

**KAJIAN TENTANG INDIKATOR SISTEM PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN NASIONAL**

Mangala Pakpahan *)
Jakondar Bakara **)

**PUSAT ANALISIS DAN INFORMASI KEDIRGANTARAAN
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL (LAPAN)**

*) Ahli Peneliti Muda Bidang Analisis Sistem Kedirgantaraan

**) Peneliti Muda Bidang Analisis Sistem Kedirgantaraan

Abstract

The Indonesia Regulation Number 18 Year 2002 about National Science and Technology Research, Development and Applications is a new step for the applications of Science and technology in Indonesia. To understand the regulation better for improvement and better application, study by system approach is required. It is found that the setting of the regulation has not yet been done fully by grouping in systematical approach process. So that, it has not yet taken into consideration all indicators of benefit taking of Science and Technology Research, Development and Application in Indonesia which then raises problems in understanding and its applications.

Abstrak

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi merupakan langkah maju dalam kesungguhan pengaturan pemanfaatan iptek dalam proses bernegara di Indonesia. Untuk lebih memahami Undang-Undang tersebut agar dapat disempurnakan dan diterapkan dengan baik, maka perlu diadakan pengkajian dengan pendekatan sistem. Ditemukan bahwa penyajian Undang-Undang tersebut belum sepenuhnya menurut pengelompokan dalam proses pendekatan sistem sehingga rumusan belum sepenuhnya mencakup keseluruhan indikator pemanfaatan iptek di Indonesia. Hal ini berakibat timbulnya kesulitan dalam pengertian dan dalam penerapannya.

1. PENDAHULUAN

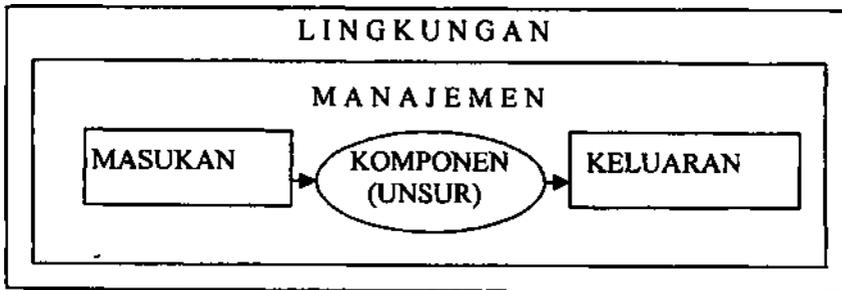
Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (selanjutnya disingkat Sisnaslitbangiptek) telah diundangkan pada tanggal 29 Juli 2002 melalui Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002. Adanya undang-undang tersebut merupakan langkah maju dalam penyelenggaraan Negara Republik Indonesia, khususnya dalam pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kesejahteraan masyarakat. Kini undang-undang tersebut telah bejelan menjelang dua tahun, kiranya perlu dilakukan pemahamannya dari sudut teori sistem dan penerapannya sebagai suatu sistem di Indonesia, untuk kemudian mengadakan evaluasi tentang kelengkapan undang-undang tersebut sebagai nalaran sebuah sistem.

Metode yang digunakan adalah pendekatan sistem (system approach), yaitu memahami undang-undang tersebut melalui pengenalan indikator sistem, dan pengenalan penerapannya dalam penyelenggaraan negara saat ini melalui simulasi aplikasi teoritis.

2. LANDASAN TEORI DAN PENGERTIAN

Sebuah *sistem* digambarkan oleh Chursman terdiri dari berbagai komponen yang beketja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan (*Chursman*,

1968). Sedangkan menurut Raymond, sistem adalah sekelompok *elemen* yang dengan maksud yang sama berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan (*Raymond McLeod, Jr, 1996*). Dalam operasi suatu sistem berbagai aspek yang pada umumnya perlu diperhatikan meliputi *tujuan, masukan, komponen, keluaran, lingkungan, proses, dan kinerja* (*Gambar 1*).



Gambar 1 : Kerangka Sistem

Sistem dapat terdiri dari *sub-sistem* dan sub-sistem dapat terdiri dari berbagai *komponen atau elemen atau unsur*. Sistem dapat juga berfungsi sebagai *subsistem* dari sistem yang lebih besar yang disebut *suprasistem*. Komponen merupakan elemen atau unsur terkecil dari sistem. *Komponen saling berinteraksi secara terpadu dalam suatu proses dengan lingkungannya untuk mencapai tujuan sistem (keluaran), dengan menggunakan sumber daya sebagai masukan. Suatu sistem yang memerlukan sumber daya manusia sebagai masukan memerlukan manajemen sebagai metode prosesnya, sedangkan sistem alam yang tidak memerlukan sumber daya manusia sebagai masukan memerlukan proses bentuk lain dalam operasinya.*

Sistem yang berinteraksi dengan lingkungannya melalui arus sumber daya disebut *sistem buka* (*Raymond McLeod, Jr, 1996*). Sistem buka adalah suatu sistem yang berinteraksi dengan lingkungannya dan bertukar informasi, energi, atau material (*Koontz, 1993*), sedangkan *sistem tutup* adalah suatu sistem yang tidak berinteraksi dengan lingkungannya.

Masukan atau sumber daya sistem adalah kumpulan sumber daya yang diperlukan oleh sistem sebagai masukan dalam proses mencapai tujuan. Suatu sistem yang memerlukan manajemen sebagai proses operasinya memerlukan sumber daya sebagai masukan meliputi *sumber daya manusia, sumber daya uang, sumber daya material, dan metode*.

Manajemen adalah proses desain dan pemeliharaan suatu lingkungan dimana beberapa individu bekerja bersama-sama dalam suatu kelompok untuk dapat secara efisien mencapai tujuan tertentu (*Heinz Wehrich and Harold Koontz, 1993*). Manajemen mempunyai lima fungsi meliputi *perencanaan, pengorganisasian, pengawakan, pengendalian pelaksanaan, dan pengawasan*.

Manajemen mendesain dan memelihara lingkungan kerja sistem yang memungkinkan sumber daya manusia bekerja bersama-sama secara efektif dan efisien melaksanakan proses manajemen terhadap masukan, komponen, keluaran <tan lingkungan sistem. Dengan kata lain, manusia dikelola melalui proses manajemen untuk mengoperasikan sistem.

Keluaran sistem adalah hasil akhir sistem. Keluaran sistem merupakan hasil pencapaian visi, misi, tujuan dan sasaran sistem, yaitu hasil akhir kearah mana sistem dioperasikan. Setiap elemen dan sub sistem mempunyai sasaran masing-masing dan membentuk suatu jaringan dalam mencapai tujuan akhir sistem. Tujuan sistem juga merupakan tahapan dalam mencapai tujuan supra sistem.

Kinerja sistem adalah gambaran mengenai tingkat pencapaian pelaksanaan operasi sistem dalam mencapai tujuannya. Kineija dapat terdiri dari berbagai jenis dan strata seperti kineija masukan, kineija setiap elemen, kineija setiap sub sistem, kineija sistem, kineija keluaran, kineija tujuan, dan kineija manajemen sistem.

Lingkungan sistem adalah semua faktor yang berada di luar sistem dan berinteraksi dengan sistem. Jenis faktor lingkungan tersebut dan interaksinya dengan sistem harus dikenali, dianalisis dan diambil tindakan yang sesuai untuk kelancaran operasi sistem. Lingkungan luar sistem merupakan faktor tak terkendali, sehingga manajemen hanya berusaha untuk mengenali untuk dianalisis dalam rangka adaptasi operasi sistem. Lingkungan sistem dapat merupakan hambatan atau kendala dalam operasinya. Jenis faktor lingkungan sistem dapat dibagi atas lingkungan *ekonomi, teknologi, sosial-budaya, politik dan hukum*.

3. ANALISIS INDIKATOR SISNASLITBANGIPTEK

Indikator sistem meliputi masukan sistem, elemen atau komponen atau unsur sistem, keluaran atau tujuan sistem, manajemen sistem, lingkungan sistem dan kinerja sistem. Sisnaslitbangiptek dibedah dalam indikator tersebut (Gambar 2)

3.1 Tujuan atau Keluardh Sisnaslitbangiptek

Pada Bab II Pasal 4 disebutkan bahwa tujuan sisnaslitbangiptek adalah untuk memperkuat daya dukung iptek bagi keperluan mempercepat pencapaian tujuan negara, serta meningkatkan daya saing dan kemandirian dalam mempejuangkan kepentingan negara dalam pergaulan internasional.

Tujuan atau keluaran sisnaslitbangiptek dapat berupa visi, misi, tujuan dan sasaran atau istilah lainnya yaitu hasil akhir operasi sistem, yang pada dasarnya adalah keluaran dari suatu proses interaksi keseluruhan sistem. Setiap komponen mempunyai tujuan dan merupakan bagian dari pencapaian tujuan sub sistem. Tujuan sub sistem merupakan bagian dari tujuan sistem, dan tujuan sistem

juga merupakan bagian dari tujuan supra sistem. Tujuan-tujuan tersebut merupakan jaringan dalam mencapai tujuan dari sistem yang lebih besar.

Tujuan nasional merupakan tujuan supra sistem dimana sisnaslitbangiptek merupakan sub sistem. Tujuan nasional tertuang dalam Pembukaan UUD 1945 RI yakni melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum, serta mencerdaskan kehidupan bangsa, dan menyaserasikan tata kehidupan manusia beserta kelestarian fUngsi lingkungan hidupnya berdasarkan Pancasila.

3.2 Komponen Sisnaslitbangiptek

Dalam Undang-Undang ini disebutkan bahwa komponen atau unsur sisnaslitbangiptek meliputi *kelembagaan, sumber daya, dan jaringan iptek (Bab II Pasal 6, Ayat (1)). Kelembagaan* terdiri dari unsur perguruan tinggi, lembaga litbang, dan lembaga penunjang. *Sumber daya* iptek terdiri atas keahlian, kepakaian, kompetensi manusia dan pengorganisasiannya, kekayaan intelektual dan informasi, serta sarana dan prasarana iptek. *Jaringan sisnaslitbangiptek* terdiri dari kemiteraan, alih teknologi, dan keijjasama internasional.

Komponen atau elemen sistem adalah unsur dalam “Black Box^w yang secara dinamis saling berinteraksi berupa proses dengan masukan sumber daya, dan dengan berinteraksi dengan lingkungannya menghasilkan tujuan yang disebut keluaran. Proses interaksi berlangsung oleh sistem manajemen.

Oleh karena itu, kelembagaan dan sumber daya yang dalam undang- undang ini disebut sebagai unsur sisnaslitbangiptek kurang tepat. Kelembagaan termasuk dalam fungsi pengorganisasian dalam manajemen, sedangkan sumber daya adalah masukan dalam sistem.

Unsur dalam sisnaslitbangiptek terdiri dari tiga jenis yaitu (1) sub-sistem pendidikan dan pelatihan, (2) subsistem proses iptek (penelitian, pengembangan, penerapan, perekayasaan, inovasi, dijudi), dan (3) subsistem informasi (Jakondar Bakara, 2000). Tiga sub-sistem berinteraksi dalam suatu proses manajemen dengan masukan sumber daya untuk mencapai tujuan sisnaslitbangiptek. Sumber daya, proses iptek dan sub-sistem informasi juga berinteraksi dengan lingkungannya.

Subsistem pendidikan dan pelatihan berfungsi meningkatkan sumber daya manusia agar mampu mendukung sisnaslitbangiptek dalam operasinya. Susb- sistem pendidikan dan pelatihan terdiri dari unsur pendidikan dan unsur pelatihan.

Subsistem proses iptek berfungsi melakukan proses iptek dan terdiri dari unsur penelitian, unsur pengembangan, unsur penerapan, unsur perekayasaan, unsur inovasi, dan unsur dijudi.

Sub-sistem informasi berfungsi mengelola informasi yang diperlukan dan dihasilkan oleh sisnaslitbangiptek dan terdiri dari *unsur pengumpulan data dan informasi, unsur pengolahan data dan informasi, dan unsur penyebaran data dan informasi.*

Unsur pendidikan adalah suatu proses peningkatan kemampuan profesionalisme sumber daya manusia melalui pendidikan formal.

Unsur pelatihan adalah proses peningkatan ketrampilan sumber daya manusia melalui pelatihan.

Unsur penelitian adalah kegiatan yang dilakukan menurut kaidah dan metode ilmiah secara sistematis untuk memperoleh informasi, data, dan keterangan yang berkaitan dengan pemahaman dan pembuktian kebenaran atau ketidak benaran suatu asumsi dan atau hipotesa di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menarik kesimpulan ilmiah bagi keperluan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Unsur pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru.

Unsur penerapan adalah pemanfaatan hasil penelitian, pengembangan, dan atau ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada kedalam kegiatan perekayasaan, inovasi, serta difusi teknologi.

Unsur perekayasaan adalah kegiatan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bentuk desain dan rancang bangun untuk menghasilkan nilai, produk, dan atau proses produksi dengan mempertimbangkan keterpaduan sudut pandang dan atau konteks teknikal, fungsional, bisnis, sosial budaya, dan estetika.

Unsur 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 kedalam produk atau proses produksi.

Unsur difusi teknologi adalah kegiatan adopsi dan penerapan hasil inovasi secara lebih ekstensif oleh penemunya dan atau pihak-pihak lain dengan tujuan untuk meningkatkan daya guna potensinya.

Unsur pengumpulan data dan informasi adalah proses pengumpulan data dan informasi yang diperlukan untuk proses iptek mencapai tujuannya.

Unsur pengolahan data dan informasi adalah proses pengolahan data dan informasi yang dikumpulkan untuk keperluan proses iptek mencapai tujuannya.

Unsur penyebaran data dan informasi adalah proses penyebaran informasi yang diperlukan oleh sumber daya manusia dalam proses iptek, dan penyebaran data dan informasi keluaran sisnaslitbangiptek kepada masyarakat.

33 Masukan Sisnaslitbangiptek

Masukan sistem meliputi sumber daya manusia, sumber daya uang, sumber daya material, dan metode. Dalam Bab III Pasal 5 ayat (2) disebut bahwa sumber daya merupakan salah satu unsur dan unsur penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek. Lebih jauh dalam BAB ffl Pasal 11 ayat (1) disebutkan bahwa sumber daya iptek terdiri dan keahlian, kepakaran, kompetensi manusia dan pengorganisasiannya, kekayaan intelektual dan informasi, serta sarana dan prasarana iptek. Pembiayaan, dana, pendapatan, atau anggaran sebagai masukan tercantum dalam Bab VI Pasal 26, Pasal 27 dan Pasal 28 dimana disebutkan bahwa masukan uang tersebut merupakan tanggung jawab bersama masyarakat dan pemerintah baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Badan usaha mengalokasikan sebagian dari pendapatannya untuk meningkatkan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi dalam meningkatkan kineija produksi dan daya saing barang dan jasa yang dihasilkan (Bab VI Pasal 28 Ayat (1)).

Dalam uraian di atas disebutkan bahwa *sumber daya* merupakan salah satu unsur dari unsur penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan teknologi. Dalam pengertian sistem, sumber daya merupakan indikator masukan, bukan tergolong unsur Unsur diartikan adalah elemen atau komponen yang merupakan bagian tetkecil dalam indikator proses (black box). Apabila suatu unsur disebutkan sebagai unsur dari unsur lainnya, maka unsur lain tersebut dapat disebut sebagai suatu sub-sistem. *Oleh karena itu, seharusnya disebut bahwa sumber daya merupakan masukan terhadap proses iptek yang terdiri dari unsur penelitian, pengembangan, penerapan, perekayasaan, inovasi, dan dijusi.dalam rangka penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek Penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan iptek termasuk tipe tujuan atau keluaran sistem bukan merupakan unsur. Lebih lanjut, masing-masing tipe masukan sistem dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 dapat digolongkan sebagai berikut: (1) Masukan sumber daya manusia meliputi ahli, pakar, masyarakat iptek dan masyarakat umum. (2) Masukan sumber daya uang meliputi pembiayaan, dana, pendapatan, investasi, dan anggaran. (3) Masukan sumber daya material meliputi sarana dan prasarana iptek (4) Masukan metode meliputi keahlian, kepakaran, kompetensi manusia dan pengorganisasiannya, kekayaan intelektual dan informasi.*

3.4 Manajemen Sisnaslitbangiptek

Manajemen mempunyai lima fungsi meliputi *perencanaan, pengorganisasian, pengawakan, pengendalian pelaksanaan, dan pengawasan*. Masing-masing fungsi tersebut dalam sisnaslitbangiptek dibedah dan dianalisis sebagai berikut.

3.4.1 Perencanaan

Rumusan perencanaan dalam rumusan sisnaslitbangiptek akan dianalisis berdasarkan pengertian perencanaan yaitu suatu proses yang dimulai dengan perumusan visi, misi, tujuan, sasaran, dan kemudian merumuskan strategi, kebijaksanaan, kegiatan, prosedur, peraturan, program, dan anggaran untuk mencapainya.

Dalam Undang-Undang ini disebutkan bahwa pemerintah pusat dan pemerintah daerah wajib merumuskan arah, prioritas utama, dan kerangka kebijakan di bidang iptek yang dituangkan sebagai *kebijakan strategis pembangunan iptek*. Pada tingkat pusat, Menteri wajib mengkoordinasikan perumusan kebijakan strategis tersebut. Untuk mendukung Menteri dibentuk Dewan Riset Nasional (DRN). Untuk mendukung pemerintah daerah dibentuk Dewan Riset Daerah (DRD).

Rencana strategis merupakan rencana berjangka panjang dan telah mengandung rumusan visi, misi, tujuan, prioritas utama, kebijaksanaan, strategi dan program dalam garis besar. Dalam Undang-Undang Sisnaslitbangiptek, tugas ini dilakukan oleh pemerintah pusat dan pemerintah daerah dengan mendapat pertimbangan dari lembaga sisnaslitbangiptek. *Oleh karena itu, manajemen sisnaslitbangiptek merumuskan lebih lanjut aspek perencanaan lainnya seperti sasaran, kegiatan, prosedur, peraturan dan anggaran, yaitu rencana pelaksanaan dari rencana strategis yang telah tersusun.* Rencana ini disebut sebagai rencana pelaksanaan. Rencana sisnaslitbangiptek merupakan bagian dari rencana nasional karena sisnaslitbangiptek merupakan sub sistem dari sistem nasional.

3.4.2 Pengorganisasian

Analisis pengorganisasian dilakukan berdasarkan pengertian bahwa pengorganisasian adalah penyusunan struktur peran atau posisi pelaksana kegiatan untuk mencapai tujuan. Hasil pengorganisasian adalah struktur organisasi yang juga lazim disebut kelembagaan.

Dalam sisnaslitbangiptek rumusan organisasi pelaksana meliputi (1) Perguruan Tinggi, (2) Lembaga Litbang, (3) Badan Usaha, dan (4) Lembaga penunjang. Lembaga penunjang meliputi lembaga-lembaga yang kegiatannya membentuk iklim atau kondisi lingkungan, dukungan, dan batasan yang mempengaruhi perkembangan organisasi pelaksana sistem. Lembaga penunjang meliputi antara lain Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia, Dewan Riset Nasional, Dewan Riset Daerah, Organisasi Profesi, Badan Standardisasi Nasional, Lembaga pengujian standar, Lembaga yang menangani Hak Kekayaan Intelektual (HKI), Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Lembaga jasa konsultasi bidang iptek, Lembaga yang mewakili konsumen, Lembaga informasi, Lembaga keuangan, dan Lembaga lain sejenis.

Diantara sesama lembaga pelaksana dan sesama lembaga penunjang dikembangkan suatu *jaringan* yang disebut Jaringan Sisnaslitbangiptek. Jaringan berfungsi membentuk jalinan hubungan interaktif yang memadukan unsur-unsur kelembagaan iptek untuk menghasilkan kineja dan manfaat yang lebih besar dari keseluruhan yang dapat dihasilkan oleh masing-masing unsur secara sendiri-sendiri.

Kejasama internasional oleh semua unsur kelembagaan sisnaslitbangiptek dapat dilakukan untuk meningkatkan alih teknologi dari negara-negara lain serta meningkatkan partisipasi dalam kehidupan masyarakat ilmiah internasional.

3.43 Pengawakan

Pengawakan dalam sisnaslitbangiptek dianalisis dengan pengertian bahwa pengawakan adalah kegiatan mengisi posisi dalam struktur organisasi dengan sumber daya manusia. Untuk dapat menempatkan sumber daya manusia pada posisi yang tepat, maka terlebih dahulu diadakan kegiatan sebagai berikut: (1) inventarisasi sumber daya manusia yang dibutuhkan; (2) inventarisasi sumber daya manusia yang tersedia; (3) rekruting; (4) seleksi; (5) penempatan; (6) promosi; (7) penilaian; (8) perencanaan sistem karir; (9) perencanaan sistem penghargaan; (10) pendidikan dan pelatihan. Dalam berbagai buku pengawakan sering juga dimasukkan sebagai bagian dari fungsi pengorganisasian.

Setiap unsur kelembagaan berfungsi mengorganisasikan pembentukan sumber daya manusia. Sumber daya manusia terkait dengan kepakaran, kompetensi manusia dan pengorganisasiannya, dan kekayaan intelektual. Dalam meningkatkan hal tersebut, setiap unsur kelembagaan bertanggung jawab mengembangkan struktur dan strata keahlian, jenjang karir, dan sistem penghargaan dan sanksi sesuai kebutuhan dan kemajuan iptek. Organisasi profesi wajib menentukan standar, persyaratan, dan sertifikasi keahlian, serta kode etik profesi.

Perguruan Tinggi berfungsi membentuk sumber daya manusia iptek melalui peningkatan kemampuan pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengembangan, dan pengabdian kepada masyarakat sesuai kemajuan iptek (Bab III, Pasal 7, Ayat (1) dan Ayat (2)).

Setiap orang mempunyai hak untuk menggunakan dan mengendalikan kekayaan intelektual yang dimiliki sesuai dengan perundang-undangan (Bab V Pasal 24 Ayat (3)).

Perguruan tinggi dan lembaga pendidikan formal lainnya melakukan tugas rekruting, seleksi, dan pendidikan formal bagi calon-calon sdm sistem, dan melaksanakan pendidikan formal dan pelatihan lanjutan bagi peningkatan kemampuan sdm sistem.

Perencanaan sistem penghargaan bagi sdm dalam lembaga pemerintah terpadu dengan sistem penghargaan nasional, sedangkan fungsi pengawakan

lainnya meliputi : (1) inventarisasi sumber daya manusia yang dibutuhkan; 2) inventarisasi sumber daya manusia yang tersedia; (3) rekruting; (4) seleksi; (5) penempatan; (6) promosi; (7) penilaian; (8) perencanaan sistem karir; (9) perencanaan sistem pengharagaan; (10) pendidikan dan pelatihan merupakan fungsi sentral lembaga-lembaga litbang.

3.4.4 Pengendalian Pelaksanaan

Pengendalian pelaksanaan sisnaslitbangiptek dianalisis dengan pengertian pengendalian pelaksanaan yaitu suatu proses untuk mempengaruhi sumber daya manusia agar berkontribusi terhadap pencapaian tujuan. Yang menjadi titik perhatian adalah faktor manusia untuk mana perlu diciptakan dan dipelihara lingkungan keija agar mereka dapat bekeija bersama-sama dalam kelompoknya untuk mencapai tujuan organisasi. Kepemimpinan merupakan salah satu kemampuan utama yang harus dimiliki oleh pemimpin dalam pengendalian, dan untuk itu perlu sistem informasi sdm. Pemimpin yang dimaksud adalah pemimpin dalam semua strata organisasi. Proses pengawakan pemimpin organisasi mempunyai peran penting dalam sisnaslitbangiptek.

3.4.5 Pengawasan

Pengawasan sisnaslitbangiptek dianalisis dengan pengertian pengawasan yaitu pengukuran dan pengoreksian kineija agar menjamin rencana yang telah disusun dapat dilaksanakan dan tujuan dapat dicapai, serta mengevaluasi rencana sesuai kebutuhan. Perencanaan dan pengawasan sangat erat hubungannya. Tanpa rencana yang baik pengawasan sulit dilaksanakan, karena pengukuran kineija hanya dapat dilakukan terhadap rencana yang telah disusun.

Dalam menjamin kepentingan masyarakat, bangsa, dan negara serta keseimbangan kehidupan manusia dengan kelestarian fungsi lingkungan hidup maka pemerintah mengatur ketentuan perizinan bagi pelaksanaan kegiatan litbang dan penerapan iptek yang berisiko tinggi dan berbahaya dengan memperhatikan standar nasional dan ketentuan yang berlaku secara internasional (Bab IV Pasal 22 Ayat (1) dan (2).

Pengawasan dampak sistem terhadap lingkungannya termasuk masyarakat, alam, ekonomi, teknologi, sosial-budaya, politik dan hukum terutama oleh iptek strategis berisiko tinggi harus benar-benar diawasi. Disamping itu, pengawasan pelaksanaan terhadap perencanaan dalam rangka evaluasi dilakukan kedalam semua indikator sistem.

3.5 Lingkungan Sisnaslitbangiptek

Sisnaslitbangiptek dikembangkan berdasarkan *delapan asas* meliputi asas iman dan takwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, asas tanggung jawab negara, asas kesisteman dan percepatan, asas kebenaran ilmiah, asas kebebasan berfikir, asas kebebasan akademis, serta asas tanggung jawab akademis. *Asas tersebut*

merupakan ketentuan-ketentuan pokok yang harus diikuti dalam operasi sistem sehingga dapat dipandang sebagai faktor lingkungan yang tak dapat dikendalikan melainkan harus dituruti. Disamping itu lingkungan lainnya terdiri atas lingkungan ekonomi, lingkungan sosial-budaya, lingkungan teknologi, lingkungan politik dan lingkungan hukum.

Lingkungan ekonomi. Dukungan pembiayaan sisnaslitbangiptek bersumber dari Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, dukungan pihak lain, dan dana yang bersumber dari dirinya sendiri. Pemerintah Pusat dan Daerah yang membentuk unsur kelembagaan wajib mengalokasikan anggaran kepada unsur kelembagaan tersebut. Diharapkan unsur-unsur kelembagaan sisnaslitbangiptek secara bertahap menjadi mandiri dan tidak terlalu tergantung pada dukungan pembiayaan pemerintah. Kondisi dan perkembangan ekonomi nasional dan internasional merupakan lingkungan sisnaslitbangiptek.

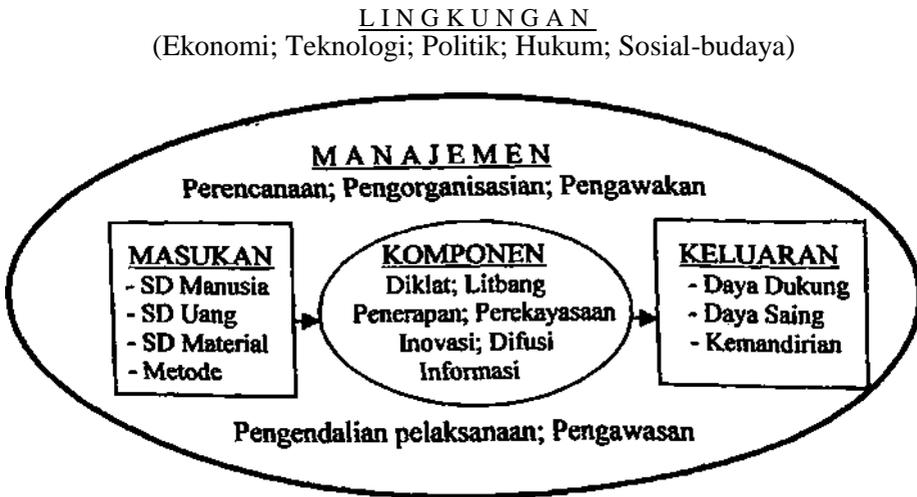
Lingkungan sosial-budaya. Peristilahan yang berkaitan dengan iptek dalam undang-undang ini tidak dimaksudkan untuk membatasi kebebasan berfikir, kebebasan akademis, dan tanggung jawab akademis (Bab I Pasal 2). Kondisi sosial- budaya nasional, regional dan internasional merupakan lingkungan luar sistem yang berpengaruh terhadap sisnaslitbangiptek.

Lingkungan teknologi. Pemerintah bertanggung jawab memberikan dukungan bagi perguruan tinggi dan lembaga litbang dalam rangka kejasama intemasioanl di bidang iptek (Bab III Pasal 17 Ayat (3)). Kondisi dan perkembangan ilmu dan teknologi di dalam negeri dan di luar negeri merupakan lingkungan luar sisnaslitbangiptek yang harus terus-menerus diikuti dan diadaptasi. Kejasama luar negeri dalam rangka alih teknologi merupakan suatu kegiatan adaptasi terhadap perkembangan teknologi di luar negeri.

Lingkungan politik Kejasama internasional dapat dilakukan oleh setiap unsur kelembagaan sisnaslitbangiptek. Kejasama tersebut harus didasari persamaan kedudukan, saling menguntungkan, dan tidak merugikan kepentingan nasional, serta tidak bertentangan dengan peraturan dan berundang-undangan yang berlaku. Pihak asing yang akan mengadakan kegiatan litbang di Indonesia harus mendapatkan izin dari pemerintah. Kondisi politik dalam negeri dan di luar negeri berpengaruh terhadap proses sisnaslitbangiptek. Oleh „karena itu, kondisi dan perkembangan tersebut harus selalu diikuti untuk diadaptasi.

Lingkungan hukum. Peraturan perundang-undangan yang mempunyai dampak langsung terhadap sisnaslitbangiptek meliputi (a) Jaminan perlindungan bagi masyarakat sebagai kottsumen terhadap penggunaan iptek (Bab IV Pasal 23 Ayat (3)); (b). Setiap organisasi profesi wajib membentuk dewan kehormatan kode etik (Bab V Pasal 25 Ayat (3)); (c) Pengaturan hak masyarakat untuk berperan serta dalatti melaksanakan kegiatan dalam sistem (Bab V Pasal 24 Ayat (3)); (d) Perlindungan bagi HKI; (e) Pengaturan alih teknologi (Bab II Pasal 16 Ayat (1)); Peraturan tentang kejasama internasional (Bab III Pasal 17 Ayat (2)); Perizinan bagi orang atau instansi luar negeri yang melaksanakan iptek di

Indonesia (Bab III Pasal 17 Ayat (4)). Kondisi keberadaan hukum dan penegakan aturan dan perundang-undangan di dalam negeri, mancanegara dan mempengaruhi proses sisnaslitbangiptek, oleh karena itu harus terus diikuti untuk diadaptasi.



Gambar 2: Kerangka Sistaslitbangiptek

3.6 Kinerja Sisnaslitbangiptek

Kinerja sistem adalah gambaran mengenai tingkat pencapaian pelaksanaan operasi sistem dalam mencapai tujuannya. Kineija dapat terdiri dari berbagai jenis dan strata seperti kineija masukan, kineija setiap elemen, kineija setiap sub sistem, kineija sistem, kineija keluaran, kineija tujuan, dan kineija manajemen sistem.

Kinerja sisnaslitbangiptek dalam mencapai tujuannya merupakan bagian tak terpisahkan dari pettcpadian tujuan negara sesuai dengan amanat Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945 yakni melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum, serta mencerdaskan kehidupah bahgsa, dan menyeraskan tata kehidupan manusia beserta kelestarian fungsi lingkungan hidupnya berdasarkan Pancasila.

Kinerja manajemen masukan dapat diukur dari tersedianya sumber daya yang optimal dapat mendukung operasi sisttaslitbangiptek dalam mencapai tujuannya.

Kinerja komponen sisnaslitbcmgiptek yang meliputi penelitian, pengembangan, penerapan, perekayasaan, inovasi, dan difusi dapat diukur dan keberhasilannya secara optimal dalam mencapai tujuan sistem.

Kinerja manajemen lingkungan sisnaslitbangiptek dapat diukur dari hasil adaptasi sistem terhadap lingkungannya.

Kinerja manajemen sisnaslitbangiptek dapat diukur dari hasil optimal perencanaan, pengorganisasian, pengawakan, pengendalian, dan pengawasan terhadap masukan, unsur, lingkungan dan keluaran sistem.

4. PENUTUP

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 Tentang Sistem ' Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi merupakan suatu terobosan dalam memajukan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia.
2. Penggunaan pendekatan sistem dalam analisis bedah Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 merupakan cara pandang komprehensif dan ditemukan bahwa dalam penyajiannya belum sepenuhnya menggunakan pengelompokan sesuai dengan kerangka pendekatan sistem. Hal ini mengakibatkan terlupakannya berbagai faktor dalam sistem sehingga rumusan sisnaslitbangiptek belum mencakup keseluruhan indikator yang diperlukan.

DAFTAR RUJUKAN

- 1) Kementerian Ristek RI. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*.
- 2) Jakondar Bakara, M.Pakpahan, Zalbawi Soejoeti. *Indikator Sistem Iptek¹ Kedirgantaraan Nasional* Majalah Ilmiah dan Keteknikan KULTUM Nomor 23, Tahun VII, Juni 2000.
- 3) C. West Churchman. *The System Approach*, Dell Publishing, New York. 1980.
- 4) Heinz Wehrich and Harold Koontz. *Management, A Global Perspective*. Tenth Edition, Internasional Edition, McGraw Hill, Inc. 1993.
- 5) Raymond McLeod, Jr. *Sistem Informasi Manajemen*, Edisi Bahasa Indonesia, Jilid I PT Prehallindo, Jakarta, 1996.
- 6) Winardi. *Pengantar Tentang Teori Sistem dan Analisa Sistem*. PT Kaiya Nusantara, Jakarta. 1980.