan Pasal 16 UU Nomor 18 tahun 2002 ini kemudian diatur lebih lanjut dalam PP Nomor 20 Tahun 2005 tentang tentang Alih Teknologi Kekayaan Intelektual serta Hasil Kegiatan Litbang oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Litbang. Pasal 8 Ayat (2) PP tersebut menyebutkan bahwa penggunaan pendapatan yang diperolehnya dari hasil alih teknologi secara langsung adalah untuk:

- a. meningkatkan anggaran penelitian dan pengembangan yang diperlukan untuk menguasai kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dan mengembangkan invensi;
- b. memberikan insentif yang diperlukan untuk meningkatkan motivasi dan kemampuan invensi di lingkungannya;
- c. memperkuat kemampuan pengelolaan dan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan;
- d. melakukan investasi untuk memperkuat sumber daya ilmu pengetahuan dan teknologi yang dimiliki;
- e. meningkatkan kualitas dan memperluas jangkauan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan dan pelayanan jasa ilmu pengetahuan dan teknologi; dan
- f. memperluas jaringan kerja dengan lembaga-lembaga lain yang berkaitan dengan pelaksanaan tugas dan tanggung jawabnya, baik di dalam maupun luar wilayah Indonesia.

Dalam penggunaan pendapatan ini berlaku ketentuan-ketentuan sebagaimana diwajibkan dalam Pasal 39 sampai dengan Pasal 49 PP Nomor 20 Tahun 2005, yang mengatur hal-hal sebagai berikut:

- a. Pimpinan perguruan tinggi dan lembaga litbang Pemerintah wajib mengirimkan rencana kerja pendapatan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan kepada Menteri Keuangan selambat-lambatnya 3 (tiga) bulan sebelum awal tahun anggaran secara lengkap dan transparan.
- b. Perguruan tinggi dan lembaga litbang Pemerintah wajib:
  - 1) menyusun dan mengirimkan kepada Menteri Keuangan mengenai penatausahaan, sistem pembukuan, dan sistem pelaporan yang akan diterapkan dalam pelaksanaan rencana kerja pendapatan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan lembaga;
  - 2) menyelenggarakan pembukuan secara tertib, transparan dan dapat dipertanggungjawabkan.
- c. Perguruan tinggi dan lembaga litbang Pemerintah wajib melaporkan kepada Menteri Keuangan mengenai pelaksanaan pendapatan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan secara lengkap, selambat-lambatnya 3 (tiga) bulan setelah tahun anggaran berakhir.
- d. Laporan pelaksanaan pendapatan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan memuat neraca penerimaan dan

pengeluaran, pencapaian pekerjaan, pengeluaran yang berkaitan dengan pekerjaan tersebut, dan perubahan dari rencana awal.

Ketentuan Pasal 39 sampai dengan Pasal 49 PP Nomor 20 Tahun 2005 tersebut sesuai dengan prinsip-prinsip pengelolaan dan pengawasan keuangan negara. Oleh karena itu, untuk melaksanakan sistem keuangan yang berlaku tersebut, ketentuan mengenai penggunaan pendapatan ini telah diperintahkan untuk diatur lebih lanjut lagi dengan Peraturan Menteri Keuangan. Pasal 47, menyebutkan bahwa ketentuan mengenai tata cara penyusunan rencana kerja dan pelaporan atas pelaksanaan penggunaan pendapatan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan oleh perguruan tinggi dan lembaga litbang Pemerintah diatur lebih lanjut oleh Menteri Keuangan dengan memperhatikan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Namun sampai saat ini penerbitan Peraturan Menteri Keuangan tersebut belum dilaksanakan oleh Menteri Keuangan. Keadaan ini menyulitkan lembaga litbang, karena mereka tidak mempunyai pedoman dalam penyusunan rencana kerja dan pelaporan pelaksanaan penggunaan pendapatan secara langsung alih teknologi tersebut. Alasan yang disampaikan oleh pihak Kementerian Keuangan dalam berbagai rapat-rapat dan pertemuan, antara lain bahwa:

- a. PP Nomor 20 Tahun 2005 tidak sesuai dengan peraturan yang berlaku di bidang keuangan;
- b. jika ketentuan PP Nomor 20 Tahun 2005 diperkenankan, maka instansi lain akan menuntut hal yang sama;

c. penggunaan pendapatan secara langsung dapat berpotensi penyelewengan/korupsi.

“Ketidaksesuaian” antara peraturan di bidang keuangan dengan ketentuan Pasal 39 sampai dengan Pasal 49 PP Nomor 20 Tahun 2005 karena adanya ketentuan UU Nomor 20 Tahun 1997 tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Menurut UU Nomor 20 Tahun 1997, PNBP adalah seluruh penerimaan Pemerintah Pusat yang tidak berasal dari penerimaan perpajakan. Pasal 4 UU Nomor 20 Tahun 1997 menyebutkan bahwa seluruh PNBP wajib disetor langsung secepatnya ke kas negara. Karena adanya ketidaksesuaian ini kemudian Kemenkeu menyarankan agar penggunaan pendapatan alih teknologi PP Nomor 20 Tahun 2005 mengikuti Pola Pengelolaan Keuangan (PPK) BLU sebagaimana diatur oleh PP Nomor 23 Tahun 2005 jucto PP Nomor 74 Tahun 2012.

Namun penerapan PPK BLU mempunyai masalah tersendiri di lembaga litbang pemerintah. PPK BLU, pada lembaga litbang tidak dapat diterapkan sepenuhnya karena adanya persyaratan substantif, teknis dan administratif. Mungkin lembaga litbang dapat disebut sebagai lembaga yang memberikan pelayanan masyarakat, karena hasil-hasil litbang baik barang maupun jasa lembaga litbang memang bermuara kepada masyarakat, dunia usaha dan pemerintah, sehingga dapat dikategorikan sebagai penyediaan barang dan/atau jasa layanan umum, sebagaimana persyaratan substantif. Walaupun tidak khusus, seperti pelayanan umum di rumah sakit.

Untuk lembaga litbang tertentu, mungkin dapat ditingkatkan kinerja “pelayanannya” sesuai bidang tugas

pokok dan fungsi yang dimilikinya, sehingga layak dikelola dan ditingkatkan pencapaiannya melalui BLU. Kemudian dapat direkomendasikan oleh menteri/pimpinan lembaga kewenangannya, sebagaimana persyaratan teknis PKK BLU. Namun lembaga litbang yang memenuhi persyaratan teknis seperti itu jumlahnya tidak banyak. Demikian juga halnya untuk memenuhi persyaratan administratif keuangan, lembaga-lembaga litbang akan sulit memenuhinya, karena lembaga pemerintah ini sejak awal tidak didesain sebagai suatu entitas bisnis.

Dalam perkembangan berikutnya, penggunaan pendapatan di lingkungan perguruan tinggi negeri (PTN) lebih maju. Dengan seizin undang-undang, saat ini PTN dapat menerapkan PPK BLU atau membentuk Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTN BH) sebagaimana diatur Pasal 65 UU Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Sehingga pada saat ini terdapat 3 klasifikasi PTN, yaitu PTN sebagai suatu Satker, PTN sebagai BLU dan PTN sebagai badan hukum.

Pola pengelolaan keuangan PTN BH mirip dengan pola pengelolaan BUMN, tetapi nirlaba. Dimana aset yang dimiliki PTN BH terpisah dari kekayaan negara, kecuali tanah. PP Nomor 58 Tahun 2013 tentang Bentuk dan Mekanisme Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTN BH) yang telah diubah dengan PP Nomor 26 Tahun 2015 sebagai aturan pelaksana UU Pendidikan Tinggi, menyebutkan bahwa PTN yang berbadan hukum dapat menggunakan pendanaan yang bersumber dari masyarakat, biaya pendidikan, pengelolaan dana abadi dan usaha-usaha PTN BH, kerja sama Tridharma atau dari hasil pengelolaan kekayaan

negara yang diberikan oleh Pemerintah dan pemerintah daerah untuk kepentingan pengembangan pendidikan tinggi. Sumber pendanaan tersebut merupakan pendapatan PTN BH yang dikelola secara otonom dan bukan merupakan PNBPN.

Berkaitan dengan pertanggungjawaban penggunaan anggaran, disebutkan bahwa program dan anggaran PTN BH dievaluasi dan ditetapkan oleh Majelis Wali Amanah. Anggaran secara otonom ini selanjutnya dipertanggungjawabkan dan dikonsolidasikan dalam laporan keuangan Kemendikbud serta diaudit publik dan diumumkan neraca tahunannya. Bentuk laporan keuangan yang digunakan sudah seperti di BUMN (*cash in-cash out*). Laporan keuangan diaudit baik oleh auditor negara maupun audit independen. Dengan adanya keleluasaan ini dalam PTN BH, hambatan yang datang karena birokrasi anggaran menjadi berkurang dan diharapkan dapat dihasilkan suatu pendidikan tinggi yang bermutu.

Ketentuan PP Nomor 26 Tahun 2015 tersebut mirip dengan ketentuan penggunaan pendapatan hasil alih teknologi berdasarkan PP Nomor 20 Tahun 2005 yang lebih dulu lahir namun sampai saat ini masih belum dapat dilaksanakan. Sulitnya implementasi PP Nomor 20 Tahun 2005 karena tidak sesuai ketentuan UU Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perbendaharaan Negara maupun UU Nomor 20 Tahun 1997 tentang PNBPN, yang tidak mengenal penggunaan langsung kecuali BLU (menganut asas bruto). Dalam UU Nomor 1 Tahun 2004 ada pengecualian tanpa asas bruto, yaitu BLU.

Selain itu, UU sektoral/Kementerian tidak boleh mengatur secara mendalam hal-hal yang berkaitan

dengan peraturan keuangan Negara seperti UU Nomor 1 Tahun 2004, UU Nomor 17 Tahun 2003 dan UU Nomor 15 Tahun 2005 yang saling melengkapi serta sejalan dengan UU Nomor 20 Tahun 1997. Ketiga ketentuan tersebut, merupakan acuan mengenai aturan keuangan. Kementerian lain hanya boleh mengatur hal-hal yang bersifat sektoral, namun untuk aturan keuangan harus tunduk kepada aturan keuangan negara tersebut.

Fleksibilitas keuangan dirasa cukup banyak pilihan namun tetap sesuai dengan peraturan di bidang keuangan. Apabila lembaga litbang belum dapat dialihkan sebagai bentuk badan hukum, maka penggunaan pendapatan dapat berbentuk pembelian dari hasil paten, atau hadiah, ataupun hibah. Selain itu, kelembagaan lembaga litbang pemerintah dapat meniru klasifikasi pengelolaan keuangan PTN. Dapat dibentuk tiga kelembagaan dalam lembaga litbang yang mirip PTN, yaitu (i) Lembaga litbang sebagai suatu Satker, (ii) lembaga litbang sebagai BLU dan (iii) Lembaga litbang sebagai badan hukum.

PP Nomor 20 Tahun 2005 perlu direview secara komprehensif, dimana Kemenkeu perlu dilibatkan penuh dalam diskusi maupun dalam pembuatan keputusan. Ke depan PP Nomor 20 Tahun 2005 harus didesain mulai dari UU induknya (UU Nomor 18 Tahun 2002) dan mengacu pada peraturan-peraturan keuangan negara.

#### **b. Kondisi Yang Diharapkan**

Pembiayaan kegiatan penelitian dan pengembangan yang dananya bersumber dari Pemerintah tetap tunduk pada ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang keuangan. Hal ini mengingat bahwa sumber dana

yang digunakan adalah bersumber dari dana publik sehingga harus tetap tunduk pada prinsip dan aturan penggunaan dana publik tersebut, seperti UU Keuangan Negara dan UU PNPB. Asas-asas pengelolaan keuangan negara tetap diacu dalam pembiayaan kegiatan penelitian dan pengembangan, antara lain asas akuntabilitas dan asas keterbukaan (transparansi). Asas Akuntabilitas berorientasi pada hasil, mengandung makna bahwa setiap pengguna anggaran wajib menjawab dan menerangkan kinerja organisasi atas keberhasilan atau kegagalan suatu program yang menjadi tanggung jawabnya. Asas Keterbukaan, dalam pengelolaan keuangan negara, mewajibkan adanya keterbukaan dalam pembahasan, penetapan, dan perhitungan anggaran serta atas hasil pengawasan oleh lembaga audit yang independen.

Diharapkan melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002, adanya suatu mekanisme pembiayaan kegiatan riset (terutama yang bersumber dari pemerintah) yang lebih fleksibel, baik dalam bentuk "*blockgrant*" dan *multiyears fund* atau *multiyears commitment fund*, serta bentuk pertanggungjawaban administrasi yang tidak membebani lembaga litbang untuk model anggaran swakelola.

Melalui skema pembiayaan *blockgrant* pada kegiatan litbang diharapkan pertanggungjawaban penggunaan anggaran litbang yang bersumber dari pemerintah lebih berorientasi "*output basis*." Pengembangan dan penerapan sistem *block grant* dalam pembiayaan litbang akan memberikan kemudahan administrasi dalam pengelolaan keuangan sehingga dapat meningkatkan efektivitas litbang. Sedangkan dalam mekanisme

*multiyears commitment fund*, dimana tiap kegiatan Litbang dengan penetapan kebutuhan anggaran dilakukan dalam suatu kurun waktu tertentu, (misal 3-4 tahun), namun pengalokasian dalam dokumen anggaran tetap tahunan, serta secara substantif disepakati topik tersebut akan dialokasikan untuk jangka waktu yang ditetapkan, akan sangat membantu dalam menghasilkan inovasi-inovasi yang dibutuhkan oleh pengguna teknologi (pemerintah, industri, dan masyarakat). Selanjutnya, terkait dengan bentuk pertanggungjawaban administrasi yang tidak membebani lembaga litbang untuk model anggaran swakelola, diharapkan akan terjadinya peningkatan efisiensi dan efektivitas waktu bagi pelaku kegiatan litbang untuk melakukan kegiatan litbang, mengingat pertanggung jawaban administrasi dirasa sangat membebani pelaksanaan litbang.

Selanjutnya, melalui Perubahan UU No. 18 Tahun 2002 ini diharapkan terjadinya peningkatan kontribusi swasta dalam pembiayaan kegiatan litbang di Indonesia. Kebijakan pemerintah untuk mendorong peranan swasta dalam berperan di bidang pengembangan dan teknologi perlu didorong. Kebijakan tersebut perlu ditingkatkan dalam pembangunan nasional mendatang dengan mengembangkan suasana yang makin kondusif bagi dunia usaha, terutama yang bergerak di bidang iptek. Pembiayaan dalam rangka pengembangan iptek dapat dilakukan dengan berbagai bentuk sebagai berikut:

- (a) Seluruh kegiatan iptek dibiayai oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) dan dilaksanakan oleh Pemerintah.
- (b) Kegiatan iptek dibiayai APBN dan dikontrakan kepada swasta.

- (c) Kegiatan iptek dilakukan bersama oleh pemerintah dengan swasta dengan pembiayaan ditanggung bersama.
- (d) Kegiatan iptek dilakukan oleh swasta dengan dukungan pemerintah berupa penciptan iklim yang kondusif, misalnya dengan memberikan insentif dan kemudahan.
- (e) Pemerintah dan swasta memberikan dukungan pembiayaan bagi kegiatan iptek, yang hasilnya diperuntukkan bagi pengembangan iptek dan kepentingan masyarakat.

Pola yang ketiga pada uraian diatas merupakan alternatif yang cukup baik dan menarik, karena pemerintah dan dunia usaha sama-sama menanggung beban pembiayaan. Akan tetapi pola ketiga juga perlu didukung pola keempat dan pola kelima sejalan dengan pergeseran titik berat peran pemerintah dari pelaksana ke pengarah yang memberikan pengayoman, peluang dan insentif bagi perkembangan partisipasi swasta dalam pembangunan, khususnya iptek, dan upaya menggali potensi perguruan tinggi sebagai wahana iptek yang diabdikan untuk masyarakat. Terkait dengan upaya mendorong badan usaha untuk berperan aktif dalam pembiayaan litbang dalam rangka penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek, antara lain dapat melalui mekanisme *Public Private Partnership* (PPP) dan Modal Ventura .

PPP merupakan suatu pengaturan formal atau informal antara satu atau lebih entitas sektor publik dan satu atau lebih sektor swasta diciptakan untuk mencapai tujuan pengguna teknologi atau untuk menghasilkan produk atau jasa untuk kepentingan umum. Dalam PPP,

mitra berbagi risiko tertentu, dan dapat bertukar mengenai kekayaan intelektual, keuangan, dan/atau sumber daya manusia dalam proporsi yang disepakati bersama. Sedangkan Modal Ventura merupakan salah satu bentuk sumber pembiayaan bagi perusahaan baru tumbuh (*startup companies*). Modal Ventura menjadi opsi sumber pembiayaan bagi perusahaan yang belum berpengalaman, masih terlalu kecil untuk bisa menarik dana publik melalui pasar modal, atau masih sulit meyakinkan pihak perbankan untuk mendapatkan pinjaman. Skenario Modal Ventura yang umum adalah pemodal memberikan dana awal bagi suatu usaha dan dana tersebut diperhitungkan sebagai saham pada perusahaan yang bersangkutan. Diharapkan, dengan adanya peningkatan kontribusi swasta dalam kegiatan litbang, akan mendorong pengembang teknologi atau lembaga litbang untuk menghasilkan teknologi yang sesuai kebutuhan dan/atau dapat menjadi solusi bagi permasalahan nasional.

Sedangkan terkait dengan penggunaan pendapatan yang diperolehnya dari hasil alih teknologi dan/atau pelayanan jasa ilmu pengetahuan dan teknologi, adanya Perubahan UU No. 18 Tahun 2002 diharapkan adanya mekanisme yang jelas penggunaan langsung pendapatan perguruan tinggi dan lembaga litbang sebagai Badan Hukum yang diperolehnya dari hasil alih teknologi dan/atau pelayanan jasa iptek, bersifat otonom dan bukan merupakan penerimaan negara bukan pajak. Terlaksananya mekanisme tersebut, memiliki dampak positif terhadap sistem nasional iptek di Indonesia, antara lain:

- a) meningkatnya anggaran penelitian dan pengembangan yang diperlukan untuk menguasai kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dan mengembangkan inovasi;
- b) adanya insentif yang diperlukan untuk meningkatkan motivasi dan kemampuan inovasi di lingkungannya;
- c) menguatnya kemampuan pengelolaan dan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan;
- d) adanya investasi untuk memperkuat sumber daya ilmu pengetahuan dan teknologi yang dimiliki;
- e) meningkatnya kualitas dan semakin luasnya jangkauan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan dan pelayanan jasa ilmu pengetahuan dan teknologi; dan
- f) berkembangnya jaringan kerja dengan lembaga-lembaga lain yang berkaitan dengan pelaksanaan tugas dan tanggung jawabnya, baik di dalam maupun luar wilayah Indonesia.

#### **D. Kajian terhadap Implikasi Penerapan Sistem Baru dan Aspek Beban Keuangan Negara**

##### **1. Kajian terhadap Implikasi Penerapan Sistem Baru**

Dengan adanya Undang-Undang tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, masyarakat (termasuk pelaku litbang) akan sangat diuntungkan karena penerapan sistem baru ini akan menjadikan perencanaan dan penyelenggaraan Iptek lebih sinkron dan terarah, sehingga dihasilkan riset yang dapat

dimanfaatkan dan sesuai dengan kebutuhan riil masyarakat. Hal ini didorong dengan adanya rencana induk pemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik jangka panjang maupun jangka menengah.

Dalam rangka menjamin sinkronisasi dan kesatuan arah penyelenggaraan Iptek sebagaimana dimaksud, diatur pula aspek pembinaan dari Pemerintah dalam penyelenggaraan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembinaan dimaksud mencakup pembinaan kelembagaan, sumber daya manusia, dan jaringan Iptek. Pembinaan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hasil riset yang selanjutnya akan dimanfaatkan oleh masyarakat.

Di samping itu, berkaitan dengan adanya sistem registrasi lembaga litbang dan akreditasi pranata penelitian dan pengembangan diharapkan dapat meningkatkan kualitas lembaga litbang dan pranata penelitian dan pengembangan. Lembaga litbang yang melakukan registrasi dan pranata lembaga penelitian dan pengembangan yang terakreditasi akan mendapatkan pembinaan dari Pemerintah.

Selanjutnya berkaitan dengan pengaturan dan pengelolaan wajib simpan secara nasional juga akan meningkatkan efisiensi dan efektifitas sumber daya (manusia, sarana prasarana dan dana). Terlebih di era digital saat ini, pemusatan pengelolaan sangat dimungkinkan, dan akan menghilangkan kendala dan beban bagi setiap lembaga yang terkena kewajiban ini. Sehingga pelaksanaan wajib simpan ini akan dipandang sebagai bentuk peningkatan layanan publik yang sangat dibutuhkan oleh seluruh pemangku kepentingan iptek dan masyarakat luas.

## **2. Aspek Beban Keuangan Negara**

Adanya Undang-Undang tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi pada dasarnya tidak akan menimbulkan beban keuangan negara yang baru karena undang-undang ini tidak membentuk lembaga baru. Keberadaan undang-undang ini justru akan mengoptimalkan fungsi dari lembaga yang telah ada, sedangkan anggaran penyelenggaraan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah berjalan sebagaimana biasanya sudah dialokasikan di setiap kementerian/lembaga dan pemerintah daerah sesuai kebijakan masing-masing.

Sistem yang baru menghindarkan terjadinya penyelenggaraan ilmu pengetahuan dan teknologi yang tumpang tindih karena adanya sistem perencanaan kegiatan riset yang terpadu, sehingga tidak terjadi peningkatan beban keuangan negara.

**BAB III**  
**EVALUASI DAN ANALISIS PERATURAN PERUNDANG-  
UNDANGAN TERKAIT SISTEM NASIONAL PENELITIAN,  
PENGEMBANGAN DAN PENERAPAN IPTEK**

Disamping kelemahan pengaturan UU No. 18 Tahun 2002 jo Instruksi Presiden Nomor 4 Tahun 2003, pelaksanaan Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi juga mendapat hambatan dikarenakan adanya disharmoni dengan Peraturan perundang-undangan lainnya, diantaranya:

**1. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa**

Dalam sejarah pengaturan Desa, telah ditetapkan beberapa pengaturan tentang Desa, yaitu Undang-Undang Nomor 22 Tahun 1948 tentang Pokok Pemerintahan Daerah, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1957 tentang Pokok-Pokok Pemerintahan Daerah, Undang-Undang Nomor 18 Tahun 1965 tentang Pokok-Pokok Pemerintahan Daerah, Undang-Undang Nomor 19 Tahun 1965 tentang Desa Praja Sebagai Bentuk Peralihan Untuk Mempercepat Terwujudnya Daerah Tingkat III di Seluruh Wilayah Republik Indonesia, Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1974 tentang Pokok-Pokok Pemerintahan di Daerah, Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1979 tentang Pemerintahan Desa, Undang-Undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah, dan terakhir dengan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah.<sup>42</sup>

Dalam pelaksanaannya, pengaturan mengenai Desa tersebut belum dapat mewadahi segala kepentingan dan kebutuhan masyarakat Desa yang hingga saat ini sudah

---

<sup>42</sup> Penjelasan Umum Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa.

berjumlah sekitar 73.000 (tujuh puluh tiga ribu) Desa dan sekitar 8.000 (delapan ribu) kelurahan. Selain itu, pelaksanaan pengaturan Desa yang selama ini berlaku sudah tidak sesuai lagi dengan perkembangan zaman, terutama antara lain menyangkut kedudukan masyarakat hukum adat, demokratisasi, keberagaman, partisipasi masyarakat, serta kemajuan dan pemerataan pembangunan sehingga menimbulkan kesenjangan antarwilayah, kemiskinan, dan masalah sosial budaya yang dapat mengganggu keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Menteri yang menangani Desa saat ini adalah Menteri Dalam Negeri. Dalam kedudukan ini Menteri Dalam Negeri menetapkan pengaturan umum, petunjuk teknis, dan fasilitasi mengenai penyelenggaraan pemerintahan Desa, pelaksanaan Pembangunan Desa, pembinaan kemasyarakatan Desa, dan pemberdayaan masyarakat Desa.

Sejalan dengan tuntutan dan dinamika pembangunan bangsa, perlu dilakukan pembangunan Kawasan Perdesaan. Pembangunan Kawasan Perdesaan merupakan perpaduan pembangunan antar-Desa dalam satu Kabupaten/Kota sebagai upaya mempercepat dan meningkatkan kualitas pelayanan, pembangunan, dan pemberdayaan masyarakat Desa di Kawasan Perdesaan melalui pendekatan pembangunan partisipatif. Oleh karena itu, rancangan pembangunan Kawasan Perdesaan dibahas bersama oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi, Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota, dan Pemerintah Desa.

Dalam UU Desa diatur ketentuan khusus tentang pemberdayaan masyarakat desa. Dalam Pasal 12, definisi Pemberdayaan Masyarakat Desa adalah upaya mengembangkan kemandirian dan kesejahteraan masyarakat dengan meningkatkan pengetahuan, sikap, keterampilan,

perilaku, kemampuan, kesadaran, serta memanfaatkan sumber daya melalui penetapan kebijakan, program, kegiatan, dan pendampingan yang sesuai dengan esensi masalah dan prioritas kebutuhan masyarakat Desa.<sup>43</sup> Berdasarkan definisi tersebut, pendampingan merupakan salah satu cara yang dilakukan dalam rangka pemberdayaan masyarakat desa dengan tujuan untuk mengembangkan kemandirian dan kesejahteraan masyarakat dengan meningkatkan pengetahuan, sikap, keterampilan, perilaku, kemampuan, kesadaran, serta memanfaatkan sumber daya.

Dalam materi muatan UU Desa, pendampingan sebagai salah satu cara dalam pemberdayaan masyarakat desa, selanjutnya diatur secara detail dalam materi muatan yang tersebar dalam Pasal 2 tentang Landasan, Pasal 18 tentang Kewenangan Desa, Pasal 22 tentang Penugasan kepada Kepala Desa, Pasal 26 tentang Tugas Kepala Desa, Pasal 61 tentang hak Badan Permusyawaratan Desa, Pasal 67 tentang kewajiban desa, Pasal 68 tentang hak masyarakat atas informasi dan memberikan saran, Pasal 74 tentang anggaran belanja desa, Pasal 83 tentang Pembangunan Kawasan Perdesaan, Pasal 89 tentang pemanfaatan hasil Badan Usaha Miliki Desa, Pasal 93 tentang Kerjasama dengan Pihak Ketiga, Pasal 94 tentang pendayagunaan lembaga kemasyarakatan desa, Pasal 98 tentang Pembentukan Desa Adat, Pasal 106 tentang kewenangan desa adat.

Pasal 114 UU Desa menjadi pasal yang terpenting terkait pendampingan desa sebagai cara pemberdayaan masyarakat desa, khususnya terkait dengan UU Sinas Litbangrap Iptek. Pasal ini terletak dalam Bab XIV tentang Pembinaan dan Pengawasan. Dalam Pasal 114 UU Desa diatur bahwa:

---

<sup>43</sup> Pasal 1 Angka 12 UU Desa.

- (1) Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota membina dan mengawasi penyelenggaraan Pemerintahan Desa.
- (2) Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota dapat mendelegasikan pembinaan dan pengawasan kepada perangkat daerah.
- (3) Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota memberdayakan masyarakat Desa dengan:
  - a. menerapkan hasil pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, teknologi tepat guna, dan temuan baru untuk kemajuan ekonomi dan pertanian masyarakat Desa;
  - b. meningkatkan kualitas pemerintahan dan masyarakat Desa melalui pendidikan, pelatihan, dan penyuluhan; dan
  - c. mengakui dan memfungsikan institusi asli dan/atau yang sudah ada di masyarakat Desa.
- (4) Pemberdayaan masyarakat Desa sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilaksanakan dengan pendampingan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan Pembangunan Desa dan Kawasan Perdesaan.

Berdasarkan ketentuan Pasal 114 UU Desa, maka penerapan hasil pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, teknologi tepat guna, serta temuan baru untuk kemajuan ekonomi dan pertanian masyarakat desa merupakan salah satu bentuk pembinaan Pemerintah, yang dilaksanakan dengan metode pendampingan.

Berdasarkan uraian tersebut, Rancangan Undang-Undang Perubahan UU Sinas Litbangrap Iptek sebaiknya juga

mencakup ketentuan tentang pendampingan implementasi iptek bagi pemberdayaan masyarakat desa. Ketentuan dimaksud akan menunjukkan adanya harmonisasi antara RUU Perubahan UU Sinas Litbangrap Iptek dengan UU Desa. Masih banyaknya jumlah desa di Indonesia, sementara masih sedikitnya tenaga pendamping desa, merupakan peluang RUU ini untuk mengadakan tenaga-tenaga pendamping desa professional di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.

## **2. Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2014 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa**

Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2014 tentang Peraturan Pelaksanaan UU Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, menindaklanjuti pengaturan tentang pendampingan sebagai cara atau mekanisme pemberdayaan masyarakat desa. Dalam Pasal 127 ayat (1) PP tersebut ditetapkan bahwa, “Pemerintah, pemerintah daerah provinsi, pemerintah daerah kabupaten/kota, dan Pemerintah Desa melakukan upaya pemberdayaan masyarakat Desa.” Dalam ayat (2) huruf I, Pasal 127 PP menyatakan bahwa, “Pemberdayaan masyarakat Desa dilakukan dengan melakukan pendampingan masyarakat desa yang berkelanjutan.”

Ketentuan lebih rinci tentang pendampingan masyarakat desa diatur dalam Pasal 128 sampai dengan Pasal 131 PP. Dalam Pasal 128 ayat (1) dinyatakan bahwa pendampingan dilakukan secara berjenjang sesuai dengan kebutuhan. Ayat (2) mengatur mengenai subyek hukum yang melakukan pendampingan, yaitu SKPD secara teknis, dan dapat dibantu oleh 3 (tiga) pihak yaitu : Tenaga Pendamping Profesional, Kader Pemberdayaan Masyarakat Desa, dan/atau Pihak Ketiga. Dalam Penjelasan Pasal ini dinyatakan bahwa yang

dimaksud dengan Pihak ketiga antara lain adalah Perguruan Tinggi. Ketentuan Pasal 128 ayat (2) ini telah sejalan dengan UU Sinas Litbangrap Iptek yang mengakui bahwa Perguruan Tinggi adalah salah satu unsur kelembagaan iptek.

Pasal 129 PP secara khusus mengatur mengenai Tenaga Pendamping Profesional berikut kualifikasinya. Pasal 130 PP mengatur tentang pengadaan SDM pendamping oleh Pemerintah, Pemerintah Provinsi, dan Pemerintah Kabupaten/Kota, serta pengadaan kader pemberdayaan masyarakat desa oleh Pemerintah Desa. Pasal 131 PP mengatur tentang penyusunan pedoman pelaksanaan pendampingan desa oleh Menteri Desa dan Kepala Bappenas.

Berdasarkan uraian tersebut, keberadaan dan peranan tenaga pendamping desa dalam rangka pemberdayaan masyarakat desa sangat penting. Bahkan, pendampingan tersebut harus dilakukan secara berkelanjutan, dengan memanfaatkan segala sumber daya iptek yang ada, termasuk perguruan tinggi dan badan usaha lainnya.

### **3. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional**

Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional adalah satu kesatuan tata cara perencanaan pembangunan untuk menghasilkan rencana-rencana pembangunan dalam jangka panjang, jangka menengah, dan tahunan yang dilaksanakan oleh unsur penyelenggara negara dan masyarakat di tingkat Pusat dan Daerah.<sup>44</sup> Pasal 3 ayat (2), Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional disebutkan bahwa "*Perencanaan Pembangunan Nasional terdiri atas perencanaan pembangunan yang disusun*

---

<sup>44</sup> Pasal 1 angka 3 Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional.

*secara terpadu oleh Kementerian/Lembaga dan perencanaan pembangunan oleh Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya”.*

Selanjutnya dalam Pasal 32 ayat (3), disebutkan bahwa “Pimpinan Kementerian/Lembaga menyelenggarakan perencanaan pembangunan sesuai dengan tugas dan kewenangannya”. Dikaitkan dengan Pasal 32 ayat (3) tersebut, Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi selaku menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang riset, teknologi, dan pendidikan tinggi mempunyai tugas dan wewenang untuk menyusun rencana pembangunan di bidang iptek. Rencana pembangunan di bidang iptek tersebut dituangkan dalam bentuk Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang mengacu pada Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional dan menjadi masukan dalam penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional.

#### **4. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2005-2025**

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2005-2025 merupakan amanat dari Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional. Dalam Lampiran Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2005-2025, disebutkan bahwa pembangunan iptek diarahkan untuk menciptakan dan menguasai ilmu pengetahuan baik ilmu pengetahuan dasar maupun terapan, serta mengembangkan ilmu sosial dan humaniora untuk menghasilkan teknologi dan memanfaatkan teknologi hasil penelitian, pengembangan, dan perekayasaan bagi

kesejahteraan masyarakat, kemandirian, dan daya saing bangsa melalui peningkatan kemampuan dan kapasitas iptek yang senantiasa berpedoman pada nilai agama, nilai budaya, nilai etika, kearifan lokal, serta memerhatikan sumber daya dan kelestarian fungsi lingkungan hidup.

Di samping itu, pembangunan iptek diarahkan untuk mendukung ketahanan pangan dan energi; penciptaan dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi; penyediaan teknologi transportasi, kebutuhan teknologi pertahanan, dan teknologi kesehatan; pengembangan teknologi material maju; serta peningkatan jumlah penemuan dan pemanfaatannya dalam sektor produksi. Dukungan tersebut dilakukan melalui pengembangan sumber daya manusia iptek, peningkatan anggaran riset, pengembangan sinergi kebijakan iptek lintas sektor, perumusan agenda riset yang selaras dengan kebutuhan pasar, peningkatan sarana dan prasarana iptek, dan pengembangan mekanisme intermediasi iptek. Dukungan tersebut dimaksudkan untuk penguatan sistem inovasi dalam rangka mendorong pembangunan ekonomi yang berbasis pengetahuan. Di samping itu, diupayakan peningkatan kerja sama penelitian domestik dan internasional antarlembaga penelitian dan pengembangan (litbang), perguruan tinggi dan dunia usaha serta penumbuhan industri baru berbasis produk litbang dengan dukungan modal ventura.

Pembangunan iptek sebagaimana tercantum dalam Lampiran Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 belum cukup mengakomodir kebijakan strategis pembangunan iptek nasional yang dirumuskan oleh Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. Oleh karena itu, diharapkan ada sinergi, sinkronisasi, dan harmonisasi antara Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dengan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 dan Peraturan Presiden

tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional yang merupakan penjabaran dari Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007.

#### **5. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara**

Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara merupakan pengganti dari Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Kepegawaian sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 43 Tahun 1999. Dalam Pasal 70 ayat (5) dan ayat (6) Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014, disebutkan bahwa:

- a. Dalam mengembangkan kompetensi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) PNS diberikan kesempatan untuk melakukan praktik kerja di instansi lain di pusat dan daerah dalam waktu paling lama 1 (satu) tahun dan pelaksanaannya dikoordinasikan oleh LAN dan BKN.
- b. Selain pengembangan kompetensi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), pengembangan kompetensi dapat dilakukan melalui pertukaran antara PNS dengan pegawai swasta dalam waktu paling lama 1 (satu) tahun dan pelaksanaannya dikoordinasikan oleh LAN dan BKN.

Selanjutnya Penjelasan Pasal 70 ayat (6) menyebutkan bahwa “Instansi Pemerintah memberikan kesempatan kepada PNS untuk menduduki jabatan tertentu di sektor swasta sesuai dengan persyaratan kompetensi. Untuk memperkuat profesionalisme PNS, instansi juga membuka kesempatan secara terbatas dan tertentu kepada pegawai swasta untuk menduduki jabatan ASN sesuai persyaratan kompetensi paling lama 1 (satu) tahun”. Adapun ketentuan lebih lanjut mengenai pengaturan tersebut akan diatur dalam Peraturan

Pemerintah yang merupakan turunan dari Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara.

Pembangunan iptek sebagaimana tercantum dalam Lampiran Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 belum cukup mengakomodir kebijakan strategis pembangunan iptek nasional yang dirumuskan oleh Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. Oleh karena itu, diharapkan ada sinergi, sinkronisasi, dan harmonisasi antara kebijakan strategis pembangunan iptek nasional dengan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 dan Peraturan Presiden tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional yang merupakan penjabaran dari Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007.

#### **6. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 1997 tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak**

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 1997 tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak sangat erat kaitannya dengan implementasi Pasal 16 ayat (3) UU No. 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, yaitu terkait mekanisme pembayaran royalti hasil alih teknologi dan kegiatan hasil litbang. Pasal 16 ayat (3) UU No. 18 Tahun 2002 menyatakan “Perguruan tinggi dan lembaga litbang pemerintah berhak menggunakan pendapatan yang diperolehnya dari hasil alih teknologi dan/atau pelayanan jasa ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mengembangkan diri”. Ketentuan lebih lanjut mengenai alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan litbang diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi Kekayaan Intelektual serta Hasil Kegiatan Penelitian yang merupakan amanat dari Pasal 16 ayat (4) UU No. 18 Tahun 2002.

Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 2005 menekankan pentingnya alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan-kegiatan litbang agar memberikan nilai tambah ekonomi dan dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam memperbaiki kualitas hidup. Selain itu, beberapa ketentuan dalam PP No. 20 Tahun 2005 menekankan pentingnya sinergi antara perguruan tinggi dan lembaga riset/riset dengan badan usaha, seperti Pasal 26 huruf a yang menyatakan bahwa sinergi berprinsip mempertukarkan dan/atau mengintegrasikan sumber daya tertentu untuk mendapatkan keuntungan atau manfaat tertentu. Sedangkan Pasal 20 PP No. 20 Tahun 2005, menyatakan bahwa sinergi perguruan tinggi dan lembaga litbang dengan lembaga riset lainnya dapat dilakukan antara lain dengan mekanisme perjanjian kerjasama maupun perjanjian lisensi. Upaya ini diharapkan juga mendorong inovasi di sektor usaha.

Adapun mengenai pemberian royalti kepada inventor diatur dalam Pasal 38 Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 2005, khususnya pasal 38 ayat 2 (b), yang selengkapnya menyatakan:

- (1) Perguruan tinggi dan lembaga litbang Pemerintah berhak menggunakan pendapatan yang diperolehnya dari hasil alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan untuk mengembangkan diri.
- (2) Pendapatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dapat langsung digunakan untuk:
  - a. meningkatkan anggaran penelitian dan pengembangan yang diperlukan untuk menguasai kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dan mengembangkan invensi;

- b. memberikan insentif yang diperlukan untuk meningkatkan motivasi dan kemampuan invensi di lingkungannya;
- c. memperkuat kemampuan pengelolaan dan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan;
- d. melakukan investasi untuk memperkuat sumber daya ilmu pengetahuan dan teknologi yang dimiliki;
- e. meningkatkan kualitas dan memperluas jangkauan alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil kegiatan penelitian dan pengembangan dan pelayanan jasa ilmu pengetahuan dan teknologi; dan
- f. memperluas jaringan kerja dengan lembaga-lembaga lain yang berkaitan dengan pelaksanaan tugas dan tanggung jawabnya, baik di dalam maupun luar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Selain itu, pembayaran royalti juga diatur dalam Pasal 12 ayat (3) dan (4) Undang-Undang No. 13 Tahun 2016 tentang Paten selanjutnya disebut UU Paten, yaitu:

- (3) Inventor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) berhak mendapatkan imbalan berdasarkan perjanjian yang dibuat oleh pihak pemberi kerja dan Inventor, dengan memperhatikan manfaat ekonomi yang diperoleh dari invensi dimaksud.
- (4) Imbalan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dapat dibayarkan berdasarkan:
  - a. jumlah tertentu dan sekaligus;
  - b. persentase;
  - c. gabungan antara jumlah tertentu dan sekaligus dengan hadiah atau bonus; atau

d. bentuk lain yang disepakati para pihak..

Di Indonesia, ketentuan mengenai pemberian sebagian royalti hasil alih teknologi KI kepada inventor merupakan objek yang tidak hanya berada dalam ranah kebijakan publik, melainkan juga berada dalam ranah administrasi negara yang bersifat implementatif. Dengan kata lain, pemberian sebagian royalti hasil alih teknologi KI kepada inventor merupakan kebijakan yang tidak secara langsung dapat dijalankan, melainkan memerlukan instrumen operasional lain yang memungkinkan untuk diimplementasikan. Sebagai implikasinya, jika secara administratif belum ada kebijakan yang mengatur tentang pemberian sebagian royalti hasil alih teknologi KI kepada inventor, maka pemberian royalti tersebut tidak dapat dilaksanakan.<sup>45</sup>

Menurut sistem hukum yang berlaku di Indonesia KI yang dihasilkan oleh institusi milik Pemerintah dikuasai oleh negara tanpa adanya kebijakan yang memberikan pengalihan penguasaan tersebut kepada institusi yang bersangkutan. Penguasaan KI oleh negara tercermin dalam UU Paten yang mengatur tentang hubungan antara pencipta/inventor dengan institusinya. Bahkan ketentuan tentang kepemilikan KI yang dihasilkan oleh pencipta/inventor yang bekerja di lingkungan institusi pemerintah diatur dengan ketentuan yang lebih rinci lagi dengan istilah hubungan kedinasan. Sebagaimana tercantum dalam Pasal 13 ayat (1) UU Paten:

(1) Pemegang Paten atas Invensi yang dihasilkan oleh Inventor dalam hubungan dinas dengan instansi pemerintah adalah instansi pemerintah dimaksud dan Inventor, kecuali diperjanjikan lain.

---

<sup>45</sup> Ragil Yoga Edi dan Bambang Subiyanto, Makalah: *Analisis Kasus Terhambatnya Pemberian Royalti kepada Inventor atas Hasil Alih Teknologi Kegiatan Litbang*, Jakarta: LIPI.

- (2) Pihak yang berhak memperoleh Paten atas suatu Invensi yang dihasilkan dalam suatu hubungan kerja adalah pihak yang memberikan pekerjaan tersebut, kecuali diperjanjikan lain.
- (3) Ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) juga berlaku terhadap Invensi yang dihasilkan baik oleh karyawan maupun pekerja yang menggunakan data dan/atau sarana yang tersedia dalam pekerjaannya sekalipun perjanjian tersebut tidak mengharuskannya untuk menghasilkan Invensi.

dan Pasal 12 ayat (1) dan (2) UU Paten:

- (1) Pemegang Paten atas Invensi yang dihasilkan oleh Inventor dalam hubungan kerja merupakan pihak yang memberikan pekerjaan, kecuali diperjanjikan lain.
- (2) Ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) juga berlaku terhadap Invensi yang dihasilkan, baik oleh karyawan maupun pekerja yang menggunakan data dan/atau sarana yang tersedia dalam pekerjaannya.

Di Indonesia, ketentuan mengenai pemberian sebagian royalti hasil alih teknologi KI kepada inventor merupakan objek yang tidak hanya berada dalam ranah kebijakan publik, melainkan juga berada dalam ranah administrasi negara yang bersifat implementatif. Dengan kata lain, pemberian sebagian royalti hasil alih teknologi KI kepada inventor merupakan kebijakan yang tidak secara langsung dapat dijalankan melainkan memerlukan instrumen operasional lain yang memungkinkannya untuk diimplementasikan. Sebagai implikasinya, jika secara administratif belum ada kebijakan yang mengatur tentang pemberian sebagian royalti hasil alih

teknologi KI kepada inventor, maka pemberian royalti tersebut tidak dapat dilaksanakan.<sup>46</sup>

Menurut sistem hukum yang berlaku di Indonesia KI yang dihasilkan oleh institusi milik Pemerintah dikuasai oleh negara tanpa adanya kebijakan yang memberikan pengalihan penguasaan tersebut kepada institusi yang bersangkutan. Penguasaan KI oleh negara tercermin dalam ketentuan yang terdapat pada undang-undang KI mengatur tentang hubungan antara pencipta/inventor dengan institusinya. Bahkan ketentuan tentang kepemilikan KI yang dihasilkan oleh pencipta/inventor yang bekerja di lingkungan institusi pemerintah diatur dengan ketentuan yang lebih rinci lagi dengan istilah hubungan kedinasan. Sebagai salah satunya adalah Pasal 12 ayat (1) dan ayat (2) UU No. 14 tahun 2001 tentang Paten, yang menyatakan:

- (1) Pihak yang berhak memperoleh Paten atas suatu Invensi yang dihasilkan dalam suatu hubungan kerja adalah pihak yang memberikan pekerjaan tersebut, kecuali diperjanjikan lain.
- (2) Ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) juga berlaku terhadap Invensi yang dihasilkan baik oleh karyawan maupun pekerja yang menggunakan data dan/atau sarana yang tersedia dalam pekerjaannya sekalipun perjanjian tersebut tidak mengharuskannya untuk menghasilkan Invensi.

Pasal tersebut menegaskan bahwa kepemilikan KI, yang dalam hal ini paten, yang dihasilkan inventor yang bekerja untuk suatu institusi adalah milik institusi yang bersangkutan. Hal iniberlaku pula bagi KI yang dihasilkan oleh pegawai di lingkungan institusi pemerintah maka KI

---

<sup>46</sup> Ragil Yoga Edi dan Bambang Subiyanto, Makalah: *Analisis Kasus Terhambatnya Pemberian Royalti kepada Inventor atas Hasil Alih Teknologi Kegiatan Litbang*, Jakarta: LIPI.

tersebut menjadi milik Pemerintah yang kepemilikannya dipegang oleh institusi Pemerintah yang bersangkutan.

Karakteristik lain yang membedakan KI yang dihasilkan di lingkungan institusi pemerintah dengan KI lainnya adalah melekatnya unsur publik, yakni adanya penggunaan dana yang bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) untuk menghasilkan KI tersebut. Hal ini berlaku bagi setiap inventor yang tidak terikat dalam hubungan kedinasan dengan institusi Pemerintah, ketika KI yang dihasilkannya bersumber dari dana APBN, maka KI tersebut akan menjadi milik pemerintah sepanjang tidak diperjanjikan lain. Sebagai konsekuensi dari karakteristik publik tersebut maka pengelolaan, pemanfaatan dan pengelolaan hasil komersialisasi KI tersebut harus dikelola sebagai Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) yang mekanismenya tunduk pada ketentuan APBN<sup>47</sup>. Pasal 5 Undang-undang No. 20 Tahun 1997 tentang Penerimaan negara Bukan Pajak (PNBP), yaitu: “Seluruh Penerimaan Negara Bukan Pajak dikelola dalam sistem Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara”.

Pada titik inilah kebijakan pemberian royalti kepada inventor atas komersialisasi KI milik Pemerintah tidak dapat dilaksanakan. Bagi KI dengan karakteristik publik, meskipun peraturan perundang-undangan KI memberikan ruang bagi inventor untuk memperoleh hak dari sebagian royalti hasil alih teknologi, namun dalam praktiknya mekanisme administrasi negara tidak memiliki prosedur yang memungkinkan diberikannya sebagian pendapatan hasil alih teknologi kepada inventor.

---

<sup>47</sup> *Ibid.*

Berdasarkan Pasal 5 UU No. 20 Tahun 1997 di atas, sistem APBN menghendaki bahwa setiap pemasukan, termasuk pendapatan royalti hasil alih teknologi KI, harus segera disetorkan ke rekening negara sebagai PNBK. Untuk menggunakan pendapat tersebut, maka setiap institusi Pemerintah harus membuat Rancangan Anggaran Biaya (RAB) dengan mata anggaran (akun) belanja yang telah ditetapkan menurut sistem APBN.

Namun, tidak ada satupun akun pembelanjaan menurut sistem APBN yang menyebutkan jenis mata anggaran belanja berupa pembagian royalti alih teknologi hasil alih teknologi kepada inventor. Dalam praktiknya, penerbitan akun dapat dilakukan dengan mengajukan surat pengusulan penerbitan akun untuk dimintakan persetujuan kepada Menteri Keuangan.

Akan tetapi untuk menerbitkan akun belanja berupa pemberian sebagian royalti hasil alih teknologi KI kepada inventor memiliki beberapa kendala, diantaranya: pertama, akun bersifat nasional, sementara ketentuan mengenai jumlah pembagian royalti kepada inventor bersifat institusional dan jumlahnya berbeda-beda antara satu institusi dengan institusi lainnya.

Kedua, karena bersifat umum, maka akun pembelanjaan biasanya memiliki jumlah nominal yang tetap. Sementara pembagian sebagian royalti hasil alih teknologi KI kepada inventor biasanya tidak memiliki nilai yang tetap melainkan hanya berupa prosentase yang nilai nominalnya tergantung dari besarnya royalti yang diperoleh.

Hingga saat ini belum ada kebijakan yang diambil oleh Pemerintah untuk mengatasi persoalan tersebut. Akibatnya kegiatan alih teknologi saat ini masih terkekang oleh kebijakan penggunaan anggaran negara yang terlalu ketat

sehingga justru kontra produktif dengan maksud dan tujuan diselenggarakannya kegiatan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Institusi yang menyelenggarakan kegiatan litbang memilih mencari jalan aman dengan menahan KI yang dimilikinya daripada harus terjerat dalam berbagai kasus karena dianggap menyalahgunakan anggaran. Lebih buruk lagi, banyak pula institusi yang melakukan kegiatan alih teknologi secara sembunyi-sembunyi bahkan masih dalam posisi memanfaatkan fasilitas milik negara.

Untuk menghindari kebuntuan implementasi, sementara desakan untuk melaksanakan alih teknologi agar KI yang dihasilkan dapat dimanfaatkan semakin kuat, maka komersialisasi KI dilakukan dengan pendekatan institusional. Pendekatan institusional tersebut dilakukan dengan cara mendirikan Badan Layanan Umum (BLU) sebagai platform kegiatan komersialisasi litbang. Dipilihnya BLU sebagai platform institusional disebabkan oleh karakteristik BLU yang lebih fleksibel dalam menggunakan dana PNBPN meskipun harus tetap berada dalam koridor APBN. Fleksibilitas tersebut adalah: pertama, BLU memungkinkan penggunaan dana PNBPN hasil kegiatan litbang dan alih teknologi secara langsung pasca diperoleh tanpa harus terlebih dahulu menyetorkannya ke kas negara. Kedua, BLU memberikan peluang untuk diterbitkannya akun baru melalui Surat Keputusan Menteri Keuangan mengenai Satuan Biaya Khusus. Hal ini dianggap dapat digunakan karena ketiadaan akun royalti dalam sistem pembelanjaan APBN.

Meskipun BLU dianggap mampu menjadi alternatif yang dapat menaungi kegiatan alih teknologi KI dan memberikan royalti kepada inventor, dalam praktiknya belum ada contoh kasus yang menunjukkan efektivitas BLU dalam

mengimplementasikan pemberian royalti kepada inventor. Dalam praktiknya, diketahui bahwa BLU belum menjadi platform yang cukup ideal dalam mengimplementasikan kegiatan komersialisasi KI. Hal ini disebabkan karena beberapa alasan:

- a. pendirian BLU memerlukan prosedur yang cukup panjang dengan persyaratan yang cukup rumit untuk dipenuhi. Perlu waktu dan tenaga yang dibutuhkan untuk menggunakan cara ini.
- b. diperlukan bukti adanya kegiatan dan pemasukan yang memadai dan berkelanjutan untuk memenuhi persyaratan pendirian BLU. Sementara kegiatan alih teknologi tidak dapat dipastikan volume dan nilainya. Nilai alih teknologi biasanya berdasarkan kesepakatan dan penggunaanya tidak dapat dipastikan.
- c. pendirian BLU tidak serta merta memberikan jaminan bahwa penerbitan Akun Pembelanjaan berupa pembagian royalti kepada inventor dapat diterima oleh Menteri Keuangan<sup>48</sup>.

Persoalan pemberian sebagian royalti hasil alih teknologi kegiatan litbang kepada inventor tunduk pada domain kewenangan yang berbeda. Dalam tataran kebijakan, pemberian insentif tersebut berada pada domain kewenangan Kementerian Riset dan Teknologi, sementara dalam tataran operasional kebijakan tersebut berada pada ranah administrasi publik yang menjadi domain Kementerian Keuangan. Belum adanya kebijakan yang bersifat operasional sehingga mekanisme pemberian royalti kepada inventor tidak dapat dilakukan mengindikasikan bahwa peran Kementerian Keuangan menjadi kata kunci dalam rangka mewujudkan

---

<sup>48</sup> *Ibid.*

kebijakan pemberian insentif dalam kegiatan litbang. Dengan kata lain, kebijakan tersebut memerlukan harmonisasi dengan kebijakan operasional yang berada pada kewenangan lembaga pemerintah lainnya.

Untuk mendorong harmonisasi kebijakan tersebut, maka diperlukan koordinasi lintas kewangan untuk membahas urgensi pemberian sebagian royalti hasil alih teknologi kepada inventor dari perspektif masing-masing. Koordinasi seperti penyelenggaran rapat pembahasan yang melibatkan pihak-pihak terkait saat ini sudah dilaksanakan dengan kesimpulan bahwa ketidakharmonisan kebijakan lebih disebabkan adanya persepsi yang berbeda tentang royalti. Selain itu, kebijakan operasional yang diperlukan untuk memberikan insentif pada inventor sebagian royalti hasil komersialisasi KI tidak semata-mata berupa akun pembelanjaan royalti. Lebih dari sekedar akun, kebijakan pemberian insentif tersebut memerlukan izin penggunaan yang diterbitkan oleh Menteri Keuangan. Izin penggunaan yang dimaksud adalah izin penggunaan atas dana PNPB yang bersumber dari royalti alih teknologi KI untuk diberikan sebagian kepada inventor. Mengingat nilai nominal pemberian sebagian royalti kepada inventor di setiap lembaga litbang dan perguruan tinggi berbeda-beda, maka akun yang digunakan dapat berupa keputusan pimpinan tertinggi lembaga litbang atau perguruan tinggi.

Harmonisasi peraturan perundang-undangan tersebut harus segera dilaksanakan, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan kreativitas inventor untuk terus menghasilkan kekayaan intelektual yang bermanfaat bagi masyarakat serta menghindari munculnya berbagai tindakan indisipliner, seperti beralihnya peneliti yang berpotensi ke institusi lain yang dianggap lebih memberikan jaminan hak dan insentif

yang memadai atas kontribusinya terhadap institusi dan tindakan-tindakan komersialisasi ilegal dalam bentuk *illegal spin off* dan *illegal licensing* oleh para inventor yang masih berstatus sebagai pegawai institusi litbang yang bersangkutan<sup>49</sup>. Pada akhirnya, hal tersebut diharapkan dapat mendorong kontribusi iptek terhadap pertumbuhan ekonomi dan pembangunan nasional.

#### **7. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2006 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1995 tentang Kepabeanan**

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2006 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1995 tentang Kepabeanan mempunyai keterkaitan yang sangat erat dengan implementasi Pasal 28 ayat (3) Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang kemudian diturunkan dalam Peraturan Pemerintah No. 35 Tahun 2007. Pasal 6 PP No. 35 Tahun 2007 menyebutkan bahwa:

- (1) Badan Usaha yang mengalokasikan sebagian pendapatan untuk peningkatan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi dapat diberikan insentif.
- (2) Insentif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berbentuk insentif perpajakan, kepabeanan, dan/atau bantuan teknis penelitian dan pengembangan.
- (3) Besar dan jenis insentif perpajakan dan kepabeanan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat diberikan sepanjang diatur dalam ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang perpajakan dan kepabeanan.

---

<sup>49</sup> *Ibid.*

Perbedaan penafsiran menjadikan ketentuan Pasal 6 PP No. 35 Tahun 2007 tidak dapat diaplikasikan dalam Pasal 25 Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2006 tentang tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1995 tentang Kepabeanan. Pasal 25 ayat (1) UU No. 17 Tahun 2006 menyebutkan:

- (1) Pembebasan bea masuk diberikan atas impor:
  - a. barang perwakilan negara asing beserta para pejabatnya yang bertugas di Indonesia berdasarkan asas timbal balik;
  - b. barang untuk keperluan badan internasional beserta pejabatnya yang bertugas di Indonesia;
  - c. buku ilmu pengetahuan;
  - d. barang kiriman hadiah/hibah untuk keperluan ibadah untuk umum, amal, sosial, kebudayaan atau untuk kepentingan penanggulangan bencana alam;
  - e. barang untuk keperluan museum, kebun binatang, dan tempat lain semacam itu yang terbuka untuk umum serta barang untuk konservasi alam;
  - f. barang untuk keperluan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan;
  - g. barang untuk keperluan khusus kaum tunanetra dan penyandang cacat lainnya;
  - h. persenjataan, amunisi, perlengkapan militer dan kepolisian, termasuk suku cadang yang
  - i. diperuntukkan bagi keperluan pertahanan dan keamanan negara;
  - j. barang dan bahan yang dipergunakan untuk menghasilkan barang bagi keperluan pertahanan dan keamanan negara;
  - k. barang contoh yang tidak untuk diperdagangkan;

- l. peti atau kemasan lain yang berisi jenazah atau abu jenazah;
- m. barang pindahan;
- n. barang pribadi penumpang, awak sarana pengangkut, pelintas batas, dan barang kiriman sampai batas nilai pabean dan/atau jumlah tertentu;
- o. obat-obatan yang diimpor dengan menggunakan anggaran pemerintah yang diperuntukkan bagi kepentingan masyarakat;
- p. barang yang telah diekspor untuk keperluan perbaikan, pengerjaan, dan pengujian;
- q. barang yang telah diekspor kemudian diimpor kembali dalam kualitas yang sama dengan kualitas pada saat diekspor; dan
- r. bahan terapi manusia, pengelompokan darah, dan bahan penjenisan jaringan.

Sedangkan menurut PP No. 35 Tahun 2007, kegiatan yang diusulkan pembebasan bea masuknya adalah kegiatan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi. Upaya Ditjen Pajak memperbesar pendanaan riset badan usaha mungkin tercapai, tetapi kurang efektif untuk mendorong kapasitas riset di badan usaha sendiri.

Kegiatan yang mendapat rekomendasi Menristek adalah kegiatan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi, cenderung ke aplikasi teknologi. Insentif perpajakan diberikan untuk kegiatan litbang secara umum, sehingga diperlukan mekanisme bagaimana menerapkannya. Perbedaan ini menjadikan ketentuan Pasal 6 PP No. 35 Tahun 2007 tidak dapat diaplikasikan dalam Pasal 25 UU No. 17 Tahun 2006.

Oleh karena itu, perlu identifikasi mekanisme kebijakan teknis untuk mengakomodir rekomendasi dari Menristek.

Ditjen Pajak menyarankan rekomendasi Menristek digunakan pada audit kegiatan litbang, agar insentif perpajakan dipakai untuk kegiatan riset. Kebijakan ini bersifat internal dan tidak *published*. Di samping itu, perlu adanya sosialisasi bersama antara Kementerian Ristek dan Kementerian Keuangan terkait dengan insentif untuk kegiatan litbang.

Selanjutnya berdasarkan laporan Tim Kerja Regulasi Komite Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025 tanggal 26 Agustus 2011, khususnya pada angka 4 Daftar Regulasi yang Telah Ditindaklanjuti, ada hal yang perlu diklarifikasi terkait insentif fiskal untuk kegiatan penelitian dan pengembangan. Berdasarkan keterangan dalam laporan tersebut disebutkan bahwa "insentif fiskal untuk kegiatan penelitian dan pengembangan yang dapat digunakan untuk peningkatan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi telah cukup diberikan dan pihak Kemenristek telah menyetujuinya". Dari keterangan tersebut dapat disimpulkan bahwa peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan kegiatan penelitian dan pengembangan yang dapat digunakan untuk peningkatan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi sebagai pelaksanaan dari PP No. 35 Tahun 2007 sudah cukup dan dapat diimplementasikan, sedangkan dalam realitanya masih dibutuhkan peraturan pelaksana agar PP No. 35 Tahun 2007 bisa implementatif.

Keterangan dalam laporan tersebut kontradiktif dengan hasil rapat tanggal 11 Juli 2011 dan bagian lain dalam laporan tersebut, khususnya yang mengenai regulasi yang akan ditindaklanjuti dimana dalam angka 15 Daftar Regulasi yang akan ditindaklanjuti disebutkan bahwa perlu disusun PMK tentang Pemberian Fasilitas Kepabeanan dan Perpajakan untuk Kegiatan Peningkatan Kemampuan Perekayasaan,

Inovasi, dan Difusi Teknologi sebagai aturan pelaksana dari PP No. 35 Tahun 2007.

Oleh karena itu, diperlukan koordinasi lebih lanjut antara Kementerian Riset dan Teknologi dengan Badan Kebijakan Fiskal, Ditjen Pajak, dan Ditjen Bea Cukai agar insentif di bidang perpajakan dan kepabeanan dapat diimplementasikan sehingga dapat mendorong badan usaha untuk melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan serta mengalokasikan sebagian pendapatannya untuk peningkatan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi.

#### **8. UU No. 20 Tahun 2003 tentang Pendidikan Nasional**

UU No. 18 Tahun 2002 mengakui Perguruan tinggi sebagai salah satu unsur kelembagaan dalam Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang berfungsi membentuk sumber daya manusia ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk menjalankan fungsi tersebut, perguruan tinggi bertanggung jawab meningkatkan kemampuan pendidikan dan pengajaran, *penelitian dan pengembangan*, serta pengabdian pada masyarakat sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Pasal 7 UU No. 18 Tahun 2002). Hal tersebut selaras dengan amanat Pasal 20 UU No. 20 Tahun 2003 yang mewajibkan perguruan tinggi menyelenggarakan pendidikan, *penelitian*, dan pengabdian kepada masyarakat.

Selanjutnya dalam Pasal 8 UU No. 18 Tahun 2002, Lembaga litbang sebagai salah satu unsur Kelembagaan dalam Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berfungsi menumbuhkan kemampuan pemajuan ilmu pengetahuan dan

teknologi (Pasal 8 Ayat (1)). Dengan demikian, Lembaga litbang di perguruan tinggi berfungsi menumbuhkan kemampuan pemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk membentuk SDM Iptek. Dalam melaksanakan fungsinya itu, lembaga litbang bertanggung jawab mencari berbagai invensi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menggali potensi pendaayagunaannya (Pasal 8 ayat (2) UU No. 18 Tahun 2002). Lembaga litbang yang dimaksud merupakan bagian dari perguruan tinggi (Pasal 8 ayat (3) UU No. 18 tahun 2002)).

Menurut Pasal 24 UU No. 20 tahun 2003, Perguruan tinggi memiliki otonomi untuk mengelola sendiri lembaganya sebagai pusat penyelenggaraan pendidikan tinggi, penelitian ilmiah, dan pengabdian kepada masyarakat. Demikian halnya penerapan yang sama terhadap lembaga litbang yang merupakan bagian dari perguruan tinggi yang memiliki otonomi untuk mengelola sendiri lembaganya sebagai pusat penyelenggaraan pendidikan tinggi, penelitian ilmiah, dan pengabdian kepada masyarakat (Pasal 8 ayat (2) UU No. 18 Tahun 2002 jo pasal 24 ayat (2) Uu No. 20 Tahun 2003).

Otonomi Pengelolaan Perguruan Tinggi sebagaimana dimaksud di atas, salah satunya terdiri atas (Pasal 22 ayat (3) PP No. 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi Dan Pengelolaan Perguruan Tinggi): otonomi di bidang akademik, yang meliputi penetapan norma dan kebijakan operasional serta pelaksanaan: pendidikan, *penelitian* dan pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Lebih lanjut dalam UU tentang Pendidikan Nasional menerangkan bahwa dosen memperoleh kesempatan melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dari pemerintah pemerintah daerah, penyelenggara

pendidikan tinggi atau satuan pendidikan tinggi, organisasi profesi, dan/atau masyarakat sesuai dengan kewenangan masing-masing (Pasal 26 ayat (1) UU No. 20 Tahun 2003). Kesempatan untuk melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat sebagaimana dimaksud di atas mencakup kesempatan untuk memperoleh dan/atau memanfaatkan sumber daya pendidikan yang dimiliki oleh Pemerintah, pemerintah daerah, penyelenggara pendidikan tinggi atau satuan pendidikan tinggi, dan masyarakat.

Otonomi yang dimiliki oleh lembaga litbang di Perguruan tinggi dalam hal melaksanakan penelitian diartikan dengan pengelolaan sendiri lembaganya sebagai pusat penyelenggaraan pendidikan tinggi, penelitian ilmiah, dan pengabdian kepada masyarakat. Seharusnya dengan mengacu pada Pasal 19 UU no. 18 Tahun 2002, maka setiap penelitian yang dilakukan oleh perguruan tinggi maupun oleh lembaga litbang yang merupakan bagian dari perguruan tinggi harus mengacu ke jakstranas. Dalam praktek hal ini tidak terjadi. Misalnya UI yang menjalankan visinya sebagai universitas riset, memiliki lembaga litbang yang beranekaragam.

#### **9. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan**

Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Litbangkes) di Indonesia dilaksanakan oleh berbagai lembaga baik pemerintah, swasta serta lembaga luar negeri. Litbangkes bertujuan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kesehatan (Iptekkes) serta untuk peningkatan derajat kesehatan masyarakat melalui implementasi program pembangunan kesehatan. Lembaga pemerintah di tingkat nasional yang bertanggung jawab terhadap kegiatan Litbangkes adalah Badan Penelitian dan Pengembangan

Kesehatan (Badan Litbangkes), sebuah lembaga setingkat eselon satu di Departemen Kesehatan. Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 39 tahun 1995, dinyatakan bahwa Menteri Kesehatan bertanggung jawab dalam pengawasan dan pembinaan kegiatan Litbangkes di Indonesia. Penelitian dan pengembangan kesehatan ini diperintah langsung oleh Pasal 43 UU No 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan.

Pembinaan dan pengawasan tersebut dilaksanakan melalui pembentukan Jaringan Informasi Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Tujuan pengawasan dan pembinaan Litbangkes adalah untuk sinkronisasi kegiatan Litbangkes agar efektif dan efisien. Efektif, artinya hasil Litbangkes dapat sebanyak-banyaknya ditransformasikan menjadi Iptekkes serta peningkatan status kesehatan masyarakat melalui kebijakan program pembangunan kesehatan. Efisien, artinya sebanyak-banyaknya sumber daya Litbangkes disinergikan, sehingga walaupun terbatas dapat dimanfaatkan untuk mencapai tujuan yang maksimal.

Menteri Kesehatan kemudian melalui Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 937 tahun 1998 menetapkan pembentukan Jaringan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional (JPPKN). Jaringan tersebut merupakan wahana komunikasi antara lembaga Litbangkes di Indonesia. Komunikasi yang dimaksud adalah terjadinya saling tukar informasi Litbangkes yang berupa :

1. Informasi tentang lembaga Litbangkes
2. Informasi tentang program Litbangkes
3. Informasi tentang kegiatan Litbangkes yang sedang berjalan
4. Informasi tentang hasil Litbangkes
5. Informasi tentang pemanfaatan hasil dan kebutuhan Litbangkes

## 6. Informasi tentang sumber daya Litbangkes

Kerjasama penelitian sangat penting dilakukan karena: untuk memperluas cakrawala dan kemampuan penelitian; agar penelitian yang ada bukan semata-mata untuk ilmiah saja, tapi dapat digunakan/dimanfaatkan serta agar masyarakat juga mendapat informasi yang jelas tentang penelitian apa yang dilakukan.

Penelitian bidang kesehatan ini dilakukan dengan Perguruan Tinggi, swasta dan Negara lain tetapi dikhususkan masalah kesehatan. Kerjasama ini tergantung kepada jenis penelitiannya, ada 4 metodologi di litbangkes: biomedik, klinik, kesmas atau komunitas dan humaniora atau bioetika. Yang paling banyak berkoordinasi dengan Kemenristek c.q Lembaga Biologi Molekuler Eijkman adalah penelitian biomedik disamping itu ada pula penelitian lainnya yang berkoordinasi dengan Ristek. Sharing laboratorium juga dilakukan sesama peneliti.

Untuk penelitian bahan berbahaya dan jasad renik yang dapat disalahgunakan (*biosecurity*), untuk bioterorisme atau yang dapat menimbulkan kejadian luar biasa, wabah dan kedaruratan kesehatan masyarakat perlu koordinasi dengan Kementerian Kesehatan.

Hal-hal tersebut diatas diatur dalam berbagai peraturan perundang-undangan antara lain UU tentang Wabah, International Health Regulation, PP tentang Bahan Berbahaya, PP No. 39 Tahun 1995, dan berbagai Permenkes.

## **10. UU Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan**

Perlindungan lahan pertanian pangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam penataan ruang wilayah. Untuk itu, perlindungan lahan pertanian pangan perlu dilakukan

dengan menetapkan kawasan-kawasan pertanian pangan yang perlu dilindungi. Kawasan pertanian pangan merupakan bagian dari penataan kawasan perdesaan pada wilayah kabupaten. Dalam kenyataannya lahan-lahan pertanian pangan berlokasi di wilayah kota juga perlu mendapat perlindungan. Perlindungan kawasan pertanian pangan dan lahan pertanian pangan meliputi perencanaan dan penetapan, pengembangan, penelitian, pemanfaatan dan pembinaan, pengendalian, pengawasan, pengembangan sistem informasi, perlindungan dan pemberdayaan petani, peran serta masyarakat, dan pembiayaan. Perlindungan kawasan dan lahan pertanian pangan dilakukan dengan menghargai kearifan budaya lokal serta hak-hak komunal adat. Kementerian Pertanian selain melakukan penelitian juga melakukan pengembangan yaitu kegiatan iptek yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi manfaat dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam rangka mengefektifkan pelaksanaan tugas dan fungsi Kementerian Pertanian di bidang pembangunan pertanian, Kementerian Pertanian dapat melakukan kerjasama dengan berbagai pihak yang dituangkan dalam suatu naskah perjanjian.

Terkait dengan kerjasama diatur dalam Permentan Nomor 06/Permentan/OT.140/2/2012 tentang Pedoman Kerjasama Penelitian dan Pengembangan Pertanian, bahwa kerjasama dapat dilakukan didalam negeri dan diluar negeri.

Kerjasama dalam negeri dilakukan untuk:

- 1) mempercepat penemuan atau perakitan teknologi baru berdasarkan Iptek.
- 2) Meningkatkan promosi dan mempercepat diseminasi /penyebarluasan inovasi ternologi pertanian.

- 3) Meningkatkan peran serta Mitra Kerjasama dalam kegiatan penelitian, pengkajian dan pengembangan pertanian.
- 4) Mengoptimalkan pemanfaatan peneliti UK/UPT dan meningkatkan pelayanan kepada pihak-pihak yang membutuhkan.
- 5) Meningkatkan penggunaan fasilitas dan sumber daya lainnya yang dimiliki oleh Mitra Kerjasama.

Kerja sama luar negeri sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 dilakukan untuk meningkatkan:

- 1) alih teknologi dan metode/teknik/baru yang dihasilkan oleh lembaga penelitian internasional.
- 2) Kompetensi penelitian Badan Litbang.
- 3) Promosi hasil penelitian Badan Litbang.
- 4) Akses pemanfaatan sumber daya dan sarana penelitian yang dimiliki oleh lembaga internasional.
- 5) Partisipasi peneliti Badan Litbang dalam masyarakat ilmiah internasional.

Prinsip kerjasama dalam negeri dilakukan melalui hubungan antara UK/UPT lingkup Badan Litbang Pertanian dengan Mitra Kerjasama, bisa dengan K/L lain, Perguruan Tinggi, swasta dll.

Terkait dengan *Material Transfer Agreement* (MTA) diatur di Permentan No. 15/Permentan/OT.140/3/2009 tentang Pedoman Penyusunan Perjanjian Pengalihan Material, yang isinya antara lain Ketentuan dan Persyaratan Perjanjian pengalihan Material, Perjanjian Pengalihan Material untuk tujuan Penelitian dan Pengembangan komersial dan non komersial.

Apabila UK/UPT sebagai pemilik KI akan mengalihkan KI untuk tujuan komersial, proses perlindungan dan pengalihan dilakukan oleh Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian.

Kementerian Pertanian selama ini melakukan penelitian yang bersifat dasar, sedangkan penelitian yang bersifat perekayasaan berkoordinasi dengan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

#### **11. UU Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi**

Pasal 8 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi menyebutkan bahwa:

- (1) Dalam penyelenggaraan Pendidikan dan pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berlaku kebebasan akademik, kebebasan mimbar akademik, dan otonomi keilmuan.
- (2) Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh Sivitas Akademika melalui pembelajaran dan/atau penelitian ilmiah dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban dan kesejahteraan umat manusia.
- (3) Pelaksanaan kebebasan akademik, kebebasan mimbar akademik, dan otonomi keilmuan di Perguruan Tinggi merupakan tanggung jawab pribadi Sivitas Akademika, yang wajib dilindungi dan difasilitasi oleh pimpinan Perguruan Tinggi.

Pasal tersebut menunjukkan keterkaitan yang sangat erat antara Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, khususnya dalam kegiatan penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh sivitas akademika di perguruan tinggi untuk mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

## **12. UU Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah**

Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah mengamanatkan kepada Pemerintah Daerah untuk melakukan inovasi daerah. Hal ini sebagaimana tertuang dalam Pasal 386 sampai dengan Pasal 390 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014, yang menyebutkan bahwa dalam rangka peningkatan kinerja penyelenggaraan pemerintahan daerah, Pemerintah Daerah dapat melakukan inovasi. Inovasi yang dimaksud dalam Undang-Undang ini adalah semua bentuk pembaharuan dalam penyelenggaraan pemerintahan daerah.

Dengan adanya ketentuan tersebut, terbuka ruang dan perlindungan hukum bagi para pejabat Pemda dalam membuat kebijakan-kebijakan yang berkarakter dan bermuatan inovatif, namun tetap harus mengacu pada prinsip-prinsip dalam merumuskan kebijakan inovasi, antara lain: peningkatan efisiensi, perbaikan efektivitas, perbaikan kualitas pelayanan, tidak ada konflik kepentingan, berorientasi pada kepentingan umum, dilakukan secara terbuka, memenuhi nilai-nilai kepatutan, dan dapat dipertanggungjawabkan hasilnya tidak untuk kepentingan diri sendiri.

Dalam kaitannya dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002, pelaksanaan inovasi daerah tersebut harus mengacu pada Kebijakan Strategis Pembangunan Iptek Daerah (Jakstrada) dimana Jakstrada tersebut mengacu pada Jakstranas Iptek. Diacunya Jakstranas Iptek dalam Jakstrada Iptek, RPJMD, dan pelaksanaan inovasi daerah akan berdampak positif, yaitu adanya harmonisasi dan sinkronisasi dalam pelaksanaan pembangunan iptek.

## **BAB IV**

### **LANDASAN FILOSOFIS, SOSIOLOGIS, DAN YURIDIS**

#### **A. Landasan Filosofis**

Perumusan Rancangan Undang-Undang tentang Perubahan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi mempertimbangkan pandangan hidup, kesadaran, dan cita hukum yang meliputi suasana kebatinan serta falsafah bangsa Indonesia yang bersumber dari Pancasila dan Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945.

Pembangunan dan pengembangan iptek di Indonesia dilakukan melalui pendekatan sistem (*systems approach*). Dimana pendekatan sistem ini merupakan amanah Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Mingers dan White (2010), menyatakan bahwa (1) pendekatan sistem merupakan kumpulan elemen yang berinteraksi satu sama lain dalam suatu lingkungan tertentu; (2) memposisikan hubungan atau interaksi antara elemen lebih penting dari elemen-elemennya sendiri dalam membentuk perilaku sebuah sistem; (3) menunjukkan adanya hirarki atau jenjang dalam suatu sistem dan bersifat *mutual causality*.

Penggunaan pendekatan sistem dalam pembangunan dan pengembangan iptek di Indonesia mengandung makna bahwa upaya penguasaan, pemanfaatan dan pemajuaan iptek tidak akan berhasil bilamana tidak dilakukan sesuai dengan nilai-nilai 'kerjasama', 'kemitraan,' 'gotong royong,' 'hubungan yang saling mengisi,' 'interaksi', '*mutual causality*', 'kolaborasi' ataupun 'bersinergi.' Nilai-nilai dan paradigma pembangunan dan pengembangan iptek tersebut bersumber dan lahir dari nilai-nilai dan pandangan hidup bangsa Indonesia.

Pancasila sebagai nilai maupun paradigma dalam pembangunan iptek antara lain ditujukan untuk mencapai kebahagiaan melalui terpenuhinya kebutuhan material dan spiritual warga dengan tetap mempertimbangkan aspek estetika dan moral. Pengembangan iptek pada hakekatnya tidak boleh bebas nilai, tetapi terikat pada nilai-nilai dan pandangan hidup yang berlaku dengan mempertimbangkan akal, rasa, kehendak dan perkembangan masyarakat. Kristalisasi nilai-nilai Pancasila tersebut telah diwujudkan ke dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002. Di dalam Pasal 5 disebutkan, bahwa sistem penelitian, pengembangan dan penerapan iptek berfungsi membentuk pola hubungan yang saling memperkuat antara unsur penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek untuk memperkuat daya dukung iptek bagi keperluan mempercepat pencapaian tujuan negara, meningkatkan daya saing dan kemandirian bangsa.

Unsur-unsur penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek terdiri atas unsur kelembagaan, sumber daya dan unsur jaringan iptek melalui kerjasama dan interaksi yang saling melengkapi. Unsur kelembagaan iptek yang terdiri dari perguruan tinggi, lembaga litbang, badan usaha dan lembaga penunjang. Semua unsur kelembagaan tersebut harus menyadari bahwa kapasitas dan kemampuan yang dimiliki tidak banyak berarti apabila tidak dikaitkan dengan kapasitas dan kemampuan unsur-unsur kelembagaan yang lain dalam hubungan yang saling memperkuat, saling mengisi, dan saling mengendalikan. Sedangkan unsur sumber daya iptek terdiri atas keahlian, kepakaran, kompetensi manusia dan pengorganisasiannya, kekayaan intelektual dan informasi, serta sarana dan prasarana iptek. Untuk mendukung hal ini, setiap unsur kelembagaan iptek bertanggungjawab meningkatkan secara terus menerus daya guna dan nilai guna sumber daya ini. Sementara itu unsur jaringan iptek berfungsi

membentuk jalinan hubungan interaktif yang memadukan unsur-unsur kelembagaan iptek untuk menghasilkan kinerja dan manfaat yang lebih besar dari keseluruhan yang dapat dihasilkan oleh masing-masing unsur kelembagaan secara sendiri-sendiri. Untuk mengembangkan jaringan iptek ini, unsur-unsur kelembagaan iptek wajib mengusahakan kemitraan dalam hubungan yang saling mengisi, melengkapi, memperkuat, dan menghindarkan terjadinya tumpang tindih yang merupakan pemborosan.

Selain itu, sistem penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek ini merupakan unsur dari sistem-sistem lain, seperti sistem pendidikan, sistem produksi, dan sebagainya yang semuanya merupakan bagian dari sistem sosial politik yang membentuk identitas negara. Oleh karena itu, perilaku, orientasi, polahubungan antar unsur serta lingkungan kehidupan sistem penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek juga dipengaruhi oleh sistem sistem lain tersebut. Pendekatan sistem ini memiliki makna yang mendalam bahwa pembangunan dan pengembangan iptek ini di Indonesia dilakukan dengan mengutamakan kerja sama yang erat dalam wujud kebersamaan serta mengutamakan kepentingan bersama di atas pribadi, sektor, kelompok atau golongan. Mengutamakan kerjasama tersebut merupakan wujud dari pengamalan pandangan hidup bangsa Indonesia dan kristalisasi dari nilai-nilai luhur yang terkandung dalam Pancasila.

Terkait dengan Pembukaan Undang-undang Dasar 1945, dalam Alinea IV mengamanatkan tujuan negara, yaitu: "...melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia dan untuk memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, dan ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan, perdamaian abadi dan keadilan sosial,..."

Alinea IV Pembukaan Undang-undang Dasar 1945 tersebut mengandung makna bahwa setiap orang berhak mengembangkan diri melalui pemenuhan kebutuhan dasarnya, berhak mendapat pendidikan dan memperoleh manfaat dari iptek, demi meningkatkan kualitas hidup. Adapun peran pemerintah untuk mencapai tujuan nasional tersebut antara lain dengan memajukan iptek dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban serta kesejahteraan umat manusia.

Tujuan nasional sebagaimana amanat Pembukaan UUD 1945 ini merupakan cita hukum utama dalam perumusan kebijakan dan pembentukan peraturan perundang-undangan tentang Amandemen Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Dengan perkataan lain, bahwa sistem penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek di Indonesia diarahkan dan dikembangkan pada pencapaian tujuan-tujuan nasional tersebut, yaitu untuk:

- a. Melindungi kepentingan perekonomian nasional melalui penguatan sistem penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek;
- b. Meningkatkan kesejahteraan umum melalui komersialisasi produk-produk litbang;
- c. Meningkatkan kemandirian bangsa melalui penguasaan maupun penerapan iptek dan alih teknologi;
- d. Mendorong dan memajukan pelaksanaan sistem penelitian, pengembangan, dan penerapan iptek dalam kerjasama nasional dan internasional berdasarkan prinsip kemerdekaan atau kebebasan dan keadilan sosial.

## **B. Landasan Sosiologis**

Iptek memegang peranan penting dalam pembangunan nasional. Pembangunan dan peningkatan iptek pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan meningkatkan taraf kehidupan bangsa dan negara, serta kemandirian dan daya saing bangsa Indonesia di mata dunia. Negara yang mampu menguasai dan mengembangkan iptek akan berada di garis terdepan dalam persaingan global, sedangkan bangsa yang tidak mampu menguasai, memanfaatkan dan turut memajukan kemajuan iptek akan semakin tersisih dalam percaturan internasional.

Bangsa Indonesia menyadari bahwa dalam pembangunan iptek diperlukan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek untuk memperkuat posisi daya saing Indonesia dalam kehidupan global. Terkait dengan hal ini, telah ada bentuk perhatian dan kepedulian dari pemerintah dalam pembangunan iptek, terbukti dengan diterbitkannya Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (yang selanjutnya disebut UU No. 18 Tahun 2002), yang disahkan dan diundangkan pada tanggal 29 Juli 2002. Dengan adanya kebijakan ini, diharapkan dapat mewujudkan Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Sistem Litbangrap Iptek) yang mampu memperkuat daya dukung iptek bagi keperluan mempercepat pencapaian tujuan negara, menyejahterakan masyarakat, serta meningkatkan daya saing dan kemandirian dalam memperjuangkan kepentingan negara dalam pergaulan internasional, melalui pembentukan pola hubungan yang saling memperkuat antara unsur penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek.

Dalam penerapannya hingga saat ini, UU No. 18 Tahun 2002 belum mampu memberikan kontribusi secara optimal dalam

pembangunan nasional. Satu hal yang sangat fundamental yang perlu reorientasi adalah anggapan bahwa masalah litbangjirap iptek merupakan permasalahan teknologi yang berkaitan dengan ekonomi (*economically-related technological problems*), padahal sesungguhnya penguatan sistem nasional litbangjirap iptek adalah permasalahan ekonomi yang butuh dukungan teknologi untuk memecahkannya (*technologically-related economical problems*).

Paradigma yang lalu menempatkan pihak pengembang teknologi (institusi pendidikan tinggi dan lembaga riset) sebagai penjuror Sistem Inovasi Nasional (SINas), yang secara dominan mewarnai 'genre' teknologi yang dikembangkan. Pendekatan yang lebih dominan bersifat *supply-push* ini ternyata gagal dalam mempersuasi industri dan pihak pengguna lainnya untuk mengadopsi teknologi hasil riset oleh perguruan tinggi maupun lembaga riset tersebut. Upaya mengubah paradigma yang lama dengan paradigma yang baru (untuk pola dan arah hubungan antara pengembang dan pengguna teknologi serta pihak-pihak lain yang terkait), secara substansial dapat disebut sebagai upaya reorientasi arah dan pola hubungan antar-aktor dalam SINas. Diharapkan dengan melakukan reorientasi SINas, maka teknologi domestik yang dihasilkan akan lebih berpeluang untuk diadopsi oleh para pengguna, terutama industri dan pelaku produksi lainnya di dalam negeri. Resultan dari adopsi teknologi untuk produksi barang dan/atau jasa ini adalah peningkatan kontribusi nyata teknologi terhadap pembangunan nasional.

Saat ini, semakin bulat keyakinan dunia (termasuk Indonesia tentunya) bahwa kemajuan perekonomian sangat tergantung pada kinerja SINas-nya, yang pada prinsipnya adalah tergantung pada kapasitas negara dalam mengembangkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan nyata dan sesuai pula dengan kapasitas adopsi dari para pengguna teknologi. Untuk kasus Indonesia, wujud nyata telah tumbuhnya kesadaran akan

pentingnya peran teknologi dalam pembangunan perekonomian nasional tersurat dari ditetapkannya pengembangan sumber daya manusia (SDM) dan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) sebagai salah satu dari tiga strategi utama dalam Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI), disamping dua strategi utama lainnya, yakni pengembangan potensi ekonomi melalui enam koridor yang telah ditetapkan dan memperkuat konektivitas nasional. Hal tersebut menunjukkan bahwa penguatan sistem nasional litbangiirap iptek (SINas) adalah permasalahan ekonomi yang butuh dukungan teknologi untuk memecahkannya.

### **C. Landasan Yuridis**

Dapat dikatakan dalam perkembangan peradaban manusia, iptek mempunyai peran sentral. Adanya kemajuan penguasaan dan pemanfaatan iptek akan berimbas pada peningkatan daya saing dan akan mendorong kemajuan bangsa. Berbagai inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif dan memberikan kemudahan dalam kehidupan manusia. Dengan kata lain, apabila iptek terus berkembang, kesejahteraan umat manusia juga meningkat. Apabila iptek berkembang tetapi kesejahteraan umat manusia tidak berkembang, atau bahkan menurun, maka dapat dikatakan penguasaan dan pemanfaatan iptek tidak berfungsi dengan baik.

Salah satu peraturan perundang-undangan yang harus disempurnakan adalah mengenai sistem nasional penelitian, pengembangan dan penerapan iptek. Walaupun pada saat ini pemerintah telah menetapkan Undang-undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, namun dalam penerapannya hingga saat ini, UU No. 18 Tahun 2002 belum mampu memberikan kontribusi secara optimal dalam

pembangunan nasional dikarenakan adanya beberapa kelemahan dalam Undang-undang itu sendiri, antara lain: (1) Belum mengatur mengenai mekanisme koordinasi antar lembaga dan sektor pada level agenda *setting*, level perencanaan program-anggaran serta level pelaksanaan secara jelas dan lugas; (2) Belum mengatur secara jelas dan lugas aspek pembinaan pemerintah terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan Litbangjirap Iptek; (3) Perlu adanya harmonisasi UU No. 18 Tahun 2002 dengan perkembangan peraturan perundang-undangan lainnya, terutama dengan peraturan perundang-undangan sistem keuangan negara dan sistem perencanaan nasional; dan (4) Belum mengatur hal-hal khusus dan strategis lainnya, seiring perkembangan lingkungan sistem iptek saat inidi tingkat nasional, regional, dan internasional (mengenai Material Transfer Agreement dan Audit Teknologi) yang sangat penting untuk menjamin keselamatan, keamanan masyarakat dan kelestarian lingkungan hidup. Atas dasar keempat hal utama tersebut, maka saat ini dirasakan perlu dilaksanakan Amandemen UU No. 18 Tahun 2002.

Amandemen keempat UUD 1945 yang ditetapkan oleh MPR pada tanggal 10 Agustus 2002 dan peraturan organiknya yaitu UU No 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan perundang-undangan merupakan landasan yuridis bagi pembentukan peraturan perundang-undangan yang ada. Peraturan perundang-undangan yang terkait dan menjadi dasar hukum Pengembangan Iptek adalah:

1. Amandemen keempat 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

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.

Menurut Amandemen keempat UUD 1945 ini, kemajuan iptek secara tegas ditetapkan, yaitu agar diarahkan untuk mendorong kemajuan peradaban dan kesejahteraan umat manusia. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI Daring, 2008) diartikan sebagai 1) kemajuan (kecerdasan, kebudayaan) lahir batin; 2) hal yang menyangkut sopan santun, budi bahasa, dan kebudayaan suatu bangsa. Dapat dikatakan manusia dan peradaban adalah hal yang tidak dapat dipisahkan karena manusia itu memiliki cipta, rasa dan karsa. Perkembangan cipta, rasa dan karsa ini menimbulkan perkembangan pengetahuan. Kemajuan kebudayaan ini sering dikatakan sebagai peradaban. Demikian halnya dengan penggunaan perangkat otomatis, teknologi informasi dan mikroelektronika, telah membantu manusia dalam berbagai kegiatannya, maupun pengembangan ilmu pengetahuan.

Menurut UU No. 18 Tahun 2002, ilmu pengetahuan adalah rangkaian pengetahuan yang digali, disusun, dan dikembangkan secara sistematis dengan menggunakan pendekatan tertentu yang dilandasi oleh metodologi ilmiah, baik yang bersifat kuantitatif, kualitatif, maupun eksploratif untuk menerangkan pembuktian

gejala alam dan/atau gejala kemasyarakatan tertentu. Sedangkan teknologi dalam UU No. 18 Tahun 2002 diartikan sebagai cara atau metode serta proses atau produk yang dihasilkan dari penerapan dan pemanfaatan berbagai disiplin ilmu pengetahuan yang menghasilkan nilai bagi pemenuhan kebutuhan, kelangsungan, dan peningkatan mutu kehidupan manusia. Menurut Jaques Ellul, teknologi adalah "keseluruhan metode yang secara rasional mengarah dan memiliki ciri efisiensi dalam setiap bidang kegiatan manusia." Pengertian teknologi secara umum menurut Ellul adalah proses yang meningkatkan nilai tambah; produk yang digunakan dan dihasilkan untuk memudahkan dan meningkatkan kinerja; dan struktur atau sistem di mana proses dan produk itu dikembangkan dan digunakan.

Dapat dikatakan teknologi merupakan aplikasi dari pengetahuan sebagai respons atas tuntutan manusia akan kehidupan yang lebih baik. Ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) secara umum adalah karya manusia, dan tanpa adanya manusia kedua karya tersebut tidak akan ada. Menurut UU No. 18 Tahun 2002 berbagai cabang ilmu pengetahuan dan teknologi berpotensi memberikan dukungan yang besar bagi kesejahteraan masyarakat, kemajuan bangsa, keamanan dan ketahanan bagi perlindungan negara, pelestarian fungsi lingkungan hidup, pelestarian nilai luhur budaya bangsa, serta peningkatan kehidupan kemanusiaan. Secara umum iptek berkembang melalui kreativitas berbagai penemuan (*discovery*), maupun penciptaan (*invention*), yang selanjutnya melahirkan berbagai bentuk inovasi dan rekayasa. Sedangkan kegunaan iptek bagi manusia juga ditentukan oleh nilai, moral, norma dan hukum atau peraturan perundang-undangan yang mendasarinya.

Dengan demikian dapat dikatakan dalam perkembangan peradaban manusia, iptek mempunyai peran sentral. Adanya kemajuan penguasaan dan pemanfaatan iptek akan berimbas

pada peningkatan daya saing dan akan mendorong kemajuan bangsa. Berbagai inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia, memberi kemudahan dalam kehidupan manusia. Dengan kata lain, apabila iptek terus berkembang, kesejahteraan umat manusia juga meningkat. Berbagai penemuan di bidang kesehatan, misalnya, merupakan hasil dari penguasaan dan pemanfaatan iptek sehingga berbagai penyakit telah dapat disembuhkan. Apabila iptek berkembang tetapi kesejahteraan umat manusia tidak berkembang, atau bahkan menurun, maka dapat dikatakan penguasaan dan pemanfaatan iptek tidak berfungsi dengan baik.

**BAB V**  
**JANGKAUAN, ARAH PENGATURAN, DAN**  
**RUANG LINGKUP MATERI MUATAN RUU PENGGANTI**  
**UU NOMOR 18 TAHUN 2002**

**A. Sasaran**

Rancangan Undang-Undang tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ini merupakan landasan hukum untuk mewujudkan koordinasi, sinkronisasi, dan harmonisasi penyelenggaraan iptek serta meningkatkan kontribusi iptek dalam pembangunan nasional di Indonesia sehingga pelaksanaannya dapat dilakukan secara efisien, efektif, terpadu, terorganisasikan dengan baik yang pada akhirnya dapat meningkatkan perekonomian dan pembangunan serta daya saing nasional.

**B. Jangkauan dan Arah Pengaturan**

Jangkauan pengaturan Rancangan Undang-Undang tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, meliputi:

- a. peran dan kedudukan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- b. rencana induk pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- c. penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- d. kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- e. sumber daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- f. jaringan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- g. pembinaan dan pengawasan; dan
- h. peran serta masyarakat.

## **C. Ruang Lingkup Materi Muatan**

### **1. Ketentuan Umum**

Dalam ketentuan umum ini dimuat pengertian-pengertian berupa peristilahan tertentu yang digunakan dalam naskah akademik pengganti UU No. 18 Tahun 2002.

- a. Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah pola hubungan yang membentuk keterkaitan secara terencana antar unsur kelembagaan dan sumber daya, sehingga terbangun jaringan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sebagai satu kesatuan yang utuh dalam mendukung penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- b. Ilmu Pengetahuan adalah sekumpulan informasi yang digali, ditata, dan dikembangkan secara sistematis dengan menggunakan metodologi ilmiah untuk menerangkan dan/atau pembuktian gejala alam dan/atau gejala kemasyarakatan didasarkan keyakinan kepada Tuhan Yang Maha Esa.
- c. Teknologi adalah cara, metode, atau proses penerapan dan pemanfaatan berbagai disiplin Ilmu Pengetahuan yang bermanfaat dalam pemenuhan kebutuhan, kelangsungan, dan peningkatan kualitas kehidupan manusia.
- d. Penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah upaya sistematis dan berkelanjutan yang melibatkan segala potensi sumber daya dalam pemahaman, pemajuan, dan pemanfaatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- e. Penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah proses, cara, aktivitas menyelenggarakan kegiatan pendidikan, penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

- f. Penelitian adalah kegiatan yang dilakukan menurut metodologi ilmiah untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan dengan pemahaman tentang fenomena alam dan/atau sosial, pembuktian kebenaran atau ketidakbenaran suatu asumsi dan/atau hipotesis, dan penarikan kesimpulan ilmiah.
- g. Pengembangan adalah kegiatan untuk peningkatan kemanfaatan dan daya dukung Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang telah terbukti kebenaran dan keamanannya untuk meningkatkan fungsi dan manfaat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- h. Pengkajian adalah kegiatan untuk menilai atau mengetahui kesiapan, kemanfaatan, dampak dan implikasi sebelum dan/atau sesudah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi diterapkan.
- i. Penerapan adalah pemanfaatan hasil penelitian, pengembangan, dan/atau pengkajian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ke dalam kegiatan kerekayasaan, inovasi dan/atau difusi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- j. Kerekayasaan adalah kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam bentuk desain/rancang bangun untuk menghasilkan nilai, produk, dan/atau proses produksi yang lebih baik dan/atau efisien dengan mempertimbangkan keterpaduan sudut pandang dan/atau konteks teknikal, fungsional, bisnis, sosial budaya, dan estetika.
- k. Invensi adalah ide inventor yang dituangkan dalam suatu kegiatan pemecahan masalah yang spesifik di bidang teknologi dapat berupa produk atau proses, atau penyempurnaan dan pengembangan produk atau proses.
- l. Inventor adalah seorang yang secara sendiri atau beberapa orang yang secara bersama-sama melaksanakan

ide yang dituangkan dalam kegiatan yang menghasilkan invensi.

- m. Inovasi adalah hasil pemikiran, Penelitian, Pengembangan, Penerapan dan/atau Kerekayasaan yang mengandung unsur kebaruan dan telah diterapkan serta memberikan kemanfaatan ekonomi dan/atau sosial.
- n. Difusi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah kegiatan penyebarluasan informasi dan/atau promosi tentang suatu Ilmu Pengetahuan dan Teknologi secara proaktif dan ekstensif oleh penemunya dan/atau pihak-pihak lain dengan tujuan agar dimanfaatkan untuk meningkatkan daya gunanya.
- o. Alih Teknologi adalah pengalihan kemampuan menguasai dan memanfaatkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi antar lembaga, atau orang, baik yang sama-sama berada di dalam negeri, maupun yang berasal dari luar negeri ke dalam negeri dan sebaliknya.
- p. Audit Teknologi adalah proses yang sistematis untuk memperoleh dan mengevaluasi bukti secara obyektif terhadap aset teknologi dengan tujuan untuk menetapkan tingkat kesesuaian antara teknologi dengan kriteria dan/atau standar yang telah ditetapkan serta penyampaian hasil kepada pengguna yang bersangkutan.
- q. Kliring Teknologi adalah proses penyaringan kelayakan atas suatu Teknologi melalui kegiatan Pengkajian untuk menilai atau mengetahui dampak dari penerapannya pada suatu kondisi tertentu.
- r. Kekayaan Intelektual, yang selanjutnya disingkat KI adalah kekayaan yang timbul karena hasil olah pikir manusia yang menghasilkan suatu produk/proses yang berguna bagi kehidupan manusia.

- s. Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah entitas yang membentuk hubungan antara organisasi atau sekelompok orang untuk bekerja sama dalam kegiatan Penelitian, Pengembangan, dan/atau Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- t. Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah suatu nilai potensi yang bermanfaat untuk Penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- u. Badan Usaha adalah badan usaha milik negara, badan milik daerah atau badan usaha swasta, baik yang berbentuk badan hukum maupun bukan badan hukum yang melakukan kegiatan Kerekayasaan, Inovasi, dan Difusi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- v. Organisasi Profesi Ilmiah adalah organisasi yang mempunyai kompetensi di bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang diakui oleh pemerintah.
- w. Pemangku Kepentingan adalah segenap pihak yang terkait dengan Penyelenggaraan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- x. Pemerintah Pusat adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan negara Republik Indonesia yang dibantu oleh Wakil Presiden dan menteri sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
- y. Pemerintah Daerah adalah kepala daerah sebagai unsur penyelenggara Pemerintahan Daerah yang memimpin pelaksanaan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah otonom.
- z. Menteri adalah menteri yang membidangi urusan pemerintahan di bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

## **2. Materi Yang Akan Diatur**

### **a. Peran dan Kedudukan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dapat menjadi instrumen penting untuk mewujudkan amanat Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, yaitu melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, dan ikut melaksanakan ketertiban dunia. Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di masa kini telah mencapai taraf yang tinggi dan harus diarahkan sedemikian rupa agar selalu dalam jalan yang tepat, memberi manfaat dan kesejahteraan bukan menimbulkan kerusakan. Sejalan dengan dasar negara dan falsafah bangsa "Pemerintah memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa yang menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban serta kesejahteraan umat manusia", sebagaimana diatur dalam Pasal 31 ayat (5) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Mengingat pentingnya kedudukan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Pasal 28C Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 menegaskan, "Setiap orang berhak mengembangkan diri melalui pemenuhan kebutuhan dasarnya, berhak mendapat pendidikan dan memperoleh manfaat dari Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, seni dan budaya demi meningkatkan

kualitas hidupnya dan demi kesejahteraan umat manusia". Oleh karena itu, penting untuk dirumuskan mengenai peran dan kedudukan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berperan:

- a. meningkatkan kualitas hidup manusia;
- b. meningkatkan kesejahteraan rakyat;
- c. meningkatkan kemandirian dan daya saing bangsa; dan
- d. memajukan peradaban bangsa.

Adapun kedudukan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan modal pembangunan nasional untuk meningkatkan kualitas hidup manusia, kesejahteraan rakyat, kemandirian, daya saing bangsa, dan memajukan peradaban bangsa. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dikembangkan melalui Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

#### **b. Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

Upaya untuk mendorong pemajuan iptek dan meningkatkan kontribusi riset bagi ekonomi oleh pemerintah pernah dilakukan dengan menerbitkan sejumlah regulasi dan kebijakan. Akan tetapi, dari hasil evaluasi terhadap Buku Putih Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi 2005-2025, Kebijakan Strategis Nasional Bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Jakstranas Iptek), dan Agenda Riset Nasional (ARN) memperlihatkan bahwa berbagai kebijakan tersebut belum sepenuhnya menjadi acuan.

Oleh karena itu, perlu dirumuskan rencana induk sektoral yang lebih terstruktur dan berkekuatan hukum lebih tinggi dalam bentuk Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi tersebut berfungsi sebagai perencanaan pembangunan Iptek jangka panjang untuk jangka waktu 25 (dua puluh lima) tahun dan jangka menengah untuk jangka waktu 5 (lima) tahun. Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi tersebut disusun oleh Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi dengan berkoordinasi dengan kementerian/lembaga dan mempertimbangkan masukan dari pemangku kepentingan terkait.

Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi disusun untuk menciptakan sinergi perencanaan di sektor riset yang selaras dengan perencanaan pembangunan nasional. Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi tidak hanya mengintegrasikan iptek dengan tujuan pembangunan jangka panjang, melainkan juga untuk pemenuhan kebutuhan dunia usaha dan masyarakat. Untuk itu, Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi disusun dengan memperhatikan:

- a. kebermanfaatan bagi meningkatkan kualitas hidup manusia, kesejahteraan rakyat, kemandirian, daya saing bangsa, dan peradaban bangsa;
- b. potensi sumber daya alam;

- c. potensi sumber daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- d. kebutuhan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- e. sosial budaya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan kearifan lokal yang tumbuh di masyarakat;
- f. potensi dan perkembangan sosial ekonomi wilayah;
- g. perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi; dan
- h. perkembangan lingkungan strategis.

Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Jangka Panjang paling sedikit memuat:

- a. visi, misi, dan strategi pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- b. sasaran dan tahapan capaian pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- c. pemberdayaan Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- d. pembangunan Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi; dan
- e. penguatan kapasitas Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Rencana Induk Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Jangka Menengah paling sedikit memuat:

- a. sasaran pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi nasional;
- b. fokus pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- c. tahapan capaian pemajuan Ilmu Pengetahuan

- dan Teknologi;
- d. pengembangan Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- e. pengembangan Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- f. pengembangan Jaringan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi; dan
- g. prioritas kegiatan penyelenggaraan pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

**c. Penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

Penyelenggaraan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu hal penting yang perlu dirumuskan. Hal ini karena Penyelenggaraan iptek merupakan proses, cara, aktivitas menyelenggarakan kegiatan pendidikan, penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan iptek. Penyelenggaraan iptek dilakukan dengan berpedoman pada rencana induk pemajuan iptek. Sehingga penyelenggaraan iptek menjadi suatu sistem perencanaan kegiatan riset yang terpadu dan tidak tumpang tindih. Penyelenggaraan iptek mengatur mengenai subyek dan obyek kegiatan di bidang iptek.

Oleh karena itu, perlu dirumuskan bahwa:

- 1) Penyelenggaraan iptek dapat dilakukan oleh: (1) perseorangan; (2) badan usaha; (3) lembaga pemerintah atau swasta; dan/atau (4) perguruan tinggi.
- 2) Penyelenggaraan iptek dilakukan melalui (1) pendidikan; (2) penelitian; (3) pengembangan; (4) pengkajian, dan (5) penerapan iptek.

3) Penyelenggaraan iptek dikoordinasikan oleh Menteri.

Penyelenggaraan pendidikan dilaksanakan dengan menyiapkan sumber daya manusia untuk penyelenggaraan iptek, melakukan penyelenggaraan iptek, dan pengabdian kepada masyarakat sebagai wujud penerapan iptek. Pelaksanaan pendidikan tersebut diselenggarakan dalam rangka meningkatkan kapasitas bangsa dalam mengelola sumber daya dan diutamakan untuk memenuhi kebutuhan nasional agar dapat meningkatkan daya saing serta mewujudkan kemandirian bangsa

Adapun penelitian dan pengembangan (litbang) iptek dilaksanakan untuk penguatan penguasaan ilmu dasar dan ilmu terapan, termasuk di dalamnya ilmu sosial yang digunakan untuk menciptakan dan/atau mengembangkan iptek. Penelitian iptek dapat menjadi solusi permasalahan pembangunan. Pengembangan iptek dilaksanakan sebagai tindak lanjut dari penelitian iptek untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan memajukan peradaban. Dalam menjamin kemandirian dan kebebasan ilmiah, litbang iptek wajib mengikuti kaidah dan etika litbang iptek, dimana kelembagaan iptek wajib membentuk komisi etika. Komisi etika yang memerlukan kaidah dan etika yang bersifat khusus dapat disusun kaidah dan etika oleh lembaga litbang sesuai dengan bidang masing-masing.

Mengenai hasil litbang, digunakan sebagai bahan rekomendasi ilmiah dan pertimbangan dalam perumusan dan penetapan kebijakan. Dimana Pemerintah Pusat menetapkan wajib simpan atas

seluruh data primer dan keluaran hasil litbang iptek. Data primer dan keluaran hasil litbang iptek wajib disimpan paling singkat 20 (dua puluh) tahun. Wajib simpan dilakukan oleh penyandang dana penelitian dan/atau pengembangan, peneliti, dan lembaga yang menaungi peneliti.

Data primer wajib simpan merupakan data mentah dalam berbagai bentuk yang diperoleh dari kegiatan penelitian dan pengembangan iptek. Keluaran wajib simpan merupakan keluaran KI hasil kegiatan litbang iptek. Pengelolaan data wajib simpan dilaksanakan oleh lembaga litbang sesuai otoritas ilmiahnya. Hasil litbang iptek wajib dipublikasikan dan didiseminasikan oleh peneliti dan/atau kelembagaan iptek. Ketentuan lebih lanjut mengenai wajib simpan diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Pengkajian iptek dilakukan untuk menilai atau mengetahui kesiapan, kemanfaatan, dampak, dan/atau implikasi sebelum atau sesudah penerapan iptek pada kondisi tertentu. Pengkajian iptek dilakukan melalui: (1) kerekayasaan; (2) kliring teknologi; dan (3) audit teknologi. Ketentuan lebih lanjut mengenai kliring teknologi dan audit teknologi diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Pengkajian ini ditujukan untuk memastikan solusi iptek yang dapat dimanfaatkan untuk solusi permasalahan pembangunan. Untuk menghasilkan nilai, produk, dan/atau proses produksi yang lebih baik dan/atau efisien bagi kesejahteraan masyarakat, perlu dilakukan kerekayasaan iptek. Kerekayasaan iptek dilakukan melalui kegiatan: (1) penelitian; (2) pengembangan teknologi; (3) rancang bangun; dan (4)

pengoperasian. Kerekayasaan iptek ini dilakukan dengan mempertimbangkan keterpaduan sudut pandang dan/atau konteks teknis, fungsional, bisnis, sosial budaya, dan estetika.

Selanjutnya untuk mengetahui kesiapterapan suatu teknologi dilakukan pengukuran tingkat kesiapterapan teknologi. Pengukuran tingkat kesiapterapan teknologi dilakukan untuk mengetahui kematangan teknologi agar tidak terjadi risiko kegagalan teknologi. Pengukuran tersebut dilakukan oleh asesor.

Penerapan iptek dilaksanakan sebagai tindak lanjut dari penelitian dan/atau pengembangan iptek. Tujuan penerapan iptek adalah untuk meningkatkan produktivitas pembangunan, kemandirian dan daya saing bangsa. Penerapan iptek wajib mempertimbangkan hasil pengkajian iptek. Penerapan iptek dapat dilakukan melalui: (1) difusi iptek; (2) alih teknologi; (3) intermediasi iptek; dan (4) komersialisasi teknologi. Pelaksanaan difusi iptek dilakukan sebagai upaya Pemerintah Pusat untuk meningkatkan efektifitas adopsi iptek. Pelaksanaan difusi iptek ini dilakukan terhadap calon pengguna iptek melalui kegiatan: (1) peningkatan kapasitas iptek; (2) evaluasi kesiapan pengguna teknologi; dan (3) pembinaan peningkatan kapasitas daya serap pengguna teknologi. Pelaksanaan difusi iptek dilakukan terhadap calon pengguna iptek melalui kegiatan: (1) peningkatan kapasitas iptek; (2) evaluasi kesiapan pengguna teknologi; dan (3) pembinaan peningkatan kapasitas daya serap pengguna teknologi.

Alih Teknologi dilakukan secara komersial atau non-komersial. Alih Teknologi dilaksanakan dengan ketentuan: (1) penerima Alih Teknologi diutamakan yang bertempat tinggal di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia; (2) penerima Alih Teknologi mampu memanfaatkan dan menguasai Ilmu Pengetahuan dan Teknologi guna kepentingan masyarakat dan negara; (3) KI serta hasil kegiatan Penelitian dan Pengembangan yang dialih teknologikan, tidak dinyatakan sebagai hal yang dirahasiakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan; dan (4) pelaksanaan Alih Teknologi dilakukan dengan tidak bertentangan dengan ketertiban umum dan ketentuan peraturan perundang-undangan. Alih Teknologi dilaksanakan melalui mekanisme: (1) lisensi; (2) kerja sama; (3) pelayanan jasa Ilmu Pengetahuan dan Teknologi; dan/atau (4) publikasi. Ketentuan lebih lanjut mengenai alih teknologi diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Intermediasi Teknologi merupakan upaya untuk menjembatani proses terjadinya Inovasi antara Inventor dengan calon pengguna Teknologi. Intermediasi Teknologi dapat dilakukan dengan: (1) mendorong implementasi hasil invensi dari lembaga penghasil Teknologi kepada calon pengguna; dan (2) mengidentifikasi kebutuhan calon pengguna terhadap Teknologi yang dibutuhkan. Intermediasi Teknologi dapat berupa: (1) inkubasi Teknologi; (2) temu bisnis Teknologi; (3) kemitraan; dan/atau (4) promosi hasil invensi.

Komersialisasi Teknologi dapat dilaksanakan melalui: (1) kegiatan inkubasi Teknologi; (2) kemitraan industri; dan/atau (3) pengembangan kawasan iptek. Inkubasi Teknologi dan/atau pengembangan kawasan Teknologi dilakukan untuk mempercepat proses inovasi serta menumbuhkembangkan wirausaha berbasis Teknologi. Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah bersinergi dalam memfasilitasi pengembangan Inkubasi Teknologi dan/atau pengembangan kawasan iptek sesuai kesiapan dan keunggulan daerah.

**d. Kelembagaan**

Kelembagaan, sumber daya, dan jaringan iptek merupakan unsur-unsur utama dalam sistem nasional iptek, yang didukung adanya peran pemerintah/pemerintah daerah, dan masyarakat. Dalam UU No. 18 Tahun 2002 juga diatur mengenai kelembagaan. Oleh karena itu, perlu dirumuskan kembali mengenai kelembagaan sebagai berikut:

- 1) Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi terdiri atas:
  - a. lembaga penelitian dan pengembangan;
  - b. lembaga pengkajian dan penerapan;
  - c. perguruan tinggi;
  - d. Badan Usaha; dan
  - e. lembaga penunjang.
- 2) Lembaga penelitian dan pengembangan berfungsi untuk menumbuhkan kemampuan pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan

bertanggungjawab menghasilkan invensi dan menggali potensi pendaayagunaannya.

- 3) Lembaga pengkajian dan penerapan berfungsi menumbuhkembangkan penguasaan Teknologi dan meningkatkan pendaayagunaan Teknologi dan bertanggung jawab menghasilkan Inovasi dan keberhasilan penerapan Teknologi.
- 4) Perguruan tinggi berfungsi menyiapkan sumber daya manusia untuk Penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan meningkatkan kemampuan pendidikan dan pengajaran, Penelitian dan Pengembangan, serta pengabdian kepada masyarakat.
- 5) Badan Usaha berfungsi menumbuhkan kemampuan Kerekayasaan, Inovasi, dan Difusi Teknologi untuk menghasilkan barang dan/atau jasa yang memiliki nilai tambah dan bertanggung jawab mendayagunakan manfaat keluaran Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 6) Lembaga penunjang berfungsi memberikan dukungan dan membentuk iklim kondusif bagi penyelenggaraan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan bertanggung jawab mengatasi permasalahan atau kesenjangan yang menghambat sinergi dan ketersediaan dukungan berkelanjutan bagi penyelenggaraan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

**e. Sumber Daya**

Dalam UU No. 18 Tahun 2002 juga diatur mengenai sumber daya. Oleh karena itu, perlu dirumuskan kembali mengenai sumber daya sebagai berikut:

- 1) Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi terdiri atas:
  - a. sumber daya manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
  - b. pendanaan kegiatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi; dan
  - c. sarana dan prasarana Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 2) Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ditingkatkan secara terus menerus daya guna dan nilai gunanya oleh setiap unsur Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 3) Sumber daya manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi terdiri atas:
  - a) peneliti;
  - b) perekayasa;
  - c) dosen; dan
  - d) sumber daya manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi lainnya yang melakukan kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan/atau Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 4) Tanggung jawab setiap unsur Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi untuk mengelola sumber daya manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 5) Untuk menjamin tanggung jawab dan akuntabilitas profesionalisme sumber daya

manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dapat dibentuk Organisasi Profesi Ilmiah.

- 6) Sumber Daya Manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi mendapatkan perlindungan dalam melaksanakan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- 7) Sumber daya berupa pendanaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dialokasikan oleh Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah dari dana lembaga penelitian dan pengembangan dan/atau lembaga pengkajian dan penerapan.
- 8) Pendanaan kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi selain dari anggaran Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah dapat bersumber dari:
  - a) badan usaha dalam/luar negeri;
  - b) yayasan (*foundation*) dalam/luar negeri;
  - c) pemerintah negara lain;
  - d) organisasi nasional/internasional; dan/atau
  - e) masyarakat.
- 9) Sumber daya berupa sarana dan prasarana Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dilakukan dengan membangun kawasan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, pusat pembelajaran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, pusat inovasi, pusat unggulan, pusat inkubasi, serta sarana dan prasarana Ilmu Pengetahuan dan Teknologi lain.

10) Ketentuan lebih lanjut mengenai Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi diatur dengan Peraturan Pemerintah.

**f. Jaringan**

Jaringan Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi merupakan jalinan interaktif yang memadukan unsur Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi untuk menghasilkan kinerja dan manfaat yang lebih besar dari yang dihasilkan oleh masing-masing unsur Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Dalam UU No. 18 Tahun 2002 juga diatur mengenai sumber daya. Oleh karena itu, perlu dirumuskan kembali mengenai sumber daya sebagai berikut:

- 1) Untuk mengembangkan jaringan, unsur kelembagaan ilmu pengetahuan dan teknologi harus mengupayakan kemitraan dalam Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Kemitraan tersebut meliputi kemudahan akses informasi, peralatan, dan mobilitas sumber daya manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 2) Kemitraan dengan mitra luar negeri harus mengupayakan alih Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 3) Unsur Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi harus mengupayakan alih Ilmu Pengetahuan dan Teknologi hasil kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, yang dibiayai sepenuhnya atau sebagian oleh

Pemerintah Pusat dan/atau Pemerintah Daerah kepada Badan Usaha, pemerintah, atau masyarakat.

- 4) Unsur Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berhak menggunakan pendapatan yang diperolehnya dari hasil alih Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan/atau pelayanan jasa Ilmu Pengetahuan dan Teknologi untuk mengembangkan diri.
- 5) Pemerintah Pusat memfasilitasi pertukaran informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi antar unsur kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi difasilitasi oleh Pemerintah Pusat.
- 6) Unsur Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi harus mengupayakan penyebaran informasi hasil kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi serta KI yang dimiliki selama tidak bertentangan dengan kepentingan perlindungan KI.
- 7) Dalam meningkatkan pengelolaan KI, unsur Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dapat membentuk unit pengelolaan KI.
- 8) Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dapat dilaksanakan oleh lembaga litbang asing, lembaga pengkajian dan penerapan asing, perguruan tinggi asing, badan usaha asing, dan/atau orang asing.
- 9) Lembaga litbang asing, lembaga pengkajian dan penerapan asing, perguruan tinggi asing, badan usaha asing, dan/atau orang asing wajib

memperoleh izin dari Pemerintah melalui Menteri.

- 10) Ketentuan lebih lanjut mengenai perizinan kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan/atau Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi oleh lembaga penelitian dan pengembangan asing, lembaga pengkajian dan penerapan asing, perguruan tinggi asing, badan usaha asing, dan/atau orang asing diatur dengan Peraturan Pemerintah.
- 11) Kewajiban Lembaga litbang asing, lembaga pengkajian dan penerapan asing, perguruan tinggi asing, badan usaha asing, dan/atau orang asing dalam melakukan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Indonesia, yaitu:
  - a) mematuhi ketentuan peraturan perundang-undangan;
  - b) menghasilkan luaran yang memberi manfaat untuk bangsa Indonesia;
  - c) melibatkan sumber daya manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Indonesia dengan kapasitas ilmiah yang setara sebagai mitra kerja;
  - d) mencantumkan nama sumber daya manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di dalam setiap keluaran yang dihasilkan dalam kegiatan bersama;
  - e) melakukan alih Ilmu Pengetahuan dan/atau Teknologi;

- f) menyerahkan data primer yang diperoleh dari kegiatan Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
  - g) memberikan pembagian keuntungan secara proporsional sesuai dengan kesepakatan para pihak yang berkepentingan; dan
  - h) membuat perjanjian pengalihan material (*material transfer agreement*) dalam rangka pemindahan atau pengalihan material lokal dalam bentuk fisik dan/atau digital.
- 12) Untuk kepentingan perlindungan keanekaragaman hayati, spesimen lokal Indonesia, baik fisik dan/atau digital tidak dapat dialihkan, kecuali dilengkapi dengan perjanjian pengalihan material (*material transfer agreement*).
  - 13) Ketentuan lebih lanjut mengenai pengalihan material diatur dalam Peraturan Pemerintah.
  - 14) Sistem Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nasional merupakan kumpulan data pokok penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang terintegrasi secara nasional.
  - 15) Sistem Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nasional dikembangkan dan dikelola oleh Menteri atau oleh lembaga yang ditunjuk oleh Menteri.
  - 16) Ketentuan lebih lanjut mengenai Sistem Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nasional diatur dengan Peraturan Presiden.

### **g. Pembinaan dan Pengawasan**

Adanya UU No. 18 Tahun 2002 diharapkan kelembagaan, sumber daya, dan jaringan iptek menjadi berkembang lebih baik untuk membangun kemampuan iptek nasional yang lebih kuat untuk mencapai tingkatan ekonomi sejajar dengan negara lain.

Peran pemerintah dalam pembinaan terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan iptek perlu diatur secara tegas, agar penyelenggaraan iptek tidak saling tumpang tindih antara lemlitbang yang satu dengan lemlitbang yang lain dan koordinasi lintas sektor berjalan dengan baik sehingga iptek dapat berperan dalam pembangunan nasional.

Untuk itu, Pemerintah Pusat berperan menumbuhkembangkan motivasi, memberikan stimulasi dan fasilitasi, serta menciptakan iklim yang kondusif bagi perkembangan Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Adapun Pemerintah Daerah berperan menumbuhkembangkan motivasi, memberikan stimulasi dan fasilitasi, serta menciptakan iklim yang kondusif bagi pertumbuhan serta sinergi unsur kelembagaan, sumber daya, dan jaringan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di wilayah pemerintahannya sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Oleh karena itu, perlu dirumuskan bahwa:

- 1) Menteri mengoordinasikan dan mengarahkan perumusan kebijakan dan pelaksanaan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 2) Menteri melaksanakan pemantauan monitoring dan evaluasi perumusan kebijakan dan pelaksanaan

- Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 3) Menteri mengoordinasikan pembinaan sistem nasional Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
  - 4) Pembinaan meliputi pembinaan kelembagaan, sumber daya manusia, dan jaringan iptek.
  - 5) Dalam upaya pembinaan kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Menteri dapat memberikan insentif kepada lembaga penelitian dan pengembangan dan lembaga pengkajian dan penerapan.
  - 6) Pemberian insentif dilakukan hanya untuk lembaga penelitian dan pengembangan dan lembaga pengkajian dan penerapan yang telah teregistrasi.
  - 7) Ketentuan lebih lanjut mengenai registrasi lembaga penelitian dan pengembangan dan lembaga pengkajian dan penerapan diatur dalam Peraturan Menteri.
  - 8) Pembinaan Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dilakukan melalui fasilitasi dan asistensi Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
  - 9) Pembinaan Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dilakukan melalui:
    - a) sertifikasi Sumber Daya Manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
    - b) insentif Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi; dan
    - c) peningkatan sarana dan prasarana Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
  - 10) Pembinaan Jaringan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dilakukan melalui fasilitasi kemitraan

Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dengan Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah, lembaga internasional, Badan Usaha, dan Masyarakat.

- 11) Ketentuan lebih lanjut mengenai Pembinaan diatur lebih lanjut dalam Peraturan Pemerintah.
- 12) Dalam rangka pembinaan dan penetapan kebijakan terkait Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Menteri melakukan pengukuran indikator Ilmu Pengetahuan dan Teknologi nasional secara berkala.
- 13) Pelaksanaan kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang berisiko tinggi dan berbahaya wajib memperoleh izin dari Pemerintah.
- 14) Ketentuan lebih lanjut mengenai perizinan diatur dalam Peraturan Pemerintah.
- 15) Menteri melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan perizinan kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang dilakukan oleh lembaga litbang asing, lembaga pengkajian dan penerapan asing, perguruan tinggi asing, badan usaha asing, dan/atau orang asing dan perizinan kegiatan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang berisiko tinggi dan berbahaya.

#### **h. Peran Serta Masyarakat**

Setiap warga negara mempunyai hak yang sama untuk berperan serta dalam melaksanakan kegiatan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sesuai dengan ketentuan

peraturan perundang-undangan. Untuk itu, perlu dirumuskan:

- 1) Setiap warga negara yang melakukan Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dapat memperoleh penghargaan dari Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, dan/atau masyarakat sesuai dengan kinerja yang dihasilkan.
- 2) Masyarakat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi bertanggung jawab untuk berperan serta mengembangkan profesionalisme dan etika profesi melalui Organisasi Profesi Ilmiah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- 3) Setiap Organisasi Profesi Ilmiah wajib membentuk dewan kehormatan kode etik.
- 4) Badan Usaha mengalokasikan sebagian pendapatannya untuk peningkatan kemampuan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam meningkatkan kinerja produksi dan daya saing barang dan jasa yang dihasilkan.
- 5) Badan Usaha yang mengalokasikan sebagian pendapatan untuk peningkatan kemampuan Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dapat diberikan insentif berupa perpajakan, kepabeanan, dan/atau bantuan teknis Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- 6) Ketentuan lebih lanjut mengenai Badan Usaha yang mengalokasikan sebagian pendapatan untuk peningkatan kemampuan Penelitian, Pengembangan,

Pengkajian, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi diatur dalam Peraturan Pemerintah.

### **3. Ketentuan Sanksi**

#### **a. Sanksi Administratif**

- 1) Pelanggaran terhadap ketentuan wajib simpan, publikasi dan diseminasi, persyaratan perizinan penelitian asing, kewajiban penyampaian data dan informasi penyelenggaraan iptek oleh lembaga litbang teregistrasi, dan kewajiban membentuk dewan kehormatan kode etik bagi organisasi profesi ilmiah dikenai sanksi administratif.
- 2) Sanksi administratif dapat berupa:
  - a) peringatan tertulis;
  - b) penghentian pembinaan; dan/atau
  - c) pencabutan izin.
- 3) Ketentuan lebih lanjut mengenai sanksi administratif diatur dalam Peraturan Menteri.

#### **b. Ketentuan Pidana**

- 1) Lembaga litbang asing, lembaga pengkajian dan penerapan asing, perguruan tinggi asing, badan usaha asing, dan/atau orang asing yang melakukan kegiatan penelitian tanpa terlebih dahulu mendapatkan izin dikenai pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- 2) Setiap orang yang melakukan kegiatan penelitian berisiko tinggi dan berbahaya tanpa terlebih dahulu mendapatkan izin dikenai pidana penjara

paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

- 3) Dalam hal kegiatan penelitian berisiko tinggi dan berbahaya mengakibatkan kerugian atau hilangnya nyawa orang, dikenai pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan denda paling banyak Rp 750.000.000,00 (tujuh ratus lima puluh juta rupiah).
- 4) Setiap orang yang membawa spesimen lokal Indonesia ke luar negeri, baik fisik dan/atau digital tanpa dilengkapi dengan perjanjian pengalihan material (*material transfer agreement*) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 dikenai pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan denda paling banyak Rp. 1.000.000.000,00 (satu milyar rupiah).

#### **4. Ketentuan Penutup**

- 1) Pada saat Undang-Undang ini mulai berlaku, Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, dinyatakan dicabut dan tidak berlaku.
- 2) Pada saat Undang-Undang ini mulai berlaku, peraturan pelaksanaan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, dinyatakan masih tetap berlaku sepanjang tidak bertentangan dengan Undang-Undang ini atau belum diganti dengan yang baru.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. SIMPULAN**

1. Beberapa permasalahan terkait dengan Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Iptek, antara lain:
  - a. Belum adanya koordinasi pada level perencanaan dan implementasi, yaitu: Jakstranas Iptek belum masuk dalam siklus tahunan anggaran *budget policy* dan belum masuk ke dalam RPJMN sehingga jakstranas belum diacu oleh lemlitbang. Selain itu, jakstrada sebagai acuan pembangunan iptek di daerah masing-masing tidak mengacu pada jakstranas. Permasalahan lainnya adalah bahwa belum ada koordinasi pelaksanaan jakstranas.
  - b. Aspek pembinaan sistem litbangirap iptek, yaitu:
    - 1) Belum ada mekanisme yang jelas dalam pembinaan kelembagaan iptek di Indonesia, termasuk perlunya pendaftaran lembaga litbang, dan akreditasi pranata litbang.
    - 2) Belum adanya mekanisme pembinaan SDM iptek yang jelas, termasuk sertifikasi dan alokasi/distribusi SDM iptek ke badan usaha, sehingga terwujud SDM iptek yang unggul dan produktif dalam pelaksanaan kegiatan litbang.
  - c. Beberapa hal khusus dan strategis yang belum diatur dalam UU No. 18 Tahun 2002, dan memiliki dampak penting bagi pembangunan iptek nasional, yaitu: peran dan kedudukan iptek, kliring teknologi, audit teknologi, wajib simpan, *Material Transfer Agreement* (MTA), dan pembiayaan serta masih lemahnya pengaturan tentang sanksi administratif

dan ketentuan pidana dalam UU No. 18/2002.

2. Adanya beberapa kelemahan dalam pengaturan UU No. 18 Tahun 2002 yang menyebabkan kegiatan dan hasil riset belum memberikan solusi bagi kehidupan rakyat Indonesia terutama dalam memecahkan masalah perekonomian guna mewujudkan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, perlu adanya penyempurnaan dengan menambahkan beberapa norma sebagai landasan hukum dalam penyelenggaraan iptek. Beberapa kelemahan yang dimaksud itu, antara lain: (1) UU No. 18 Tahun 2002 belum mengatur mengenai mekanisme koordinasi antar lembaga dan sektor pada level agenda setting, level perencanaan program-anggaran serta level pelaksanaan secara jelas dan lugas; (2) UU No. 18 Tahun 2002 belum mengatur secara jelas dan lugas aspek pembinaan pemerintah terhadap kelembagaan, SDM, dan jaringan Litbangjirap Iptek; dan (3) Belum mengatur mengenai hal khusus dan strategis yang memiliki dampak penting bagi pembangunan iptek nasional.
3. Secara filosofis mendasarkan pada pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 bahwa “Negara melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia dan untuk memajukan kesejahteraan umum”, mengandung makna bahwa setiap orang berhak mengembangkan diri melalui pemenuhan kebutuhan dasarnya, berhak mendapat pendidikan dan memperoleh manfaat dari iptek, demi meningkatkan kualitas hidup. Adapun peran pemerintah untuk mencapai tujuan nasional tersebut antara lain dengan memajukan iptek dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan

peradaban serta kesejahteraan umat manusia. Secara sosiologis iptek penting untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan meningkatkan taraf kehidupan bangsa dan negara, serta kemandirian dan daya saing bangsa Indonesia di mata dunia. Secara yuridis pembangunan iptek tercantum dalam UUD 1945 Amandemen keempat, yaitu:

- a. 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
  - b. UUD 1945 Amandemen ke-4 Pasal 31 ayat (5): Pemerintah memajukan Iptek dengan menjunjung tinggi nilai - nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban serta kesejahteraan umat manusia.
4. Sasaran Rancangan Undang-Undang tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, yaitu sebagai landasan hukum untuk mewujudkan koordinasi, sinkronisasi, dan harmonisasi penyelenggaraan iptek serta meningkatkan kontribusi iptek dalam pembangunan nasional di Indonesia sehingga pelaksanaannya dapat dilakukan secara efisien, efektif, terpadu, terorganisasikan dengan baik yang pada akhirnya dapat meningkatkan perekonomian dan pembangunan serta daya saing nasional.
  5. Jangkauan pengaturan Rancangan Undang-Undang tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, meliputi:

- a. peran dan kedudukan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- b. rencana induk pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- c. penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- d. kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- e. sumber daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- f. jaringan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- g. pembinaan dan pengawasan; dan
- h. peran serta masyarakat.

## **B. SARAN**

1. Perlu segera dirumuskan draft RUU untuk mengganti Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, mengingat perlunya penyempurnaan dalam pengaturan undang-undang tersebut, terutama dalam rangka penguatan fungsi koordinasi dan pembinaan sistem litbangjirap iptek, serta perlunya penambahan pengaturan mengenai hal-hal khusus dan strategis untuk pembangunan iptek nasional.
2. RUU Sisnas Iptek disarankan masuk pada Prolegnas Prioritas Tahun 2016 dan segera diserahkan untuk dibahas oleh DPR.
3. Materi pengaturan yang bersifat teknis operasional diatur lebih lanjut dengan peraturan pelaksanaan dari undang-undang.