

**ANALISIS MANFAAT KEANGGOTAAN INDONESIA PADA
THE ASIA PACIFIC SPACE COOPERATION
ORGANIZATION (APSCO)**

Bernhard H. Sianipar

*Peneliti Muda Bidang Kebijakan Kedirgantaraan
Pusat Analisis dan Informasi Kedirgantaraan, LAPAN*

ABSTRACT

Indonesia is one country that has long been using space technology in national development. Development was done by various national institutions, either the government or private agencies, and universities. To find out the benefits to be gained when Indonesia joined the APSCO, it is necessary to review programmes carried out APSCO in advance. By looking at the program plan will be implemented, then the matrix can be constructed institutions which possible get benefit from the program in accordance with the duties and functions or activities carried out by each institution.

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu Negara yang telah lama memanfaatkan teknologi antariksa dalam pelaksanaan pembangunan nasionalnya. Pembangunan tersebut dilakukan oleh beberapa institusi nasional, baik yang dilakukan instansi pemerintah maupun swasta, serta perguruan tinggi. Untuk mengetahui manfaat yang mungkin dapat diperoleh Indonesia bila masuk menjadi anggota APSCO, maka perlu ditinjau terlebih dulu program-program yang akan dilaksanakan APSCO. Dengan melihat rencana program yang akan dilaksanakan, maka dapat disusun matriks institusi-institusi yang mungkin dapat memperoleh manfaat dari pelaksanaan program tersebut sesuai dengan tugas dan fungsi atau kegiatan yang dilakukan oleh masing-masing institusi.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

The Asia-Pacific Space Cooperation Organization (APSCO) adalah organisasi kerja sama di luar sistem PBB untuk kawasan Asia-Pasifik yang diinisiasi oleh China. APSCO dibentuk dengan tujuan untuk membangun kerja sama antar negara-negara di kawasan Asia-Pasifik di bidang aplikasi dan pengembangan teknologi antariksa. Pada tanggal 28 Oktober 2005, Indonesia bersama dengan tujuh negara lainnya, yaitu: Bangladesh, China, Iran, Mongolia, Pakistan, Peru dan Thailand telah menandatangani Konvensi APSCO. Pada tanggal 1 Juni 2006, Turkey menjadi Negara kesembilan yang ikut menandatangani Konvensi APSCO. Berdasarkan ketentuan pasal 29 ayat (1) Konvensi APSCO, Konvensi ini telah berlaku sebagai hukum positif karena telah ditandatangani lebih dari 5 Negara di Kawasan Asia Pasifik yang merupakan anggota PBB, dan telah mendepositkan instrument ratifikasi atau aksesinya pada Pemerintah China sebagai tuan rumah. Pada saat penandatanganan, Delegasi Indonesia, adalah: Dr. Bambang Settiadi - Deputy Menristek (sebagai Ketua), Dr. Adi Sadewo - Desain, LAPAN, dan Drs. Toto M. Kadri - Karo Humasmagan, LAPAN (sebagai Anggota).

Pada Penjelasan Umum Undang-Undang RI No. 17 Tahun 2007 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2005-2025 diungkapkan, bahwa Pembangunan Nasional adalah rangkaian upaya pembangunan yang berkesinambungan yang meliputi seluruh aspek kehidupan masyarakat, bangsa dan

negara. Sejalan dengan Undang-Undang RI No. 17 Tahun 2007 ini, organisasi APSCO bertujuan membangun kerja sama antar negara-negara di kawasan Asia-Pasifik di bidang aplikasi dan pengembangan teknologi antariksa, mendorong kerja sama antar perusahaan-perusahaan dan lembaga-lembaga yang relevan dari Negara-negara Anggota, serta meningkatkan industrialisasi teknologi antariksa dan penerapannya

Pembangunan kedirgantaraan nasional akan sangat bermanfaat dalam meningkatkan kesejahteraan dan perlindungan kepentingan bangsa jika dilaksanakan dengan kebijaksanaan yang tepat dan didukung oleh berbagai komponen bangsa. Sehubungan dengan hal ini, maka seluruh komponen bangsa perlu dilibatkan dengan mengoptimalkan kemampuan nasional, seperti lembaga riset dirgantara, kalangan swasta yang bergerak dalam aplikasi teknologi antariksa dalam rangka penguasaan teknologi dirgantara. Apabila Indonesia masuk menjadi anggota, maka seluruh program-program yang ditawarkan akan dapat diikuti. Untuk ini, maka pada kajian ini akan diungkap manfaat-manfaat yang mungkin dapat diperoleh Indonesia melalui institusi-institusi nasional apabila menjadi anggota APSCO, dan institusi-institusi mana saja yang akan memperoleh manfaat.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud kajian adalah mengidentifikasi institusi-institusi nasional baik pemerintah maupun swasta, serta perguruan tinggi yang terkait dengan pemanfaatan teknologi antariksa sesuai dengan program-program yang diadakan organisasi APSCO, dengan tujuan memberi gambaran tentang manfaat yang dapat diperoleh Indonesia melalui institusi nasional, dan gambaran tentang institusi-institusi yang mungkin dapat memanfaatkan setiap program-program kerja sama APSCO.

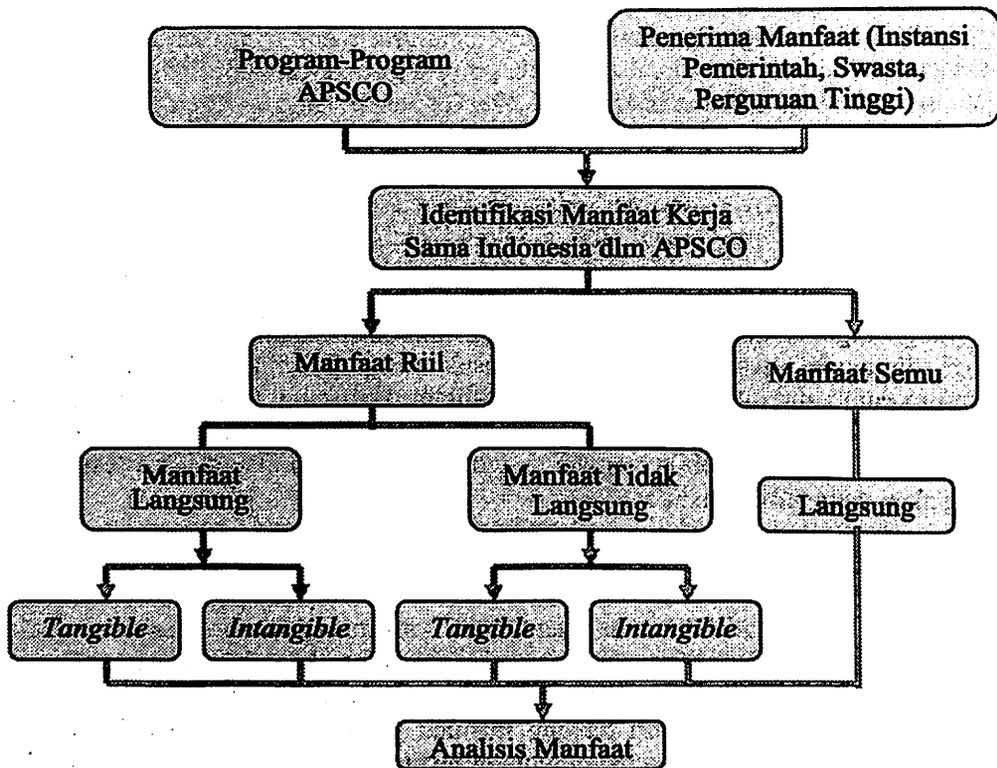
1.3 Permasalahan

Apabila Indonesia masuk menjadi anggota APSCO, apakah memberi manfaat langsung dan tidak langsung baik berwujud (*tangible*) maupun tidak berwujud (*intangible*), serta manfaat semu langsung terhadap pembangunan nasional, dan institusi mana saja yang mungkin dapat memanfaatkan.

1.4 Metodologi

Data yang digunakan adalah data sekunder, yaitu data tentang tugas dan fungsi atau program-program yang dilaksanakan oleh instansi pemerintah, swasta, dan perguruan tinggi yang terkait dengan pemanfaatan teknologi antariksa, serta data tentang organisasi APSCO. Kemudian dilakukan analisis dengan memetakan program-program APSCO yang dapat memberi manfaat terhadap pembangunan nasional melalui institusi-institusi terkait.

Alur Pikir:



Gambar 1-1. ALUR PIKIR ANALISIS MANFAAT KERJA SAMA APSCO

Dalam menentukan manfaat suatu program atau proyek, tidak hanya dilihat dari manfaat individu/ institusi semata, namun harus dilihat secara luas manfaat sosial. Oleh karena menyangkut kepentingan masyarakat luas, maka manfaat dapat dikelompokkan dengan berbagai cara (Mangkoesoebroto, 1998; Musgrave and Musgrave, 1989). Salah satunya adalah dengan mengelompokkan manfaat suatu proyek secara riil dan semu. Manfaat riil dibedakan menjadi langsung dan tidak langsung. Manfaat langsung berhubungan dengan tujuan utama dari proyek atau program. Manfaat langsung timbul karena meningkatnya hasil atau produktivitas dengan adanya proyek tersebut. Manfaat tidak langsung adalah manfaat yang tidak secara langsung disebabkan adanya proyek yang akan dibangun atau merupakan hasil sampingan. Manfaat riil juga dibedakan lagi menjadi manfaat yang berwujud (*tangible*) dan tidak berwujud (*intangible*). Istilah berwujud ditetapkan bagi yang dapat dinilai di pasar, sedangkan manfaat tidak berwujud untuk segala sesuatu yang tidak dapat dipasarkan. Hal ini dapat digambarkan pada alur pikir di atas.

Gambar 1-1 menjelaskan bahwa dengan meninjau program-program kerja sama dalam APSCO, dan meninjau kegiatan-kegiatan yang dilakukan institusi nasional baik pemerintah maupun swasta, maka dapat diidentifikasi kemungkinan manfaat yang dapat

diperoleh dari kerja sama APSCO. Mengidentifikasi institusi-institusi nasional baik yang terlibat langsung dengan kegiatan teknologi antariksa, maupun yang hanya memanfaatkan jasa teknologi antariksa tersebut. Dengan demikian, maka dapat diketahui sampai sejauhmana program-program APSCO dapat dimanfaatkan oleh institusi-institusi nasional.

2. ORGANISASI APSCO

APSCO merupakan organisasi multilateral yang mempunyai tujuan, sebagai berikut:

- a. Meningkatkan dan memperkuat pengembangan program-program antariksa antar Negara-negara Anggotanya dengan membentuk dasar-dasar kerja sama penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi antariksa secara damai;
- b. Mengambil tindakan-tindakan efektif di bidang-bidang tersebut seperti penelitian dan pengembangan teknologi antariksa, penerapan dan pelatihan, mengelaborasi dan melaksanakan kebijakan-kebijakan pengembangan antariksa;
- c. Meningkatkan kerja sama, pengembangan bersama, dan berbagi hasil antar Negara-negara Anggota di bidang teknologi antariksa dan penerapannya serta penelitian sains antariksa dengan menyatukan potensi kerja sama kawasan;
- d. Mendorong kerja sama antar perusahaan-perusahaan dan lembaga-lembaga yang relevan dari Negara-negara Anggota dan meningkatkan industrialisasi teknologi antariksa dan penerapannya;
- e. Memberikan kontribusi terhadap penggunaan antariksa secara damai dalam kegiatan-kegiatan kerja sama internasional di bidang teknologi antariksa dan penerapannya.

Organisasi APSCO dibentuknya guna menjalin kerja sama multilateral dalam pengembangan iptek antariksa untuk tujuan damai berdasarkan prinsip manfaat bersama, saling melengkapi, konsultasi, dan kesetaraan, yang akan memberikan keuntungan bagi kemakmuran di wilayah Asia Pasifik. Kerja sama APSCO akan dapat meningkatkan kapasitas dan kemampuan iptek antariksa bagi negara anggota APSCO.

Program-program yang akan dilakukan dalam kerja sama APSCO, adalah sebagai berikut:

a. Aplikasi Teknologi Antariksa, terdiri dari:

1) Aplikasi observasi bumi, antara lain:

- Pengembangan monitoring lingkungan dan mekanisme penanganan bencana, memperkuat penelitian aplikasi percontohan berbasis antariksa.
- Studi aplikasi inderaja secara komprehensif tentang perubahan multifaktor dalam lingkungan alam.
- Mengadakan kajian awal proyek-proyek aplikasi dalam penelitian dan pengelolaan sumber daya.
- Pengembangan teknologi observasi bumi, dan studi tentang proses algoritma, mekanisme aplikasi, dan metode untuk sensor baru.

- 2) Aplikasi dari navigasi dan penentuan posisi, antara lain:
 - Studi tentang kompatibilitas teknologi terminal navigasi untuk beberapa konstelasi (GPS, GLONASS, BEIDOU, dan GALILEO), dan pengembangan aplikasi layanan.
 - Studi tentang peningkatan sistem mutu aplikasi teknologi satelit navigasi dan penentuan posisi dan pengembangan sistem navigasi regional yang disempurnakan.
 - Mengangkat aplikasi percontohan untuk meningkatkan industri aplikasi teknologi navigasi dan penentuan posisi di semua negara anggota.

 - 3) Aplikasi komunikasi, antara lain:
 - Pengembangan sistem desain tingkat tinggi dan riset kebijakan pelayanan aplikasi industri satelit komunikasi untuk APSCO, dan memperluas aplikasi sistem *tele-education* dan *telemedicine* berdasarkan teknologi satelit komunikasi.
 - Studi tentang DVB-RCS VSAT dan perpaduan komunikasi satelit dengan jaringan di darat dalam membangun komunikasi darurat untuk penanganan bencana, dan aplikasi percontohan di wilayah regional secara terpadu.
 - Membangun beberapa aplikasi bisnis baru untuk meningkatkan nilai tambah dalam pelayanan bidang komunikasi satelit.

 - 4) Pengetahuan Tentang Teknologi Eksperimental dan Aplikasinya, antara lain:
 - Studi bersama dalam pengembangan aplikasi antariksa seperti *space breeding*, *space biological products*, *space product taking on*, dan *space devices experiment*.
 - Pengembangan robot antariksa dan teknologi *telescience* dalam rangka mendorong pengembangan industri baru terkait.
 - Melakukan studi tentang metoda-metoda eksplorasi ilmu pengetahuan, seperti eksplorasi elektromagnetik berbasis antariksa, mekanisme anomali/keganjilan elektromagnetik dan penelitian baru di bidang aplikasi inderaja.
- b. Pengembangan Teknologi Antariksa, terdiri dari:
- 1) Teknologi Sistem Satelit, antara lain:
 - Studi tentang teknologi kunci dari sistem satelit secara ekonomi dan praktis, dan pengembangan standar-standar rancang bangun.
 - Pengembangan: (i) satelit optik dan konstelasi untuk monitoring lingkungan dan bencana, (ii) satelit radar dan konstelasi untuk pengamatan daratan, (iii) satelit multi-misi geostasioner baru untuk pengamatan bumi dan komunikasi di wilayah Asia-Pasifik, (iv) satelit meteorologi geostasioner untuk wilayah Asia-Pasifik, (v) satelit observasi laut, (vi) satelit monitoring elektromagnetis dan riset gempa bumi.
 - Riset teknologi ke depan, seperti *networking* satelit, satelit Micro/Nano, dan lain-lain.

2) Teknologi *Payload* Satelit, antara lain:

- Studi tentang *advanced technologies* untuk cakupan luas, resolusi tinggi, multi-bands, sensor multi-polarisasi, studi teknologi rancang-bangun dalam pengembangan sensor mini dan ringan, dan pengembangan *payload* baru untuk pengamatan bumi, seperti radar *multi-modes* dan multi-polarisasi.
- Melakukan studi tentang *payload* eksplorasi ilmiah, *payload* koleksi data, dan teknologi baru untuk transmisi data dan komunikasi.
- Pengembangan teknologi *high performance processing* untuk data *spaceborne*.

3) Teknologi Teknik Sistem Ruas Bumi, antara lain:

- Studi tentang teknologi-teknologi kunci, seperti: *telemetry, control, networking, satellite optical observation, tracking, receiving, fast processing of massive data, in orbit calibration, data quality assessment, data archiving, dan data sharing*.
- Pembuatan standarisasi produk data dan produk-produk aplikasi.
- Pengembangan sistem teknik produksi yang dibuat dari elemen/ unsur-unsur yang umum dan yang dapat dikembangkan.
- Penetapan sistem operasional misi antariksa sendiri untuk peningkatan manfaat aplikasi dari misi antariksa, dan pemromosian industrialisasi teknologi antariksa ke depan dan aplikasinya.

4) Teknologi Pendukung Proyek Antariksa, antara lain:

- Pengembangan teknologi pendukung dan teknologi layanan, seperti: peluncuran dan uji satelit, melakukan *tracking* dan *telemetry*.
- Studi perlombaan misi satelit di orbit, permasalahan monitoring, perencanaan misi *intelligent*, dan manajemen operasional.
- Studi tentang observasi sampah antariksa (*space debris*) dan teknologi mitigasi (*mitigation*)
- Penetapan prosedur implementasi dan standar manajemen
- Pengembangan sistem mutu proyek-proyek antariksa dari APSCO
- Studi tentang kebijakan APSCO, perencanaan dan mekanismenya.

c. Ilmu Pengetahuan Antariksa, terdiri dari:

1) Lingkungan Antariksa dan Ilmu Fisika Matahari, antara lain:

- Pengembangan teori-teori dan metoda, pengaruh perubahan permukaan matahari terhadap lingkungan antariksa, hubungan antara faktor-faktor berpengaruh dari perubahan lingkungan atmosfer, perubahan lingkungan global, mekanisme aktivitas matahari dan menanggapi secara prinsipil dalam lapisan yang berbeda.
- Pemahaman tentang karakteristik dan hukum lingkungan antariksa, peningkatan kemampuan eksplorasi lingkungan antariksa, peningkatan dan pengintegrasian *dynamic modes* lingkungan antariksa yang ada untuk pengembangan monitoring lingkungan antariksa dan riset peringatan dini, pemromosian pengembangan riset ilmu pengetahuan antariksa secara teoritis.

2) Studi Tentang Eksplorasi Antariksa, antara lain:

- Melakukan riset dasar dan riset lanjutan secara teknis dalam melakukan eksplorasi antariksa dalam.

- Pengembangan studi bersifat eksperimental padanya dan melakukan riset tentang keoriginalan *celestial bodies* dan riset *extraterrestrial life*..
- 3) Studi tentang Kehidupan di Antariksa dan Mikrogravitas, antara lain:
- Melakukan uji teknologi untuk riset kehidupan di antariksa dan mikrogravitas, pengaruh lingkungan mikrogravitas pada bioteknologi, material dan lain-lain, dan melakukan eksplorasi dalam (*in-depth exploration*) dari dampak lingkungan antariksa pada proses kehidupan dan kekayaan material.
 - Melakukan riset menyangkut mekanisme formasi dari material-material *new high-performance* yang berorientasi aplikasi pada lingkungan mikrogravitas dalam rangka meningkatkan manfaat penggunaan sumber daya antariksa.

d. Pendidikan dan Latihan, terdiri dari:

- 1) Aplikasi teknologi antariksa
- 2) Pengembangan teknologi antariksa
- 3) Ilmu pengetahuan dasar antariksa
- 4) Kebijakan antariksa, hukum, dan regulasi
- 5) Manajemen proyek antariksa

3. INSTITUSI NASIONAL TERKAIT TEKNOLOGI ANTARIKSA

Institusi nasional (instansi pemerintah, swasta, perguruan tinggi) yang diperkirakan dapat memperoleh manfaat baik langsung maupun tidak langsung dari kerja sama APSCO bila ditinjau dari tugas, fungsi, dan program-program yang dilakukannya, adalah sebagai berikut:

a. Kementerian Negara Riset dan Teknologi

Kementerian Negara Riset dan Teknologi (KNRT) atau dengan sebutan Kementerian Negara Ristek mempunyai tugas: Membantu Presiden dalam merumuskan kebijakan dan koordinasi di bidang riset, ilmu pengetahuan dan teknologi. Fungsi KNRT, adalah: (i) Perumusan kebijakan nasional di bidang riset, ilmu pengetahuan dan teknologi; (ii) Koordinasi pelaksanaan kebijakan di bidang riset, ilmu pengetahuan dan teknologi; (iii) Pengelolaan barang milik/kekayaan negara yang menjadi tanggung jawabnya; (iv) Pengawasan atas pelaksanaan tugasnya; (v) Penyampaian laporan hasil evaluasi, saran, dan pertimbangan di bidang tugas dan fungsinya kepada Presiden.

Dalam merumuskan arah dan prioritas utama pembangunan Iptek serta penyusunan kebijakan strategis pembangunan nasional Iptek, Kementerian Negara Riset dan Teknologi dibantu oleh Dewan Riset Nasional (DRN). Berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 4 Tahun 2003 tentang Pengkoordinasian Perumusan dan Pelaksanaan Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Menteri Negara Riset dan Teknologi mengkoordinasikan LPND, seperti: LIPI, LAPAN, BPPT, BATAN, BAPETEN, BAKOSURTANAL dan BSN.

b. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)

LAPAN sebagai *focal point* di bidang kedirgantaraan di Indonesia, mempunyai tugas: Melaksanakan tugas pemerintahan di bidang penelitian dan pengembangan kedirgantaraan dan pemanfaatannya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. LAPAN mempunyai fungsi, antara lain: (i) Pengkajian dan penyusunan kebijaksanaan nasional kedirgantaraan serta pemanfaatannya (ii) Koordinasi kegiatan fungsional dalam pelaksanaan tugas LAPAN (iii) Pemantauan, pemberian bimbingan dan pembinaan terhadap kegiatan instansi pemerintah di bidang kedirgantaraan dan pemanfaatannya (iv) Kerja sama dengan instansi terkait di tingkat nasional dan tingkat internasional; (v) Penelitian, pengembangan, pemanfaatan penginderaan jauh, pengembangan bank data penginderaan jauh nasional dan pelayanannya; (vi) Penelitian, pengembangan dan pemanfaatan sains atmosfer, iklim, antariksa dan lingkungan antariksa, pengkajian pengembangan kedirgantaraan, pengembangan informasi kedirgantaraan serta pelayanannya; (vii) Penelitian, pengembangan teknologi dirgantara terapan, elektronika dirgantara, wahana dirgantara serta pemanfaatan dan pelayanannya; (viii) Pemasarakatan dan pemasaran dalam bidang kedirgantaraan; (ix) Pengendalian dan pengawasan terhadap pelaksanaan tugas semua unsur di lingkungan LAPAN.

Secara umum, program-program yang dilakukan LAPAN, antara lain:

- 1) Pemanfaatan dan Pelayanan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Dirgantara, yaitu: Produksi dan pelayanan data penginderaan jauh; Pemanfaatan satelit penginderaan jauh untuk pengembangan ekonomi nasional dan mitigasi bencana; Rancang bangun teknologi dirgantara terapan (spin-off) dalam teknologi konversi energi angin, teknologi telemetri dan komunikasi, teknologi monitoring posisi wahana, teknologi polimer, teknologi material komposit dan teknologi perlindungan wilayah; Pemanfaatan space science untuk peringatan dini perubahan iklim, gangguan komunikasi radio, penentuan posisi berbasis satelit dan sebagainya.
- 2) Penelitian, Pengembangan dan Rekayasa Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Dirgantara, yaitu: Penelitian, pengembangan, pemanfaatan penginderaan jauh satelit; Penelitian, pengembangan dan rancang bangun teknologi penginderaan jauh satelit; Rancang bangun teknologi satelit mikro (ruas antariksa dan ruas bumi); Rancang bangun teknologi sistem wahana peluncur satelit mikro; Penelitian variabilitas dan perubahan iklim serta dampaknya; Penelitian polusi udara, gas rumah kaca dan ozon di Indonesia; Penelitian hubungan antara matahari dan bumi; Penelitian ionosfer untuk telekomunikasi radio, navigasi dan penentuan posisi berbasis satelit.
- 3) Pembinaan Kebijakan Kedirgantaraan Nasional, yaitu: Politik dan hukum kedirgantaraan nasional; Kelembagaan kedirgantaraan nasional.
- 4) Program Diseminasi Informasi Kedirgantaraan, yaitu: Pengembangan bisnis dirgantara; Pengembangan sistem informasi kedirgantaraan; Pemasarakatan hasil litbang LAPAN dan iptek kedirgantaraan.
- 5) Pembinaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Dirgantara, yaitu: Pengembangan sumber daya manusia; Peningkatan perencanaan dan ketatalaksanaan; Pengembangan prasarana fisik dan sarana penelitian.

c. **Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)**

BPPT mempunyai Tugas: Melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pengkajian dan penerapan teknologi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Fungsi BPPT, adalah: (i) Pengkajian dan penyusunan kebijakan nasional di bidang pengkajian dan penerapan teknologi; (ii) Koordinasi kegiatan fungsional dalam pelaksanaan tugas BPPT; (iii) Pemantauan, pembinaan dan pelayanan terhadap kegiatan instansi pemerintah dan swasta dibidang pengkajian dan penerapan teknologi dalam rangka inovasi, difusi, dan pengembangan kapasitas, serta membina alih teknologi; (iv) Penyelenggaraan pembinaan dan pelayanan administrasi umum di bidang perencanaan umum, ketatausahaan, organisasi & tatalaksana, kepegawaian, keuangan, kearsipan, persandian, perlengkapan dan rumah tangga.

Program-program yang dilakukan BPPT, antara lain:

- 1) Pencarian Eksplorasi Cadangan Migas melalui penerapan Teknologi Survei Kelautan
- 2) Pengembangan dan penerapan teknologi inventarisasi sumber daya alam untuk peningkatan efektifitas perikanan tangkap ikan pelagis ekonomis berbasis pengetahuan
- 3) Pemanfaatan teknologi survei laut untuk eksplorasi mineral plaser
- 4) Teknologi Sumber Daya Alam dan Mineral, Teknologi Kelautan dan Kedirgantaraan:

d. **Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)**

LIPI mempunyai tugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang penelitian ilmu pengetahuan sesuai dengan ketentuan peraturean perundang-undangan yang berlaku. Untuk melaksanakan tugas tersebut, LIPI mempunyai fungsi : (i) Pengkaji dan penyusunan kebijakan nasional di bidang penelitian ilmu pengetahuan; (ii) Penyelenggaraan riset keilmuan bersifat dasar; (iii) Penyelenggaraan riset inter dan multi disiplin terfokus; (iv) Pemantauan, evaluasi kemajuan dan penelaahan kecenderungan ilmu pengetahuan dan teknologi; (v) Koordinasi kegiatan fungsional dalam pelaksanaan tugas LIPI; (vi) Pelancaran dan pembinaan terhadap kegiatan instansi pemerintah di bidang penelitian ilmu pengetahuan; (vii) Penyelenggaraan pembinaan dan pelayanan administrasi umum di bidang perencanaan umum, ketatausahaan, organisasi dan tata laksana, kepegawaian, keuangan, kearsipan, hukum, persandian, perlengkapan dan rumah-tangga

e. **Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL)**

BAKOSURTANAL mempunyai tugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang survei dan pemetaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Fungsi BAKOSURTANAL, adalah: (i) Pengkajian dan penyusunan kebijakan nasional di bidang survei dan pemetaan; (ii) Pembangunan infrastruktur data spasial nasional; (iii) Koordinasi kegiatan fungsional dalam pelaksanaan tugas BAKOSURTANAL; (iv) Pemantauan, pemberian bimbingan, dan pembinaan terhadap kegiatan instansi pemerintah di bidang survei dan pemetaan nasional; (v) Pelaksanaan pembinaan dan pelayanan administrasi umum di bidang perencanaan umum,

ketatausahaan, organisasi dan tata laksana, kepegawaian, keuangan, kearsipan, hukum, persandian, perlengkapan, dan rumah tangga.

Fungsi-fungsi lain yang dilakukan pusat-pusat, adalah: penyiapan perumusan kebijakan teknis, perumusan rencana dan program, perumusan norma, pedoman, prosedur, standar dan spesifikasi, pengendalian pelaksanaan kebijakan teknis, pelaksanaan pemantauan, pemberian bimbingan dan pembinaan kegiatan, dan koordinasi kegiatan fungsional pelaksanaan kebijakan teknis pada bidang-bidang:

- 1) Pemetaan dasar dan basis data kelautan dan kedirgantaraan
- 2) Pemetaan dasar dan basis data rupa bumi dan tata ruang
- 3) Pemetaan dan basis data batas wilayah darat dan laut,
- 4) Pengembangan simpul dan jaringan, metadata dan standardisasi data utama
- 5) Kerangka geodesi, medan gayaberat dan pasang surut serta geodinamika, survei sumber daya alam darat,
- 6) Inventarisasi, neraca dan basis data sumber daya alam dan lingkungan hidup matra laut,
- 7) Penyusunan dan basis data atlas sumber daya dan atlas publik

f. **Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)**

BMKG mempunyai tugas: Melaksanakan tugas pemerintahan di bidang Meteorologi, Klimatologi, Kualitas Udara, dan Geofisika sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku. Fungsi BMKG, adalah: (i) Pengkajian dan penyusunan kebijakan nasional di bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika; (ii) Koordinasi kegiatan fungsional di bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika; (iii) Fasilitasi dan pembinaan terhadap kegiatan instansi pemerintah dan swasta di bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika; (iv) Penyelenggaraan pengamatan, pengumpulan dan penyebaran, pengolahan dan analisis serta pelayanan di bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika. Penyelenggaraan kegiatan kerjasama di bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika; (v) Penyelenggaraan pembinaan dan pelayanan administrasi umum di bidang perencanaan umum, ketatausahaan, organisasi dan tatalaksana, kepegawaian, keuangan, kearsipan, hukum, persandian, perlengkapan dan rumah tangga.

g. **Departemen Komunikasi dan Informatika RI**

Tugas dan Fungsi Departemen Komunikasi dan Informatika adalah membantu Presiden dalam menyelenggarakan sebagian urusan pemerintahan di bidang komunikasi dan informatika. Fungsi Departemen Komunikasi dan Informatika, adalah: (i) Perumusan kebijakan nasional, kebijakan pelaksanaan, dan kebijakan teknis di bidang komunikasi dan informatika yang meliputi pos, telekomunikasi, penyiaran, teknologi informasi dan komunikasi, layanan multimedia dan diseminasi informasi; (ii) Pelaksanaan urusan pemerintahan sesuai dengan bidang tugasnya; (iii) Pengelolaan barang milik/kekayaan negara yang menjadi tanggungjawabnya; (iv) Pengawasan atas pelaksanaan tugasnya; (v) Penyampaian hasil evaluasi, saran, dan pertimbangan di bidang tugas dan fungsinya kepada Presiden.

h. Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP)

Sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2005 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Kementrian Negara Republik Indonesia, dan diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 94 Tahun 2006. Departemen Kelautan dan Perikanan mempunyai kewenangan, antara lain: (i) Penetapan kebijakan di bidangnya untuk mendukung pembangunan secara makro; (ii) Penetapan kriteria penentuan dan perubahan fungsi ruang kawasan/lahan dalam rangka penyusunan tata ruang di bidangnya; (iii) Penyusunan rencana nasional secara makro di bidangnya; (iv) Pembinaan dan pengawasan atas penyelenggaraan otonomi daerah yang meliputi pemberian pedoman, bimbingan, pelatihan, arahan, dan supervisi di bidangnya; (v) Penetapan pedoman pengelolaan dan perlindungan sumber daya alam di bidangnya; (vi) Pengelolaan dan penyelenggaraan perlindungan sumber daya alam di wilayah laut di luar 12 (dua belas) mil di bidangnya; (vii) Pengaturan penerapan perjanjian atau persetujuan internasional yang disahkan atas nama negara di bidangnya; (viii) Penanggulangan bencana yang berskala nasional di bidangnya; (ix) Penetapan kebijakan sistem informasi nasional di bidangnya; (x) Penetapan persyaratan kualifikasi usaha jasa di bidangnya; (xi) Pengaturan tata ruang perairan di luar 12 (dua belas) mil; (xii) Penetapan kebijakan dan pengaturan eksplorasi, konservasi, pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam perairan di wilayah laut di luar 12 (dua belas) mil, termasuk perairan nusantara dan dasar lautnya serta Zona Ekonomi Eksklusif dan landas kontinen; (xiii) Penetapan kebijakan dan pengaturan batas-batas maritim yang meliputi batas-batas daerah otonom di laut dan batas-batas ketentuan hukum laut internasional; (xiv) Penetapan standar pengelolaan pesisir, pantai, dan pulau-pulau kecil. Kewenangan lain yang melekat dan telah dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, antara lain: Penetapan kebijakan dan pengelolaan serta pemanfaatan sumber daya alam kelautan termasuk benda berharga dari kapal tenggelam dan kawasan konservasi laut.

i. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)

Badan Nasional Penanggulangan Bencana mempunyai tugas, antara lain: (i) Memberikan pedoman dan pengarah terhadap usaha penanggulangan bencana yang mencakup pencegahan bencana, penanganan tanggap darurat, rehabilitasi, dan rekonstruksi secara adil dan setara; (ii) Menetapkan standardisasi dan kebutuhan penyelenggaraan penanggulangan bencana berdasarkan Peraturan Perundang-undangan; (iii) Menyampaikan informasi kegiatan kepada masyarakat; (iv) Melaporkan penyelenggaraan penanggulangan bencana kepada Presiden setiap sebulan sekali dalam kondisi normal dan pada setiap saat dalam kondisi darurat bencana; (v) Melaksanakan kewajiban lain sesuai dengan Peraturan Perundang-undangan; (vi) Menyusun pedoman pembentukan Badan Penanggulangan Bencana Daerah. BNPB mempunyai fungsi: (i) Perumusan dan penetapan kebijakan penanggulangan bencana dan penanganan pengungsi dengan bertindak cepat dan tepat serta efektif dan efisien; (ii) Pengekoordinasian pelaksanaan kegiatan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, dan menyeluruh.

j. Departemen Dalam Negeri (Pemerintah Daerah Kabupaten Kota)

Pemerintah Kabupaten Kota telah memanfaatkan data inderaja untuk pembangunan daerahnya. Pemanfaatan aplikasi data inderaja oleh Pemerintah Kabupaten Kota untuk program perencanaan pembangunan, seperti untuk bidang industri, pertambangan, tata ruang dan tata guna tanah, perikanan laut, penanggulangan bencana dan daerah rawan longsor, kehutanan, pertanian dan perkebunan, potensi sumber daya air, perumahan dan pemukiman, kependudukan, pendidikan, tenaga kerja, batas administrasi wilayah, dan berbagai bidang aplikasi lainnya. Telah banyak Pemerintah kabupaten kota di Indonesia yang telah memanfaatkan teknologi antariksa untuk pembangunan atau pengembangan wilayahnya,

k. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral

Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral mumpuni tugas membantu Presiden dalam menyelenggarakan sebagian urusan pemerintahan di bidang energi dan sumber daya mineral. Fungsi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral adalah: (i) Perumusan kebijakan nasional, kebijakan pelaksanaan dan kebijakan teknis di bidang energi dan sumber daya mineral; (ii) Pelaksanaan urusan pemerintahan di bidang energi dan sumber daya mineral; (iii) Pengelolaan barang milik/kekayaan negara yang menjadi tanggung jawab Departemen; (iv) Pengawasan atas pelaksanaan tugas Departemen; (v) Penyampaian laporan hasil evaluasi, saran dan pertimbangan di bidang tugas dan fungsi Departemen kepada Presiden.

l. Departemen Pertanian

Dalam rangka pemanfaatan teknologi penginderaan jauh satelit telah dilakukan kerjasama antara Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) dengan Direktorat Jenderal Perkebunan dimulai sejak tahun 2007 dalam bentuk Bimbingan Teknis Penginderaan Jauh (BIMTEK INDERAJA). Bimbingan Teknis Inderaja tahun 2009 yang berlangsung tanggal 20 April - 2 Mei 2009 di LAPAN Pekayon, merupakan Angkatan II. Peserta Angkatan II sebanyak 23 orang, yang berasal dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), Propinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan.

Aplikasi data penginderaan jauh di Indonesia, khususnya yang menggunakan wahana satelit, akhir-akhir ini berkembang dengan pesat, dengan tingkat kemampuan citra dengan keaneka-ragaman skala yang mampu menampilkan wujud bentang alam wilayah yang makin mendekati keadaan sebenarnya, sehingga mampu menjelaskan berbagai bidang aplikasi sesuai bidang yang diinginkan. Dengan tingkat akurasi informasi yang dimaksud, maka dewasa ini pemanfaatan teknologi penginderaan jauh semakin luas, diantaranya untuk perencanaan wilayah, kehutanan, pajak, sensus, penetapan batas wilayah serta pemantauan alih fungsi lahan dan lain-lain.

Mempertimbangkan kemampuan menampilkan wujud bentang alam wilayah yang makin mendekati keadaan sebenarnya dimaksud, maka terkait dengan tuntutan perkembangan yang dihadapi oleh sub-sektor perkebunan, khususnya kelapa sawit,

terdapat sejumlah alasan yang mendorong perlunya pemanfaatan teknologi indera ini. Seiring dengan manfaat teknologi Inderaja bagi perkebunan kelapa sawit yang antara lain seperti dikemukakan tersebut, LAPAN telah memberi berbagai jenis dukungan, seperti antara lain: fasilitas dan biaya penyelenggaraan Bimtek Inderaja, pengadaan citra satelit, serta pemetaan sebaran perkebunan dan potensi lahan yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan kelapa sawit Propinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan dan Lampung.

m. Perguruan Tinggi

Berdasarkan kebutuhan dan tuntutan kesiapan sumber daya manusia dimasa datang, pengembangan program pendidikan penginderaan jauh telah dilakukan oleh beberapa perguruan tinggi, antara lain: program penginderaan jauh di PUSPICS, Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta; program penginderaan jauh dan SIG di Pusat Penelitian Geografi Terapan FMIPA Universitas Indonesia, Jakarta; Pusat Sistem Informasi Geografis di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS, Surabaya; Program Fotogrametri dan Kartografi di Jurusan Teknik Geodesi ITB, Bandung; Program Penginderaan jauh di IPB, Bogor dan Program Sistem Informasi Geografis Universitas Hasanuddin (UNHAS), Ujung Pandang.

Disamping ini, masih ada lagi departemen dan perguruan tinggi di Indonesia yang telah memanfaatkan teknologi antariksa dan aplikasinya yang belum disebutkan, hal ini karena keterbatasan sumber data.

n. Industri Swasta

Industri swasta yang memiliki kemungkinan dapat memanfaatkan kerja sama APSCO baik langsung maupun tidak langsung, jika ditinjau dari tugas dan fungsinya, antara lain adalah: PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI, PT Telkom

4. ANALISIS MANFAAT KERJA SAMA APSCO DAN INSTITUSI PEMANFAAT

4.1 Manfaat Kerja Sama APSCO

Sebagaimana diungkapkan pada point 1.4, bahwa manfaat kerja sama APSCO dapat dibagi menjadi manfaat riil langsung, dan manfaat riil tidak langsung baik yang berwujud maupun yang tidak berwujud, serta manfaat semu langsung yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Manfaat Riil Langsung

Manfaat Riil Langsung yang akan diperoleh Indonesia baik yang berwujud (*tangible*) maupun yang tidak berwujud (*intangible*) dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1) Berwujud (*tangible*)

- Dewan APSCO telah menyetujui pelaksanaan program pengembangan satelit APSCO resolusi menengah dan resolusi tinggi, satelit navigasi (positioning), dan sains antariksa. Dengan selesainya satelit APSCO resolusi tinggi yang diperkirakan selesai tahun 2011, maka pada tahun 2012 data satelit APSCO ini dapat menggantikan data satelit Ikonos atau satelit Quickbird atau keduanya yang selama ini banyak dimanfaatkan untuk pembangunan nasional. Dengan tergantikannya data satelit-satelit ini, maka pengeluaran biaya dari pemerintah (melalui LAPAN) untuk pembelian data-data dari satelit ini akan berkurang.
- Dengan adanya program pengembangan satelit APSCO resolusi tinggi, LAPAN dan institusi lain dapat mengirim SDM satelit untuk mengikuti Diklat, sehingga akan memberikan keuntungan bagi Indonesia dalam mempercepat penguasaan teknologi satelit dan memperkuat kemampuan dalam sains antariksa.
- Setelah Indonesia menjadi anggota APSCO, maka stasiun bumi sumber daya alam Parepare, Sulawesi Selatan akan di upgrade agar dapat meng-akuisisi data satelit SMMS milik China, dan biaya upgrade dari APSCO. Dengan di upgrade-nya stasiun bumi sumber daya alam Parepare, maka akan memberi manfaat bagi Indonesia, yaitu berkurangnya biaya-biaya yang dikeluarkan selama ini untuk membayar *annual fee* satelit Landsat atau satelit SPOT-4. Selama ini, untuk dapat menerima kedua jenis data satelit tersebut Indonesia harus membayar *annual fee* tahunan, yaitu US\$ 150.000 untuk data Landsat dan 300.000 Euro untuk data SPOT-4. Biaya ini dapat dihemat dengan tidak melakukan penerimaan data dari salah satu atau kedua jenis satelit tersebut dengan digantikan oleh data satelit SMMS, atau mengurangi total waktu penerimaan data satelit. Dengan di-upgrade nya stasiun bumi Parepare, maka akan meningkatnya kemampuan teknis dan fasilitas laboratorium yang dimiliki nasional (LAPAN).
- Dengan dapat meng-akuisisi data satelit SMMS dan satelit HJ milik China, maka akan mengurangi pengeluaran negara melalui institusi-institusi yang selama ini membeli data inderaja ke luar negeri. Data satelit ini dapat dimanfaatkan untuk pemetaan sumber daya alam di berbagai sektor, penataan ruang, dll.
- Data satelit HJ 1A dan HJ 1B dapat diperoleh secara cuma-cuma, data dapat dimanfaatkan untuk berbagai sektor pembangunan antara lain penanganan bencana, pemetaan sumber daya alam di berbagai sektor, pemantauan iklim, dan pemantauan kerusakan dan pelestarian lingkungan.
- Keuntungan jangka panjang dengan pengembangan satelit-satelit baru oleh APSCO maupun pemanfaatan bersama satelit-satelit penginderaan jauh yang sudah mengorbit milik negara anggota APSCO adalah pemanfaatan datanya untuk berbagai sektor pembangunan. Hal ini dimungkinkan dengan adanya program sharing data dan informasi dari satelit di antara negara-negara anggota APSCO. Dengan demikian pelaksanaan program-program kerjasama APSCO diharapkan dapat membantu program nasional untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pemanfaatan data satelit.
- Ada peluang bagi wakil Indonesia untuk menduduki jabatan sebagai Ketua maupun Wakil Ketua Dewan APSCO. Disamping itu Indonesia juga memiliki peluang untuk mengirimkan orang-orangnya untuk menduduki jabatan-jabatan di Sekretariat APSCO.

- Sejak tahun 2006 Indonesia telah mengirimkan personil untuk mengikuti program pendidikan S2 di bidang aplikasi antariksa. Pada tahun 2009, dua orang dari Indonesia sudah lulus S2, tiga orang sedang mengikuti pendidikan S2 di Beijing, dan dalam waktu dekat dua orang akan dikirim ke Beihang University untuk mengikuti pendidikan S-2 khusus di bidang payload satelit. Disamping itu pertukaran ilmuwan dan ahli teknologi di bidang antariksa di antara Negara-negara anggota APSCO dapat mendorong peningkatan kemampuan sumber daya manusia di Indonesia dalam rangka penguasaan sains dan teknologi antariksa serta pemanfaatannya, khususnya kemampuan SDM satelit dan peroketan LAPAN.
- Dalam kerja sama APSCO, akan mendidik SDM Negara-negara anggota menjadi tenaga yang memiliki kemampuan profesional melalui training. Training dalam rangka pengoperasian satelit HJ oleh Negara-negara anggota APSCO, antara lain di bidang teknik-teknik inderaja khususnya pemrosesan data *new remote sensing* seperti *hyper-spectral data*, mitigasi bencana, konstruksi *database platform*.
- Akan terbuka peluang bagi institusi pemerintah selain LAPAN sebagai *focal point* di bidang kedirgantaraan, seperti: Kementerian Negara Ristek, BPPT, Bakosurtanal, LIPI, BMKG, Departemen Pertahanan, Departemen Pertanian, Departemen Kehutanan, Departemen ESDM, Departemen PU, Kementerian Lingkungan Hidup, Perguruan Tinggi, dan lain-lain dalam pengembangan kemampuan SDM-nya.
- Dengan mengikuti semua jenis program pendidikan di APSCO, maka akan mengurangi biaya Negara untuk pengembangan SDM dirgantara baik untuk program S-2, S-3, maupun Training.

2) Tidak Berwujud (*intangible*)

Sebagai negara penandatangan Konvensi, selama ini Indonesia selalu dilibatkan dalam berbagai pertemuan dan kegiatan sejak APSCO dirintis hingga resmi berdiri meskipun tidak memiliki hak suara di Dewan APSCO karena status Indonesia yang belum menjadi anggota penuh. Namun secara yuridis, dengan pengesahan Konvensi APSCO akan memberikan landasan hukum bagi keanggotaan Indonesia dalam APSCO. Disamping itu implementasi dari Konvensi APSCO juga akan mendorong bagi percepatan penyusunan peraturan perundang-undangan nasional di bidang keantariksaan.

b. Manfaat Riil Tidak Langsung

Manfaat Riil Tidak Langsung yang akan diperoleh Indonesia baik yang berwujud (*tangible*) maupun yang tidak berwujud (*intangible*) dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1) Berwujud (*tangible*)

- Dengan menjadi anggota APSCO, ada peluang bagi Indonesia untuk memajukan keterlibatan industri nasional dalam berbagai proyek APSCO sebagaimana diatur dalam Konvensi khususnya Pasal 5 tentang Kebijakan Industri.

- Keikutsertaan Indonesia dalam APSCO, selain akan memperkuat kerjasama multilateral di Asia Pasifik juga akan memberikan keuntungan bagi Indonesia dalam kerjasama bilateral dengan China. Pada tahun 2005 telah ditandatangani MoU antara Kementerian Ristek RI dengan Commission on Science, Technology and National Defense Industry (COSTIND) Cina.
- Dengan meningkatnya kerja sama antar Negara-negara anggota APSCO, akan dapat meningkatkan hubungan bilateral Negara-negara anggota APSCO, baik hubungan kerja sama antar pemerintah, antara pemerintah dengan swasta, maupun hubungan antar swasta Negara-negara anggota.

2) Tidak Berwujud (*intangible*)

Kerja sama APSCO diharapkan akan memberi keuntungan besar bagi kemakmuran wilayah Asia Pasifik, yaitu dapat meningkatkan kerja sama diantara Negara-negara anggota APSCO disegala bidang, seperti bidang ekonomi, sosial budaya, politik, hukum, hankam.

c. Manfaat Semu Langsung

Kerja sama di antara Negara-negara anggota APSCO akan meningkatkan kegiatan-kegiatan yang terkait dengan teknologi antariksa di Indonesia, seperti pelaksanaan program-program kerjasama APSCO dalam bidang teknologi antariksa untuk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, pertambangan, pemantauan lingkungan, dan kegiatan lainnya. Dengan adanya program-program kerja sama APSCO ini, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan, kualitas hidup, cara pandang masyarakat di sekitar daerah pelaksanaan program-program tersebut.

4.2 Institusi Pemanfaat Kerja Sama APSCO

Sebagaimana telah diungkapkan pada point 3, ada beberapa institusi nasional yang mungkin dapat memanfaatkan program kerja sama APSCO. Institusi-institusi tersebut, antara lain: KNRT, LAPAN, BPPT, LIPI, BAKOSURTANAL, BMKG, Depkominfo.DKP, PNPB, Pemerintah Daerah Kabupaten Kota, Dep. ESDM, Dep. Pertanian, Perguruan Tinggi, dan Industri Swasta. Pada Tabel 4-1 diungkapkan tentang institusi-institusi nasional baik pemerintah maupun swasta yang diperkirakan dapat memanfaatkan program-program APSCO.

Tabel 4-1 : INSTITUSI PEMANFAAT PROGRAM APSCO

No.	Program APSCO	Institusi Pemanfaat
1	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Program APSCO</p>	<p style="text-align: center;">3</p>
1.	<p>Aplikasi Teknologi Antariksa :</p>	<p>LAPAN, BAKOSURTANAL,</p>
a.	<p>Aplikasi observasi bumi:</p>	<p>BPPT, BMKG, PNPB, Depdagri (Pemerintah Daerah Kabupaten Kota), Dephan, Dephan, Dephut, DKP, Dep. ESDM, Dep. PU, Kementerian Lingkungan Hidup, Perguruan Tinggi.</p>
b.	<p>Aplikasi dari navigasi dan penentuan posisi:</p>	<p>LAPAN, BAKOSURTANAL, BPPT, PNPB, Dephan, Depkominfo, DKP, Dephut, Dep. ESDM, Dep. PU, Perguruan Tinggi, PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI, PT Telkom</p>
c.	<p>Aplikasi komunikasi:</p>	<p>LAPAN, BPPT, LIPI, PNPB, Dephan. Depkominfo, Depkes, Perguruan Tinggi, PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI, PT Telkom</p>

1	<p>d Pengetahuan tentang teknologi eksperimental & aplikasinya:</p>	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Studi bersama dalam pengembangan aplikasi antariksa seperti <i>space breeding</i>, <i>space biological products</i>, <i>space product taking on</i>, dan <i>space devices experiment</i>. <input type="checkbox"/> Pengembangan robot antariksa dan teknologi <i>telexence</i> dalam rangka mendorong pengembangan industri baru terkait. <input type="checkbox"/> Studi tentang metoda-metoda eksplorasi ilmu pengetahuan, seperti eksplorasi elektromagnetik berdasarkan keantariksaan, mekanisme anomali/keganjilan elektromagnetik dan penelitian di bidang baru dari aplikasi indera. 	<p>3</p> <p>LAPAN, BPPT, LIPI, Dephan, Depkominfo, Perguruan Tinggi, PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI.</p>
2.	<p>Pengembangan Teknologi Antariksa :</p> <p>a. Teknologi Sistem Satelit:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Studi tentang teknologi kunci dari sistem satelit secara ekonomi dan praktis, dan pengembangan standar-standar rancang bangun. <input type="checkbox"/> Pengembangan: (i) satelit optik dan konstelasi untuk monitoring lingkungan dan bencana, (ii) satelit radar dan konstelasi untuk pengamatan daratan, (iii) satelit multi-misi geostasioner baru untuk pengamatan bumi dan komunikasi di wilayah Asia-Pasifik, (iv) satelit meteorologi geostasioner untuk wilayah Asia-Pasifik, (v) satelit observasi laut, (vi) satelit monitoring elektromagnetis dan riset gempa bumi. <input type="checkbox"/> Riset teknologi ke depan, seperti <i>networking</i> satelit, satelit Micro/Nano, dan lain-lain. 	<p>LAPAN, BPPT, LIPI, Dephan, Depkominfo, Perguruan Tinggi, PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI, PT Telkom</p>
	<p>b Teknologi Payload Satelit:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Studi tentang <i>advanced technologies</i> untuk cakupan luas, resolusi tinggi, multi-bands, sensor multi-polarisasi, studi teknologi rancang-bangun dalam pengembangan sensor mini dan ringan, dan pengembangan <i>payload</i> baru untuk pengamatan bumi, seperti radar <i>multi-modes</i> dan multi-polarisasi. <input type="checkbox"/> Studi tentang <i>payload</i> eksplorasi ilmiah, <i>payload</i> koleksi data, dan teknologi baru untuk transmisi data dan komunikasi. <input type="checkbox"/> Pengembangan teknologi <i>high performance processing</i> untuk data <i>spaceborne</i>. 	<p>LAPAN, BPPT, LIPI, Depkominfo, Perguruan Tinggi, PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI, PT Telkom</p>

1	2	3
<p>c. Teknologi Teknik Sistem Ruas Bumi:</p>	<p><input type="checkbox"/> Studi tentang teknologi-teknologi kunci, seperti: <i>telemetry, control, networking, satellite optical observation, tracking, receiving, fast processing of massive data, in orbit calibration, data quality assessment, data archiving, dan data sharing.</i></p> <p><input type="checkbox"/> Pembuatan standarisasi produk data dan produk-produk aplikasi.</p> <p><input type="checkbox"/> Pengembangan sistem teknik produksi yang dibuat dari elemen/ unsur-unsur yang umum dan yang dapat dikembangkan.</p> <p><input type="checkbox"/> Penetapan sistem operasional misi antariksa sendiri untuk peningkatan manfaat aplikasi dari misi antariksa dan pemromosian industrialisasi teknologi antariksa ke depan dan aplikasinya.</p>	<p>LAPAN, BAKOSURTANAL, BPPT, LIPI, Dephan, Depkominfo, Perguruan Tinggi, PT LEN Industri, PT INTI.</p>
<p>d. Teknologi Pendukung Proyek-proyek Antariksa:</p>	<p><input type="checkbox"/> Pengembangan teknologi pendukung dan teknologi layanan, seperti: peluncuran dan uji satelit, melakukan <i>tracking</i> dan <i>telemetry</i>.</p> <p><input type="checkbox"/> Studi perlombaan misi satelit di orbit, permasalahan monitoring, perencanaan misi <i>intelligent</i>, dan manajemen operasional.</p> <p><input type="checkbox"/> Studi tentang observasi sampah antariksa (<i>space debris</i>) dan teknologi mitigasi (<i>mitigation</i>)</p> <p><input type="checkbox"/> Penetapan prosedur implementasi dan standar manajemen</p> <p><input type="checkbox"/> Pengembangan sistem mutu proyek-proyek antariksa dari APSCO</p> <p><input type="checkbox"/> Studi tentang kebijakan APSCO, perencanaan dan mekanismenya.</p>	<p>LAPAN, BAKOSURTANAL, BPPT, Dephan, Depkominfo, Perguruan Tinggi, PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI, PT Indosat.</p>
<p>3. Ilmu Pengetahuan Antariksa :</p> <p>a. Lingkungan antariksa dan ilmu fisika matahari:</p>	<p><input type="checkbox"/> Pengembangan teori-teori dan metoda, pengaruh perubahan permukaan matahari terhadap lingkungan antariksa, hubungan antara faktor-faktor berpengaruh dari perubahan lingkungan atmosfer, perubahan lingkungan global, mekanisme aktivitas matahari dan menanggapi secara prinsipil dalam lapisan yang berbeda.</p> <p><input type="checkbox"/> Pemahaman tentang karakteristik dan hukum lingkungan antariksa, peningkatan kemampuan eksplorasi lingkungan antariksa, peningkatan dan pengintegrasian <i>dynamic modes</i> lingkungan antariksa yang ada untuk pengembangan monitoring lingkungan antariksa dan riset peringatian dini, pemromosian pengembangan riset ilmu pengetahuan antariksa secara teoretis.</p>	<p>LAPAN, BAKOSURTANAL, BPPT, Dephan, PNPB, Perguruan Tinggi.</p>
<p>b. Studi tentang eksplorasi antariksa:</p>	<p><input type="checkbox"/> Melakukan riset dasar dan riset lanjutan secara teknis dalam melakukan eksplorasi antariksa dalam.</p> <p><input type="checkbox"/> Pengembangan studi bersifat eksperimental padanya dan melakukan riset tentang keoriginalan <i>celestial bodies</i> dan riset <i>extraterrestrial life</i>.</p>	<p>LAPAN, Perguruan Tinggi.</p>

1	2	3
	<p>c. Studi tentang kehidupan di antariksa dan mikrogravitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pengujian teknologi untuk riset kehidupan di antariksa dan mikrogravitas, pengaruh lingkungan mikrogravitas pada bioteknologi, material dan lain-lain, dan melakukan eksplorasi dalam (<i>in-depth exploration</i>) dari dampak lingkungan antariksa pada proses kehidupan dan kekayaan material. <input type="checkbox"/> Melakukan riset menyangkut mekanisme formasi dari material-material <i>new high-performance</i> yang berorientasi aplikasi pada lingkungan mikrogravitas dalam rangka peningkatan manfaat penggunaan sumber daya antariksa. 	LAPAN, Perguruan Tinggi.
4.	Pendidikan dan Pelatihan :	
	a. Aplikasi Teknologi Antariksa	LAPAN, BAKOSURTANAL, BMKG, BPPT, LIPI, PNPB, Depdagri (Pemerintah Daerah Kabupaten Kota), Dephan, Depkominfo, DKP, Depptan, Dephut, Dep. ESDM, Dep. PU, Kementerian Lingkungan Hidup, Perguruan Tinggi, PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI, PT Telkom
	b. Pengembangan teknologi antariksa	LAPAN, BAKOSURTANAL, BPPT, LIPI, Dephan, Depkominfo, Perguruan Tinggi, PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI, PT Telkom
	c. Ilmu Pengetahuan Dasar Antariksa	LAPAN, BAKOSURTANAL, BMKG, BPPT, Dephan, PNPB, Perguruan Tinggi.
	d. Kebijakan Antariksa, Hukum, dan Regulasi	KNRT, LAPAN, BAKOSURTANAL, BMKG, BPPT, Dephan, Depkominfo, Kementerian Lingkungan Hidup, Perguruan Tinggi.
	e. Manajemen proyek antariksa	KNRT, LAPAN, BAKOSURTANAL, BPPT, Dephan, Depkominfo, Perguruan Tinggi, PT D.I, PT LEN Industri, PT INTI, PT Telkom

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari uraian di atas dapat disimpulkan, sebagai berikut:

- a. Organisasi APSCO dibentuk guna menjalin kerja sama multilateral dalam pengembangan iptek antariksa. APSCO akan memberi manfaat bagi Indonesia apabila Indonesia telah menjadi anggotanya. Hal ini terlihat dari manfaat-manfaat yang dapat diperoleh Indonesia, baik manfaat langsung maupun manfaat tidak langsung sebagaimana telah diungkapkan pada point 4. Sebagian manfaat ini telah diperoleh Indonesia, walau Indonesia belum menjadi anggota APSCO.
- b. Program-program dalam kerja sama APSCO sebagaimana tertuang pada Tabel 4-1, terlihat bahwa setiap program dapat dimanfaatkan oleh banyak institusi-institusi di Indonesia, seperti instansi pemerintah, lembaga swasta, dan perguruan tinggi. Hal ini akan dapat meningkatkan kemampuan institusi-institusi tersebut, seperti kemampuan stasiun penerima data satelit, peningkatan fasilitas laboratorium, peningkatan kemampuan SDM khususnya pada lembaga-lembaga yang terkait dengan keantariksaan. Demikian juga akan memberi manfaat tidak langsung pada institusi-institusi di luar keantariksaan yang memanfaatkan aplikasi teknologi antariksa ini. Dengan adanya program-program kerja sama APSCO ini, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan, kualitas hidup, cara pandang masyarakat di sekitar daerah pelaksanaan program-program tersebut.

5.2 Saran

Dengan melihat kondisi Indonesia yang membutuhkan teknologi antariksa, banyaknya manfaat yang mungkin dapat diperoleh dari kerja sama dalam organisasi APSCO, baik yang dapat dimanfaatkan oleh instansi pemerintah, swasta, maupun perguruan tinggi, maka perlu dapat dipertimbangkan oleh pembuat keputusan dalam rangka menetapkan keanggotaan Indonesia dalam organisasi kerja sama internasional APSCO.

DAFTAR RUJUKAN

- Ditjen Perkebunan Deptan, 2009. Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh Satelit Untuk Kegiatan Sub Sektor Perkebunan. Jakarta, Mei 25
<http://ditjenbun.deptan.go.id/>
<http://www.esdm.go.id/departemen-energi-dan-sumber-daya-mineral/visi-misi-tugas-pokok-dan-fungsi.html>
<http://www.ristek.go.id/>
- LAPAN. 2009. Kerja Sama LAPAN-BPK, Data Inderaja untuk Bahan Audit. Warta LAPAN Edisi Vol. V No. 1, Januari 2009.
- LAPAN. 2009. Pemkab Purworejo Manfaatkan Data Inderaja LAPAN. Warta LAPAN Edisi Vol. V No. 1, Januari 2009.
- Luccio, Matteo MS. 2007. GIS - The Greater Extent: Developments in Satellite Imagery. Professional Surveyor Magazine. November 2007
- Sugiyono, Agus. 2001. Analisis Manfaat dan Biaya Sosial. Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wei, Zhang, Secretary-General, APSCO, 2008. THE FIRST MEETING OF THE COUNCIL OF ASIA-PACIFIC SPACE COOPERATION ORGANIZATION (APSCO). Report of the Secretary-General of APSCO. 16 - 17 December 2008.